PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA MESIN PEMOTONG KUNYIT DAN PENINGKATAN KOMPETENSI OPERATOR DI DESA SINGASARI, KECAMATAN JONGGOL, KABUPATEN BOGOR

I Wayan Sugita[1*], Darwin Rio Budi Syaka[1], Agung Premono[1], Akhmad Saufan[2], Bagus Anggraini[2]

[1]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia
[2]Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia
Email: wayan-sugita@unj.ac.id*, drbsyaka@unj.ac.id, agung-premono@unj.ac.id, asaufan@unj.ac.id, bagusanggraini@unj.ac.id

Abstract

*Turmeric (*Curcuma longa *L.) is a key commodity in Singasari Village, Jonggol District, Bogor Regency, yet fresh rhizomes are still sliced manually with kitchen knives, resulting in low throughput, non-uniform slices, and a risk of cutting injuries. This community service program aimed to implement an appropriate-technology turmeric slicing machine and to strengthen the capacity of local operators to operate and maintain it. A participatory approach was applied in five stages: socialization and needs assessment, design and fabrication, laboratory quality control, field implementation with learning-by-doing training, and evaluation with handover. Machine feasibility was assessed with a 10-parameter functional checklist and a comparative test against manual slicing, while the competence of eight operators was assessed through structured observation of six indicators. The electric-motor machine met all ten functional parameters and achieved a throughput of 50 kg/h compared with 10 kg/h manually (an increase of 400%), with a slice thickness of 3.2 ± 0.4 mm and 3.2% damaged slices. Mean operator competence was 85.4% (very good category), with the lowest achievement in periodic maintenance (75%; 6 of 8 operators. The machine is technically feasible for village-scale use, whereas scheduled maintenance mentoring, formal appointment of a management group, and economic impact measurement are required for sustainability.*

Keywords: *appropriate technology; community empowerment; post-harvest mechanization; technology transfer; turmeric slicer*

Abstrak

*Kunyit (*Curcuma longa *L.) merupakan komoditas penting di Desa Singasari, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor, tetapi perajangan rimpang segar masih dilakukan secara manual dengan pisau dapur sehingga kapasitasnya rendah, ketebalan irisan tidak seragam, dan pekerja berisiko luka sayat. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menerapkan mesin pemotong kunyit berbasis teknologi tepat guna serta memperkuat kapasitas operator lokal dalam mengoperasikan dan merawat mesin. Pendekatan partisipatif dilaksanakan dalam lima tahap, yaitu sosialisasi dan identifikasi kebutuhan, perancangan dan fabrikasi, uji laboratorium, implementasi lapangan dengan pelatihan berbasis praktik langsung, serta evaluasi dan serah terima. Kelayakan mesin dinilai dengan lembar periksa 10 parameter fungsi dan uji banding terhadap perajangan manual, sedangkan kompetensi delapan operator dinilai melalui observasi terstruktur pada enam indikator. Mesin berpenggerak motor listrik memenuhi seluruh parameter fungsi dan mencapai kapasitas 50 kg/jam dibandingkan 10 kg/jam secara manual (meningkat 400%), dengan ketebalan irisan 3,2 ± 0,4 mm dan irisan rusak 3,2%. Rerata capaian kompetensi operator sebesar 85,4% (kategori sangat baik), dengan capaian terendah pada perawatan berkala (75%; 6 dari 8 operator). Mesin layak secara teknis untuk skala desa, sedangkan pendampingan perawatan terjadwal, penetapan kelompok pengelola, dan pengukuran dampak ekonomi diperlukan untuk menjamin keberlanjutan.*

Kata kunci: *alih teknologi; mekanisasi pascapanen; mesin pemotong kunyit; pemberdayaan masyarakat; teknologi tepat guna*

1. PENDAHULUAN (*Introduction*)

Kunyit (*Curcuma longa* L.) merupakan tanaman biofarmaka dengan volume produksi terbesar di Indonesia, yaitu sekitar 205,65 ribu ton pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2024). Nilai ekonomi komoditas ini sangat ditentukan oleh penanganan pascapanen, terutama perajangan dan pengeringan, karena industri jamu, pangan, dan kosmetik umumnya menyerap

kunyit dalam bentuk irisan kering atau serbuk. Ketebalan irisan memengaruhi mutu hasil pengeringan: irisan setebal 0,5 cm menghasilkan kadar air akhir terendah dibandingkan irisan 1,0 dan 1,5 cm (Oktavia Fitriani dkk., 2019) , sedangkan pengeringan yang berkepanjangan menurunkan kadar kurkuminoid (Komonsing dkk., 2022) . Namun, di tingkat desa perajangan masih dilakukan secara manual, dan keterbatasan kemampuan operator merupakan salah satu hambatan utama penerapan mekanisasi pertanian di Indonesia (Arizka dkk., 2021) .

