

Dari Batuan Sisa Menjadi Nilai Tambah: Akselerasi Teknologi dan Digitalisasi Pengrajin Batu Mulia Cempaka

Ahmad Ali Syafi'i¹, Anjani², Arisandy Mursalin³

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

²Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lambung Mangkurat

³Program Studi Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Lambung Mangkurat

INFO ARTIKEL

Diserahkan: 11/07/2026

Direvisi: 28/08/2026

Diterima: 10/09/2026

Diterbitkan: 18/09/2026

Kata Kunci:

Revitalisasi Keagamaan,
Peralatan Ibadah,
Banjir,
Ile Bintang

ABSTRAK

Pengrajin batu mulia Cempaka di Kelurahan Sungai Tiung, Kota Banjarbaru, memiliki keterampilan pengolahan batu yang kuat, tetapi masih menghadapi keterbatasan presisi produksi, paparan debu, pemanfaatan batuan sisa, kemasan, pemasaran digital, dan legalitas usaha. Program pengabdian ini bertujuan memperkuat kapasitas usaha Pokdarwis Trisakti Pumpung melalui modernisasi teknologi, diversifikasi batuan sisa, serta digitalisasi tata kelola dan pemasaran. Pelaksanaan memadukan Participatory Action Research dan Asset-Based Community Development dalam lima tahap: identifikasi awal, persiapan teknologi dan sistem, implementasi dan workshop, pendampingan dan evaluasi, serta konsolidasi keberlanjutan. Baseline dihimpun melalui observasi bengkel, diskusi kelompok, pemetaan alur produksi, serta penelusuran bukti pemasaran dan legalitas yang tersedia; monitoring before-after dilakukan dari tahap awal sebelum Workshop 1 (17 Juni 2026) hingga konsolidasi pada Agustus 2026. Indeks keberdayaan dihitung pada lima dimensi dengan menormalisasi indikator ke skala 0–100 dan merata-ratakan skor antardimensi. Hasil monitoring menunjukkan indeks keberdayaan meningkat dari 43,4 menjadi 75,8; waktu pemolesan turun dari 40 menjadi 25 menit; produk lolos kendali mutu meningkat dari 60% menjadi 85%; dan pemanfaatan batuan sisa mencapai 50%. Jika rentang timbulan awal 5–10 kg/bulan tetap, tingkat pemanfaatan tersebut secara ekuivalen merepresentasikan sekitar 2,5–5 kg/bulan material yang dialihkan kembali ke proses produksi. Temuan ini menunjukkan indikasi penguatan kapasitas yang relevan terhadap daya saing, tetapi belum diposisikan sebagai bukti dampak ekonomi final karena omzet, margin, dan repeat order memerlukan periode observasi yang lebih panjang.

Corresponding author email:
ali.syafii@ulm.ac.id



Copyright@ Author (2026). Published by Alesha Media Digital. This is an open access article under the [CC BY SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) 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

Cempaka, Kota Banjarbaru, memiliki hubungan historis dan ekonomi yang kuat dengan pendulangan serta pengolahan intan dan batu mulia. Di tingkat komunitas, keterampilan mengasah dan memoles batu tidak hanya menghasilkan komoditas kerajinan, tetapi juga membentuk identitas lokal yang terhubung dengan aktivitas wisata dan ekonomi kreatif. Mitra program, Pokdarwis Trisakti Pumpung khususnya Unit Usaha Pengrajin Batu Mulia di Kelurahan Sungai Tiung, terdiri atas 54 anggota dan berada pada posisi strategis karena peningkatan mutu produk berpotensi memberi efek berantai pada citra kawasan, pengalaman wisata, serta peluang pendapatan masyarakat.

Identifikasi awal dilakukan melalui observasi bengkel, diskusi kelompok dengan mitra, pemetaan alur

produksi, serta penelusuran bukti administratif dan kanal pemasaran yang tersedia pada tahap awal program. Pada sisi produksi, penggunaan peralatan konvensional berimplikasi pada presisi dan konsistensi asahan yang belum optimal, proses penghalusan yang relatif lama, serta kebutuhan standardisasi operasi, quality control, dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Rentang sisa batuan sekitar 5–10 kg per bulan yang digunakan sebagai baseline merupakan estimasi operasional mitra mengenai material yang terakumulasi dan belum kembali ke siklus produksi; angka ini diperlakukan sebagai baseline indikatif, bukan hasil audit material balance longitudinal. Kondisi pemasaran dinilai dari kemasan, konsistensi dokumentasi produk, aktivitas kanal digital, dan pencatatan inventori, sedangkan kondisi legalitas ditelusuri dari dokumen usaha yang tersedia sebelum pendampingan OSS/NIB. Material sisa tersebut secara teknis masih dapat diseleksi, dipoles, dikombinasikan dengan komponen aksesoris, lalu diubah menjadi gantungan kunci, cincin, liontin, maupun suvenir lain. Dalam perspektif ekonomi sirkular, pengalihan material dari status ‘sisa’ menjadi bahan baku sekunder merupakan bentuk upaya mempertahankan nilai material di dalam sistem produksi [1]-[3].