Kondisi tersebut dijumpai di Desa Singasari, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, yang berjarak sekitar 55 km dari Jakarta dan memiliki akses pasar ke industri herbal di wilayah Jabodetabek. Observasi lapangan dan diskusi dengan perangkat desa serta petani pada tahap awal program menunjukkan bahwa kunyit umumnya dijual dalam bentuk rimpang segar, sedangkan perajangan untuk pengeringan masih dilakukan dengan pisau dapur. Diskusi tersebut mengidentifikasi lima permasalahan prioritas, yaitu (1) kapasitas perajangan yang rendah; (2) ketebalan irisan yang tidak seragam sehingga pengeringan tidak merata; (3) risiko luka sayat karena tangan pekerja berada dekat mata pisau; (4) belum tersedianya prosedur operasi standar (SOP) serta pengetahuan pengoperasian dan perawatan mesin perajang; dan (5) belum adanya sarana untuk menghasilkan produk antara berupa irisan kunyit kering.

Sejumlah kegiatan terdahulu telah menerapkan mekanisasi pada pengolahan rimpang. Pada ranah pengabdian kepada masyarakat, Agasta et al., 2025 melaporkan peningkatan kapasitas perajangan kunyit dari 40 kg/jam menjadi 80 kg/jam, lalu Agasta et al., 2025 menerapkan mesin perajang rempah berkapasitas ±100 kg/jam pada UMKM jamu, (Suryaningrum dkk., 2026) menerapkan mesin pengering untuk olahan kunyit kering, dan (Lestari dkk., 2022) menerapkan teknologi tepat guna untuk diversifikasi produk olahan kunyit. Pola serupa dilaporkan pada komoditas lain, misalnya peningkatan kapasitas pengupasan sabut kelapa sebesar 200% (Kadir dkk., 2025) .

Kajian-kajian tersebut umumnya menitikberatkan pada kinerja mesin atau diversifikasi produk, sedangkan pengukuran kompetensi operator per indikator yang dikaitkan dengan hasil uji mesin masih jarang dilaporkan. Cobantoro et al., 2026 juga mencatat bahwa pengukuran kuantitatif kinerja mesin pada program teknologi tepat guna masih perlu dilengkapi. Padahal, keberlanjutan teknologi tepat guna bergantung pada kemampuan komunitas untuk merawat dan menyesuaikan teknologi setelah pendampingan eksternal berakhir (Sianipar dkk., 2013) . Kebaruan program ini terletak pada dua hal. Pertama, rancang bangun mesin pemotong kunyit skala desa yang kompak dengan fitur keselamatan dan higienitas, yaitu pelindung pisau baja nirkarat, *hopper* miring, dan transmisi puli–sabuk-V yang dapat dirawat dengan komponen yang tersedia di pasar lokal. Kedua, evaluasi terpadu yang menggabungkan kelayakan teknis mesin (uji fungsi dan uji kinerja kuantitatif) dengan asesmen kompetensi operator per indikator sebagai dasar rencana pendampingan pascaprogram.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk (1) menerapkan mesin pemotong kunyit berbasis teknologi tepat guna di Desa Singasari; (2) mengevaluasi kelayakan fungsi dan kinerja mesin dibandingkan dengan perajangan manual; (3) mengukur capaian kompetensi operator lokal dalam mengoperasikan, membersihkan, dan merawat mesin; serta (4) merumuskan strategi keberlanjutan pemanfaatan mesin oleh masyarakat mitra.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

2.1 Teknologi Tepat Guna

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang dirancang sesuai dengan kondisi sosial, ekonomi, dan kemampuan penggunanya. Dalam konteks perdesaan, prinsip ini diterjemahkan menjadi konstruksi yang sederhana, biaya yang terjangkau, pengoperasian yang mudah, keselamatan kerja yang memadai, dan ketersediaan suku cadang di pasar lokal (Lestari dkk., 2022) . Kesesuaian teknologi juga menentukan keberhasilan transfer pengetahuan; (Sari dkk., 2023) menemukan bahwa kesesuaian teknologi merupakan faktor dengan korelasi terkuat terhadap peningkatan pengetahuan petani (r_s = 0,620).

2.2 Mekanisasi Pascapanen Rimpang

Perajangan manual berisiko menimbulkan cedera, melelahkan, kurang higienis, dan menghasilkan ketebalan irisan yang tidak seragam. Pada perajang mekanis, kapasitas meningkat seiring bertambahnya ketebalan irisan, sedangkan efisiensi perajangan dan kehilangan bahan menurun, sehingga target ketebalan merupakan kompromi desain. Keseragaman ketebalan penting karena ketebalan irisan memengaruhi kadar air akhir dan sifat fisik produk kering (Oktavia Fitriani dkk., 2019).

2.3 Transfer Teknologi dari Perguruan Tinggi kepada Masyarakat

Transfer teknologi tidak berhenti pada penyerahan alat, tetapi memerlukan pembekalan keterampilan operasional. Kombinasi penjelasan teori singkat dan praktik langsung (*learning by doing*) terbukti membekali warga dengan keterampilan perawatan teknis dasar.

2.4 Pemberdayaan Masyarakat dan Keberlanjutan Program

(Sianipar dkk., 2013) membagi pemberdayaan berbasis teknologi tepat guna ke dalam tiga tahap, yaitu pembangunan (pihak eksternal menyediakan sumber daya), pembangunan berkelanjutan (pihak eksternal mengajarkan cara perawatan), dan pemberdayaan (komunitas mampu menyesuaikan fungsi teknologi sesuai kebutuhan). (Syam dkk., 2026) menunjukkan pola yang sejalan melalui perpaduan instalasi teknologi, pelatihan berjenjang, dan pembentukan kelompok pengelola. Keberlanjutan teknologi pascapanen juga ditentukan oleh faktor di luar mesin. (Cobantoro dkk., 2026) menekankan pentingnya SOP, peningkatan kapasitas mitra dalam mengoperasikan dan merawat mesin, serta sistem pencatatan produksi dan perawatan, sedangkan (Suryaningrum dkk., 2026) menunjukkan perlunya integrasi mesin dengan sarana pengolahan lanjutan. Oleh karena itu, keberlanjutan program ini dirancang melalui tiga jalur, yaitu kesiapan kompetensi operator, kejelasan kelembagaan pengelola mesin, dan pengembangan produk antara yang terhubung dengan pasar.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

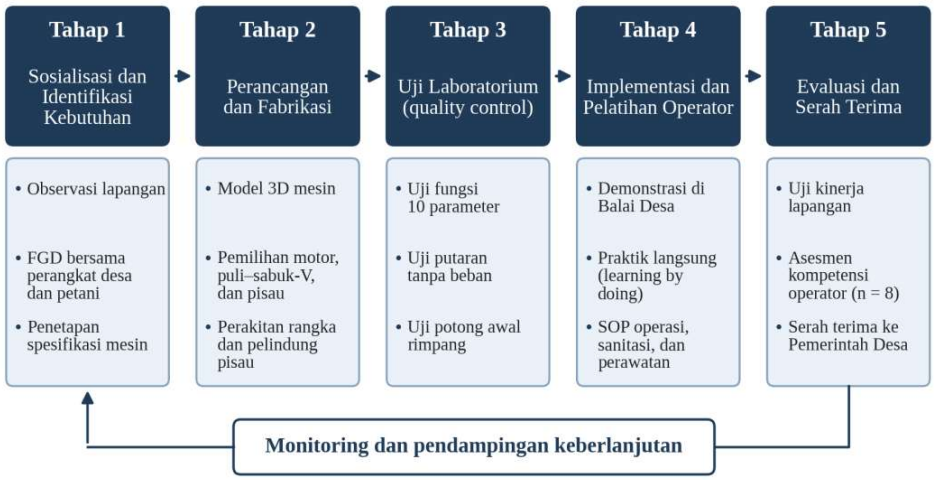
3.1 Lokasi, Waktu, Mitra, dan Peserta

Kegiatan dilaksanakan di Desa Singasari, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, pada Tahun Anggaran 2026. Uji laboratorium dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta, sedangkan demonstrasi, pelatihan, uji kinerja lapangan, evaluasi, dan serah terima mesin dilaksanakan di Balai Desa Singasari pada 17 Juni 2026. Mitra kegiatan adalah Pemerintah Desa Singasari dan warga pembudidaya kunyit. Sebanyak delapan warga

dipilih secara purposif sebagai operator dengan kriteria terlibat dalam pengolahan kunyit dan bersedia menjadi pengelola mesin setelah program berakhir.

3.2 Tahapan Kegiatan

Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif yang memadukan rekayasa teknik dan penguatan kapasitas masyarakat melalui lima tahap (Gambar 1). Spesifikasi mesin pada Tahap 2 ditetapkan dari hasil diskusi Tahap 1, yaitu sumber daya listrik yang tersedia, skala produksi, dan kemampuan perawatan warga. Uji laboratorium pada Tahap 3 memeriksa kekokohan rangka, kelurusan transmisi, putaran tanpa beban, dan hasil potong awal. Pelatihan pada Tahap 4 menggunakan metode *learning by doing* yang terdiri atas penjelasan SOP, demonstrasi, dan praktik mandiri, mencakup pemeriksaan pra-operasi, pengoperasian sakelar, pengumpanan rimpang, penghentian darurat, sanitasi, dan perawatan berkala.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat

3.3 Instrumen Evaluasi dan Indikator Keberhasilan

Evaluasi dilakukan pada empat aspek sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Uji kinerja membandingkan perajangan manual dan perajangan menggunakan mesin pada rimpang kunyit segar sebanyak 5 kg per ulangan dengan tiga kali ulangan. Ketebalan irisan diukur pada 30 irisan yang diambil secara acak dari setiap ulangan menggunakan jangka sorong berketelitian 0,05 mm. Kompetensi operator dinilai oleh dua observer menggunakan lembar observasi enam indikator; operator dinyatakan kompeten pada suatu indikator apabila mampu melaksanakan seluruh langkah prosedur secara benar dan aman tanpa bantuan.