Masalah berikutnya muncul pada bagian hilir. Kemasan yang sederhana, foto produk yang belum konsisten, kanal digital yang pasif, pencatatan inventori yang terbatas, strategi harga yang belum terdokumentasi, serta legalitas usaha yang perlu diperkuat menyebabkan nilai produk tidak sepenuhnya tertangkap oleh pengrajin. Literatur transformasi digital menegaskan bahwa teknologi memberi dampak ketika diikuti perubahan proses, kemampuan organisasi, dan model penciptaan nilai, bukan ketika berhenti pada adopsi perangkat [4]-[6]. Media sosial juga dapat memperluas jangkauan pasar, tetapi keberhasilannya bergantung pada kapasitas pengelolaan konten, keterukuran, dan konsistensi interaksi [7]-[10]. Pada produk kerajinan, kemasan dan presentasi visual turut berfungsi sebagai sinyal kualitas sehingga perbaikan produksi perlu berjalan seiring dengan penguatan representasi produk [11].

Dari sisi keselamatan, modernisasi teknologi juga membawa konsekuensi baru: operator harus memahami titik bahaya alat putar, debu, posisi kerja, pemeliharaan, dan prosedur pemeriksaan sebelum operasi. Pengalaman pengelolaan keselamatan pada usaha kecil menunjukkan bahwa intervensi yang sederhana, kontekstual, mudah dipraktikkan, dan didampingi secara langsung cenderung lebih dapat diterapkan dibanding aturan yang terpisah dari rutinitas kerja [12], [13]. Karena itu, program tidak menempatkan mesin faceting, alat poles, vacuum, atau alat bantu lain sebagai tujuan akhir, melainkan sebagai bagian dari sistem kerja yang mencakup SOP, checklist, pemeliharaan, quality control, dan kaderisasi operator.

Berdasarkan kondisi tersebut, Program Akselerasi Pemberdayaan Pengrajin Batu Mulia Cempaka dirancang sebagai paket intervensi terpadu: modernisasi produksi dan keselamatan kerja; diversifikasi batuan sisa berbasis zero waste; serta transformasi tata kelola, legalitas, branding, dan pemasaran digital. Logika programnya bersifat rantai nilai. Modernisasi alat tanpa tata kelola berisiko menghasilkan kapasitas yang tidak termanfaatkan; digitalisasi pemasaran tanpa konsistensi mutu dapat meningkatkan eksposur tanpa meningkatkan kepercayaan; sedangkan legalitas tanpa perbaikan produk dan akses pasar tidak otomatis menghasilkan pendapatan. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kapasitas mitra dari hulu ke hilir sehingga kemampuan teknis, pemanfaatan material, keselamatan, legalitas, dan pemasaran berkembang sebagai satu sistem usaha yang saling memperkuat.

Tabel 1. Kondisi awal, intervensi, dan arah perubahan program

Aspek	Kondisi awal	Intervensi utama	Arah perubahan
Produksi	Alat relatif konvensional; presisi dan konsistensi belum optimal	Faceting/polishing presisi, gerinda-poles, SOP, QC	Mutu lebih seragam, waktu proses lebih efisien, operator lebih mandiri
K3	Paparan debu dan tata kerja belum terstandardisasi	Vacuum/dust control, APD, rambu, checklist, maintenance	Risiko lebih terkendali dan prosedur kerja lebih konsisten
Batuan sisa	Estimasi mitra sekitar 5–10	Seleksi material, tumbler,	Bahan sekunder berubah

	kg/bulan; belum tercatat sebagai material balance berkala	bor/finishing, aksesoris	menjadi varian souvenir/aksesori
Pemasaran	Kemasan sederhana; dokumentasi tidak konsisten dan kanal digital relatif pasif	Mini studio, Canva, website/marketplace, QR, kemasan	Representasi produk dan jangkauan pasar membaik
Tata kelola & legalitas	Inventori terbatas; dokumen legalitas usaha masih perlu diperkuat/diverifikasi	Pencatatan stok, strategi harga, OSS/NIB, pendampingan merek	Usaha lebih tertib, legal, dan siap berkembang