Tabel 1. Matriks evaluasi program

Aspek	Instrumen	Indikator	Kriteria keberhasilan
Kelayakan fungsi mesin	Lembar periksa 10 parameter	Status setiap parameter (terpenuhi/tidak)	100% parameter terpenuhi
Kinerja mesin	Uji banding manual dan mesin; timbangan, stopwatch, jangka sorong	Kapasitas (kg/jam), ketebalan irisan (rerata ± SB), CV ketebalan, proporsi irisan rusak	Kapasitas mesin > manual; rerata ketebalan 2–4 mm; CV mesin < CV manual

Aspek	Instrumen	Indikator	Kriteria keberhasilan
Kompetensi operator	Lembar observasi 6 indikator (n = 8)	Proporsi operator kompeten per indikator	≥ 75% operator kompeten (≥ 6 dari 8) pada setiap indikator
Keberlanjutan	Berita acara serah terima; wawancara	Status pengelola dan jadwal perawatan	Mesin diserahterimakan dan pengelola ditetapkan

3.4 Metode Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif. Kapasitas perajangan (Q, kg/jam) dihitung dari massa rimpang yang dirajang (m, kg) dibagi waktu perajangan (t, jam), dan peningkatan kapasitas (ΔQ) dihitung terhadap kapasitas manual (Persamaan 1). Keseragaman ketebalan dinyatakan dengan koefisien variasi (CV), yaitu simpangan baku (s) dibagi rerata ketebalan ($\bar{x}$); nilai CV yang lebih kecil menunjukkan irisan yang lebih seragam (Persamaan 2). Capaian kompetensi (P) dihitung sebagai proporsi operator kompeten (n_k) terhadap seluruh operator (N = 8) (Persamaan 3).

$$Q = m/t; \quad \Delta Q = [(Q_{mesin} - Q_{manual})/Q_{manual}] \times 100\% \tag{1}$$

$$\mathrm{CV} = (s/\bar{x}) \times 100\% \tag{2}$$

$$P = (n_k/8) \times 100\% \tag{3}$$

Capaian kompetensi dikategorikan sangat baik (81–100%), baik (61–80%), cukup (41–60%), dan kurang (≤ 40%). Data kualitatif dari observasi dan diskusi dianalisis secara tematik untuk menggambarkan kondisi awal mitra serta dampak dan keberlanjutan program.

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

4.1 Kondisi Awal Mitra

Kondisi awal mitra dirangkum pada Tabel 2. Permasalahan yang ditemukan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menyangkut keselamatan, higienitas, pengetahuan, dan akses pasar, sehingga intervensi dirancang berpasangan antara penyediaan mesin dan penguatan kapasitas operator.

Tabel 2. Kondisi awal mitra dan intervensi program

Aspek	Kondisi awal	Intervensi program
Proses perajangan	Manual dengan pisau dapur; kapasitas terbatas	Mesin pemotong berpenggerak motor listrik
Mutu irisan	Ketebalan bergantung pada keterampilan tangan	Pisau berputar dengan celah potong tetap
Keselamatan kerja	Tangan dekat mata pisau; risiko luka sayat	Pelindung pisau dan pengumpanan melalui *hopper*
Higienitas	Kontak tangan langsung dengan bahan	Komponen kontak baja nirkarat dan SOP sanitasi
Pengetahuan teknis	Belum ada SOP operasi dan perawatan	Pelatihan operator berbasis praktik
Pemasaran	Dijual sebagai rimpang segar	Rencana produk antara berupa irisan kering

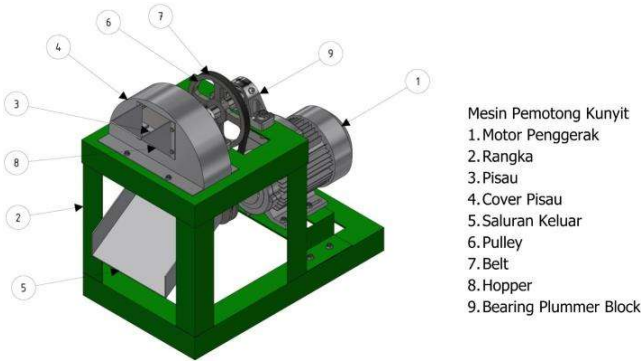
Karakteristik perajangan manual yang ditemukan sama dengan yang dilaporkan (Devarshi, 2023) , yaitu berisiko cedera, kurang higienis, dan menghasilkan ketebalan yang tidak seragam. Belum adanya SOP dan pengetahuan perawatan juga sejalan dengan temuan (Arizka dkk., 2021) bahwa kemampuan operator merupakan kendala utama pemanfaatan alat dan mesin pertanian, sehingga pelatihan operator ditempatkan sebagai komponen inti program, bukan pelengkap.

4.2 Implementasi Teknologi Tepat Guna

Spesifikasi teknis mesin disajikan pada Tabel 3, sedangkan rancangan dan komponen utamanya ditunjukkan pada Gambar 2. Rimpang dimasukkan melalui *hopper* miring sehingga bergerak menuju pisau dengan bantuan gravitasi, kemudian dipotong oleh pisau berputar yang digerakkan motor listrik melalui transmisi puli–sabuk-V. Irisan keluar melalui saluran keluar (*chute*) menuju wadah penampung. Pelindung pisau baja nirkarat menutup seluruh area potong sehingga tangan operator tidak bersentuhan dengan pisau selama pengumpanan.

Tabel 3. Spesifikasi teknis mesin pemotong kunyit

Komponen	Spesifikasi	Fungsi
Motor penggerak	Motor listrik 750 W; 1.400 rpm; 220 V	Sumber daya putar
Transmisi	Puli–sabuk-V tipe A	Mereduksi putaran dan meneruskan daya ke poros pisau
Poros dan bantalan	Poros baja Ø 25 mm; bantalan *plummer block*	Menumpu dan menjaga kelurusan poros pisau
Pisau perajang	Baja nirkarat, 3 mata pisau; target ketebalan 2–4 mm	Memotong rimpang menjadi irisan
Pelindung pisau	Pelat baja nirkarat	Keselamatan operator dan higienitas
Hopper dan saluran keluar	*Hopper* miring 45°; saluran keluar pelat baja nirkarat	Pengumpanan gravitasi dan pengarahan irisan
Rangka	Konstruksi las	Penopang seluruh komponen



Gambar 2. Gambar rancangan 3D mesin pemotong kunyit dan komponen utamanya

Pemilihan motor listrik dan transmisi puli–sabuk-V didasarkan pada ketersediaan listrik di desa serta kemudahan memperoleh sabuk dan bantalan pengganti di pasar lokal. Pilihan ini berbeda dengan rancangan Imam, dkk 2026 yang menggunakan motor bensin 5,5 HP dan mencerminkan prinsip teknologi tepat guna, yaitu kesesuaian dengan kemampuan perawatan pengguna (Lestari dkk., 2022; Sari dkk., 2023) . Setelah lolos uji laboratorium, mesin

diimplementasikan di Balai Desa Singasari melalui pemeriksaan pra-operasi, demonstrasi pengoperasian, dan serah terima (Gambar 3). Kedelapan operator mempraktikkan langkah operasi secara bergantian di bawah pendampingan tim.



Gambar 3. Implementasi mesin di Desa Singasari: (a) pemeriksaan pra-operasi, (b) demonstrasi pengoperasian, (c) serah terima mesin kepada Pemerintah Desa, dan (d) irisan kunyit pada saluran keluar

4.3 Evaluasi Kinerja Mesin

Hasil pemeriksaan kelayakan fungsi disajikan pada Tabel 4. Seluruh parameter memenuhi kriteria sehingga tingkat kelayakan fungsi mencapai 100% (10/10). Terpenuhinya parameter keselamatan (nomor 5) serta pengumpanan kontinu tanpa penyumbatan (nomor 7 dan 9) menunjukkan bahwa *hopper*, pelindung pisau, dan saluran keluar bekerja sesuai fungsinya.

Tabel 4. Hasil uji kelayakan fungsi mesin pemotong kunyit

No	Parameter (kriteria)	Hasil	No	Parameter (kriteria)	Hasil
1	Rangka dan sambungan las (kokoh, tanpa retak)	Terpenuhi	6	Putaran tanpa beban (getaran rendah, suara halus)	Terpenuhi
2	Kekencangan baut dan bantalan (kencang, presisi)	Terpenuhi	7	Uji potong rimpang (aliran kontinu, tanpa sumbatan)	Terpenuhi
3	Kelurusan puli dan sabuk (sejajar, tidak selip)	Terpenuhi	8	Ketebalan irisan (2–4 mm; lihat Tabel 5)	Terpenuhi
4	Arah putaran pisau (sesuai desain)	Terpenuhi	9	Saluran keluar (irisan meluncur ke wadah)	Terpenuhi
5	Pelindung pisau (menutup seluruh bilah)	Terpenuhi	10	Kemudahan sanitasi (komponen kontak baja nirkarat)	Terpenuhi

Hasil uji banding kinerja disajikan pada Tabel 5. Kapasitas mesin mencapai 50 kg/jam, sedangkan perajangan manual 10 kg/jam, sehingga $\Delta Q = [(50 - 10)/10] \times 100\% = 400\%$. Waktu merajang 1 kg rimpang turun dari 6,0 menit menjadi 1,2 menit, dan kebutuhan tenaga kerja berkurang dari dua orang menjadi satu operator. Rerata ketebalan irisan mesin sebesar 3,2 ± 0,4 mm dengan CV 12,5%, sedikit lebih kecil daripada CV perajangan manual sebesar 13,2%; artinya irisan mesin sedikit lebih seragam. Sebanyak 93,3% irisan mesin berada dalam rentang target 2–4 mm, dan proporsi irisan rusak turun dari 8,5% menjadi 3,2%.