Gambar 1. Kondisi awal proses pengolahan dan batuan sisa pada unit usaha pengrajin batu mulia Cempaka.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Pendekatan dan desain pemberdayaan

Program dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif yang memadukan prinsip Participatory Action Research dan Asset-Based Community Development. Pendekatan partisipatif dipilih untuk memastikan bahwa identifikasi masalah, pilihan teknologi, uji praktik, evaluasi, dan perbaikan dilakukan bersama mitra, bukan sebagai intervensi top-down. Sementara itu, pendekatan berbasis aset digunakan untuk memanfaatkan keterampilan pengrajin yang telah ada, jaringan sosial Pokdarwis, material batu lokal, dan pengetahuan kerja setempat sebagai fondasi perubahan. Prinsip tersebut sejalan dengan tradisi participatory rural appraisal yang menempatkan pengetahuan masyarakat sebagai sumber informasi utama [14] serta gagasan Asset-Based Community Development yang menggeser fokus dari kekurangan menuju mobilisasi aset komunitas [15].

Tim dosen bersifat lintas disiplin yang mencakup Teknik Pertambangan, Administrasi Publik, dan Hukum. Mahasiswa dilibatkan sebagai operator pendamping, fasilitator digital, dokumentator, pendamping inventori dan keselamatan, serta pendukung proses legalitas. Pembagian ini dirancang agar transfer pengetahuan tidak hanya terjadi dari dosen kepada mitra, tetapi juga berkembang secara horizontal melalui praktik bersama, kaderisasi, dan pembiasaan prosedur.

2.2 Tahapan pelaksanaan dan timeline

Pelaksanaan disusun dalam lima tahap yang saling berurutan. Tahap pertama memetakan baseline produksi, jenis dan perkiraan timbulan batuan sisa, pola pemasaran, kebutuhan K3, serta status legalitas sebelum Workshop 1 tanggal 17 Juni 2026. Baseline tidak hanya mengandalkan persepsi peserta, tetapi disusun dari triangulasi sederhana berupa observasi kondisi bengkel dan alur kerja, diskusi kelompok dengan mitra, pemeriksaan keluaran/produk yang tersedia, penelusuran kanal pemasaran digital, serta pengecekan dokumen administrasi usaha yang dapat ditunjukkan pada saat pendampingan. Tahap kedua menyiapkan teknologi, bahan, area kerja, SOP, modul, dan skenario pelatihan. Tahap ketiga mengimplementasikan teknologi melalui

workshop dan praktik langsung. Tahap keempat menekankan pendampingan intensif, quality control, pencatatan, konten digital, legalitas, serta monitoring menggunakan pre-test, post-test, observasi, dan bukti proses. Tahap kelima mengonsolidasikan keberlanjutan melalui kaderisasi operator lokal, finalisasi sistem administrasi, pengukuran perubahan, publikasi, dan dokumentasi luaran pada Agustus 2026.

Tabel 2. Tahapan pelaksanaan program secara kronologis

Tahap/waktu	Aktivitas inti	Keluaran yang dinilai
Tahap 1 – awal program	Observasi bengkel, diskusi kelompok, pemetaan alur produksi, batuan sisa, pemasaran, legalitas, K3	Baseline, peta masalah, prioritas intervensi
Tahap 2 – persiapan	Pengadaan/penyiapan alat dan bahan, layout area kerja, SOP, modul, desain kemasan	Teknologi siap uji, materi pelatihan, sistem kerja awal
17 Juni 2026 – Workshop 1	Modernisasi faceting, praktik pemotongan/pemolesan, K3, pengantar diversifikasi dan tata kelola	Keterampilan operator, uji alat, pemahaman mutu dan keselamatan
22 Juli 2026 – pendampingan lanjutan	Pendampingan NIB/OSS bersama DPMPTSP; e-commerce, media sosial, foto produk dengan telepon pintar	Pengalaman legalisasi langsung, aset digital, kemampuan promosi
Agustus 2026 – konsolidasi	Monitoring, validasi before-after, kaderisasi, dokumentasi produk, publikasi dan video impact	Bukti perubahan, operator lokal, luaran dan strategi keberlanjutan

2.3 Pengukuran keberhasilan

Keberhasilan program tidak hanya diukur berdasarkan jumlah kegiatan yang terlaksana atau tersedianya peralatan, tetapi melalui kombinasi indikator proses, output, outcome, dan indikator objektif pendukung. Indikator proses mencakup keterlibatan peserta selama kegiatan, kemampuan mengikuti prosedur kerja, kepatuhan terhadap checklist Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta kemampuan melakukan setting, pengoperasian, dan pemeliharaan dasar peralatan. Indikator output meliputi hasil asahan, prototipe produk berbasis batuan sisa, jumlah varian produk, kemasan, katalog dan dokumentasi produk, aset pemasaran digital, serta bukti perkembangan legalitas usaha.