Tabel 5. Perbandingan kinerja perajangan manual dan mesin

Parameter	Manual	Mesin	Keterangan
Kapasitas perajangan (kg/jam)	10	50	$\Delta Q = 400\%$
Waktu merajang 1 kg rimpang (menit)	6,0	1,2	Rerata 3 ulangan
Ketebalan irisan, rerata ± SB (mm)	3,8 ± 0,5	3,2 ± 0,4	Target 2–4 mm
Koefisien variasi ketebalan (%)	13,2	12,5	Makin kecil makin seragam
Irisan rusak/hancur (% massa)	8,5	3,2	Rerata 3 ulangan
Jumlah pekerja (orang)	2	1	–

Catatan: CV dihitung dengan Persamaan (2) dari rerata dan simpangan baku pada tabel ini; SB = simpangan baku.

Sebagai pembanding, Devarshi, 2023 melaporkan kapasitas 94,67–130,67 kg/jam pada putaran 400 rpm, dan Agasta et al., 2025 sekitar 100 kg/jam. Kapasitas 50 kg/jam lebih rendah daripada perajang skala UMKM tersebut, tetapi sesuai dengan skala produksi desa; perbedaan antarstudi dipengaruhi oleh daya motor, putaran, jumlah mata pisau, dan target ketebalan (Devarshi, 2023). Target 2–4 mm merupakan kompromi yang disengaja karena irisan yang lebih tipis menghasilkan kadar air akhir yang lebih rendah pada proses pengeringan (Oktavia Fitriani dkk., 2019) dan mengurangi risiko degradasi kurkuminoid akibat pengeringan berkepanjangan (Komonsing dkk., 2022).

Perlu dicatat bahwa selisih CV antara mesin dan manual relatif kecil (0,7 poin persentase), sehingga keunggulan keseragaman mesin masih bersifat terbatas. Keunggulan yang lebih jelas terlihat pada kapasitas, proporsi irisan rusak, dan keselamatan kerja: pelindung pisau dan pengumpanan melalui *hopper* menghilangkan kontak langsung tangan dengan pisau yang merupakan sumber risiko utama perajangan manual (Devarshi, 2023). Sebagian irisan pada Gambar 3(d) bertepi tidak utuh sehingga ketajaman bilah dan putaran pisau perlu dikalibrasi, disertai uji keseragaman dengan sampel yang lebih besar.

4.4 Evaluasi Kompetensi Operator

Capaian kompetensi delapan operator setelah pelatihan disajikan pada Tabel 6. Rata-rata capaian sebesar 85,4% (kategori Sangat Baik).

Tabel 6. Capaian kompetensi operator setelah pelatihan (n = 8)

No	Indikator kompetensi	Operator kompeten (n/8)	Capaian (%)	Kategori
1	Pemeriksaan kesiapan mesin sebelum operasi	7/8	87,5	Sangat Baik
2	Prosedur aktivasi dan penonaktifan sakelar	8/8	100	Sangat Baik
3	Teknik pengumpanan rimpang melalui *hopper*	7/8	87,5	Sangat Baik
4	Respons penghentian darurat (*emergency shutdown*)	7/8	87,5	Sangat Baik
5	Sanitasi ruang potong pascaoperasi	7/8	87,5	Sangat Baik
6	Perawatan berkala (penyetelan sabuk dan pelumasan)	6/8	75	Baik
	Rata-rata		85,4	Sangat Baik

Catatan: capaian = (operator kompeten/8) × 100%; satu operator setara 12,5 poin persentase (misalnya 5/8 = 62,5%, 6/8 = 75,0%, 7/8 = 87,5%).

Rata-rata capaian kompetensi delapan operator setelah pelatihan sebesar 85,4% dengan kategori sangat baik. Seluruh enam indikator memenuhi kriteria keberhasilan, yaitu minimal

75% operator kompeten pada setiap indikator. Capaian tertinggi terdapat pada indikator prosedur aktivasi dan penonaktifan sakelar dengan nilai 100% (8 operator), sedangkan capaian terendah terdapat pada indikator perawatan berkala dengan nilai 75% (6 operator).

Capaian rerata tersebut sebanding dengan Syam et al., 2026 , yang melaporkan bahwa pelatihan berjenjang mampu meningkatkan kemampuan peserta dalam mengoperasikan teknologi pengolahan. Hasil ini juga konsisten dengan (Suryaningrum dkk., 2026)) yang menunjukkan bahwa pendampingan teknologi perajangan kunyit dapat meningkatkan pemahaman mitra terhadap penggunaan alat.

4.5 Dampak Pemberdayaan dan Keberlanjutan

Dampak program dipetakan menggunakan tahapan pemberdayaan (Sianipar dkk., 2013) sebagaimana disajikan pada Tabel 7. Pada tahap pembangunan, program menghasilkan satu unit mesin pemotong kunyit yang diserahterimakan secara resmi kepada Pemerintah Desa Singasari pada 17 Juni 2026. Pada tahap pembangunan berkelanjutan, delapan warga telah dilatih sebagai operator. Tahap pemberdayaan, yaitu kemampuan masyarakat merawat dan menyesuaikan mesin secara mandiri, belum tercapai karena kelompok pengelola mesin belum ditetapkan secara resmi dan kemampuan perawatan mandiri masih perlu dikuatkan.

Tabel 7. Pemetaan capaian program terhadap tahapan pemberdayaan

Tahapan	Capaian terukur	Tindak lanjut
Pembangunan (akses teknologi)	1 unit mesin lolos 10/10 parameter fungsi dan diserahterimakan kepada Pemerintah Desa	Penetapan lokasi operasi dan pencatatan pemakaian
Pembangunan berkelanjutan (kapasitas SDM)	8 operator terlatih; 6 dari 6 indikator ≥ 75%; rerata 85,4%	Latihan ulang indikator yang belum memenuhi kriteria
Pemberdayaan (kemandirian kelembagaan)	Kelompok pengelola belum ditetapkan secara resmi	Penetapan kelompok pengelola oleh Pemerintah Desa; jadwal perawatan dan pendampingan 3 bulan
Dampak ekonomi	Belum diukur pada periode program	Pengukuran rendemen, biaya operasi, dan harga jual 3–6 bulan pascaprogram

Ketersediaan mesin memberikan peluang peningkatan nilai tambah produk lokal karena warga dapat mengolah kunyit menjadi produk antara berupa irisan kering, bukan hanya menjual rimpang segar. Namun, peluang ini belum dapat dinyatakan sebagai peningkatan pendapatan karena rendemen, biaya operasional, dan harga jual belum diukur. Nilai tambah baru terwujud ketika mesin diintegrasikan dengan pengolahan lanjutan dan pemasaran (Lestari dkk., 2022) .

Strategi keberlanjutan disusun melalui empat langkah. Pertama, penetapan kelompok pengelola mesin oleh Pemerintah Desa beserta jadwal perawatan dan catatan pemakaian, sejalan dengan praktik SOP dan pencatatan perawatan pada (Cobantoro dkk., 2026) . Kedua, pendampingan berkala yang difokuskan pada indikator kompetensi yang belum memenuhi kriteria, terutama perawatan dan keselamatan. Ketiga, integrasi mesin pemotong dengan sarana pengering agar irisan dapat diolah menjadi produk kering yang bermutu, sebagaimana

diterapkan (Suryaningrum dkk., 2026). Keempat, pengukuran dampak ekonomi menggunakan data dasar dan data 3–6 bulan pascaprogram.

5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Program pengabdian ini telah menerapkan mesin pemotong kunyit berbasis teknologi tepat guna di Desa Singasari melalui pendekatan partisipatif yang memadukan rekayasa teknik dan penguatan kapasitas operator. Mesin memenuhi seluruh 10 parameter kelayakan fungsi dan menghasilkan kapasitas 50 kg/jam dibandingkan 10 kg/jam secara manual (ΔQ = 400%), dengan ketebalan irisan 3,2 ± 0,4 mm, CV 12,5%, dan irisan rusak 3,2%. Keunggulan mesin paling jelas terlihat pada kapasitas, proporsi irisan rusak, dan keselamatan kerja, sedangkan keunggulan keseragaman ketebalan masih terbatas. Delapan operator mencapai rerata kompetensi 85,4% dengan capaian terendah pada indikator perawatan berkala (75%). Mesin layak secara teknis dan dapat dioperasikan oleh masyarakat serta memberikan peluang peningkatan nilai tambah produk lokal, tetapi kemandirian pengelolaan dan perawatan belum sepenuhnya terbangun.

Kegiatan selanjutnya disarankan mencakup penetapan kelompok pengelola dan jadwal perawatan oleh Pemerintah Desa, pendampingan perawatan dan latihan keselamatan, kalibrasi pisau disertai uji keseragaman dengan sampel yang lebih besar, integrasi dengan sarana pengering, pengukuran rendemen, biaya operasional, dan harga jual, serta asesmen kompetensi dengan desain pra- dan pascapelatihan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH (*Acknowledgement*)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta atas pendanaan kegiatan melalui Skema Pengabdian kepada Masyarakat Wilayah Binaan Fakultas (PPM-WBF) Tahun Anggaran 2026, serta kepada Kepala Desa Singasari, perangkat desa, dan warga mitra atas dukungan dan partisipasinya selama pelaksanaan program.

7. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

Agasta, D. D., Pradani, Y. F., Kamahmudin, K., Wirawan, M., Wulandari, A. D., Prayoga, S. R. E., Wulandari, A. A., Anjarwati, P. P., Rahmadini, A., Hidayat, A., Qolbi, G. S., & Ramanda, F. D. (2025). Implementasi Mesin Perajang Rempah Otomatis untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kapasitas Produksi UMKM Jamu Herbal Hanacaraka Herbs Malang. *I-Com: Indonesian Community Journal*, *5*(3), 1429–1438. https://doi.org/10.70609/i-com.v5i3.7888

Arizka, A. A., Purwantana, B., & Soetiarso, L. (2021). Kajian Penerapan Mekanisasi Pertanian Berbasis Usaha Pelayanan Jasa Alat dan Mesin Pertanian (UPJA) untuk Sistem Produksi Padi di Kabupaten Banyumas, Purbalingga dan Banjarnegara. *AGRITEXTS: Journal of Agricultural Extension*, *45*(2), 120. https://doi.org/10.20961/agritexts.v45i2.55426

Cobantoro, A. F., Rizki Dwi Ardika, Elok Putri Nimasari, Elvina Dwi Cahyani, Lazuardi Irham Karaman, Ismail Abdurrozaq Zulkarnain, & Ayu Anandita Putri Arista. (2026). Pemberdayaan kelompok tani kopi Sambiganen melalui redesain mesin pengupas kulit tanduk berbasis teknologi tepat guna. *Community Empowerment Journal*, *4*(3), 589–602. https://doi.org/10.61251/cej.v4i3.470

Devarshi, A. P. (2023). Design and development of fresh turmeric rhizome slicer Akash P Devarshi, Bhawna S Shirsat, AA Sawant, KG Dhande and PC Mali. *~ 267 ~ The Pharma Innovation Journal*, (10), 267–272. www.thepharmajournal.com

Ilmu Teknik Mesin, B., Terbarukan, E., Pertahanan, T., Ramah Lingkungan, T., Tepat Guna dan Teknologi Pertanian, T., Hilirisasi Penelitian Sebaai Penguatan Link, P., & Pendidikan Vokasi dengan DUDI, M. (n.d.). *P R O S I D I N G SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M) 2020 (TEKNOLOGI & SOSIAL SAINS)*. Retrieved http://snp2m.poliupg.ac.id/2020

Kadir, E. A., Angraini, L. M., Rosa, S. L., Arsad, A., & Fikri, T. B. D. (2025). Penerapan Peningkatan Kapasitas Produksi Pengupasan Sabut Kelapa Menggunakan Mesin Pengupas Semi-Otomatis pada Kelompok Tani Perak Jaya di Provinsi Riau. *Sarwahita*, *22*(01), 78–87. https://doi.org/10.21009/sarwahita.221.7

Komonsing, N., Reyer, S., Khuwijitjaru, P., Mahayothee, B., & Müller, J. (2022). Drying Behavior and Curcuminoids Changes in Turmeric Slices during Drying under Simulated Solar Radiation as Influenced by Different Transparent Cover Materials. *Foods*, *11*(5), 696. https://doi.org/10.3390/foods11050696

Lestari, A. P., Martino, D., Buhaira, B., Alia, Y., & Kurniawan, A. (2022). Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) dalam Inovasi Pengembangan Budidaya dan Produk Olahan Kunyit Di Desa Ibru Kabupaten Muaro Jambi. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *4*(2), 295. https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i2.4848

Oktavia Fitriani, N. P. I., Yulianti, N. L., & Putu Gunadnya, I. B. (2019). Pengaruh Variasi Suhu dan Ketebalan Irisan Kunyit Pada Proses Pengeringan Terhadap Sifat Fisik Tepung Kunyit. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, *8*(2), 266. https://doi.org/10.24843/JBETA.2020.v08.i02.p10

Sari, S. A., Prastowo, P., Muslim, Kabeakan, F. Y., Hasibuan, H., & Nasution, L. M. (2023). Peningkatan Pengetahuan Petani Jagung Pakpak Bharat dalam Mengolah Limbah Pangkal Jagung Menjadi Pupuk Organik Ramah Lingkungan. *Sarwahita*, *21*(03), 316–330. https://doi.org/10.21009/sarwahita.213.6

Sianipar, C. P. M., Yudoko, G., Adhiutama, A., & Dowaki, K. (2013). Community Empowerment through Appropriate Technology: Sustaining the Sustainable Development. *Procedia Environmental Sciences*, *17*, 1007–1016. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2013.02.120

Suryaningrum, A., Saidah, S., Purnama, R., & Purwahyudi, B. (2026). Penerapan Teknologi Untuk Olahan Kunyit Kering Melalui Pemberian Mesin Pengering. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian Indonesia)*, *11*(1), 1–8. https://doi.org/10.33366/japi.v11i1.7691

Syam, R., Priambodo, R., Firmansyah, H., & Izumi, K. (2026). Model Pemberdayaan Berbasis Masjid: Pengolahan Air Wudhu dan Penguatan Kelembagaan Mengatasi Krisis Air Jakarta Utara. *Sarwahita*, *23*(01), 115–122. https://doi.org/10.21009/sarwahita.231.10