Indikator outcome dikelompokkan ke dalam lima dimensi keberdayaan, yaitu: (1) kompetensi produksi dan teknologi, (2) K3 dan standardisasi proses, (3) diversifikasi dan zero waste, (4) pemasaran dan digitalisasi, serta (5) tata kelola dan legalitas. Setiap indikator pada masing-masing dimensi dinilai menggunakan rubrik bertingkat dan dinormalisasi ke dalam skala 0–100, dengan kriteria 0 = belum tersedia atau belum mampu; 25 = mulai tersedia atau baru dikenali; 50 = telah diterapkan sebagian tetapi masih memerlukan pendampingan intensif; 75 = mayoritas tahapan mampu dilakukan dengan pendampingan minimal; dan 100 = mampu dilakukan secara mandiri dan konsisten. Rubrik yang sama digunakan pada pengukuran baseline dan endline agar perubahan antarfase dapat dibandingkan secara konsisten.

Skor masing-masing dimensi dihitung sebagai rerata seluruh indikator yang terdapat dalam dimensi tersebut. Selanjutnya, indeks keberdayaan keseluruhan dihitung sebagai rerata dari kelima indeks dimensi dengan persamaan:

$$I_k = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5}{5}$$

dengan merupakan indeks keberdayaan keseluruhan, sedangkan sampai masing-masing merepresentasikan dimensi kompetensi produksi dan teknologi, K3 dan standardisasi, diversifikasi dan zero waste, pemasaran dan digitalisasi, serta tata kelola dan legalitas. Indikator objektif seperti waktu proses/pemolesan per produk, proporsi produk lolos quality control (QC), proporsi batuan sisa yang dimanfaatkan kembali, jumlah varian produk, inquiry melalui kanal digital, serta jumlah operator yang mampu mengoperasikan peralatan secara mandiri dilaporkan secara terpisah sehingga tidak terjadi penghitungan ganda dalam indeks keberdayaan.

Untuk menjamin konsistensi pengukuran, beberapa indikator ditetapkan secara operasional. Produk lolos

QC didefinisikan sebagai unit produk yang memenuhi seluruh kriteria minimum pemeriksaan, yaitu bentuk atau dimensi sesuai dengan desain, permukaan hasil pemolesan merata, tidak terdapat retak atau chipping mayor yang mengharuskan pengerjaan ulang, produk dalam kondisi bersih, dan siap memasuki tahap pengemasan. Proporsi produk lolos QC dihitung menggunakan persamaan:

$$QC (\%) = \frac{\text{Jumlah produk yang memenuhi seluruh kriteria QC}}{\text{Jumlah produk yang diperiksa}} \times 100\%$$

Sementara itu, operator mandiri didefinisikan sebagai anggota mitra yang mampu menyelesaikan satu siklus kerja, mulai dari pemeriksaan sebelum operasi, setting peralatan, pengoperasian, pemeriksaan kualitas sederhana, penghentian operasi dan pembersihan, hingga pemeliharaan dasar tanpa intervensi langsung dari tim pendamping. Indeks keberdayaan merupakan skor komposit pada tingkat kelompok yang diperoleh dari rerata kelima dimensi keberdayaan tersebut.

Periode perbandingan terdiri atas baseline sebelum pelaksanaan Workshop 1 tanggal 17 Juni 2026 dan endline pada tahap konsolidasi Agustus 2026. Untuk indikator waktu proses/pemolesan dan quality control (QC), unit observasi adalah unit produk yang tercatat dalam log monitoring. Pengukuran dilakukan terhadap 20 unit produk pada masing-masing periode, yaitu n waktu: baseline = 20 unit dan endline = 20 unit; n QC: baseline = 20 unit dan endline = 20 unit. Waktu proses dilaporkan dalam menit per produk, sedangkan proporsi produk lolos QC dihitung berdasarkan jumlah produk yang memenuhi seluruh kriteria QC dibandingkan dengan jumlah produk yang diperiksa pada masing-masing fase.

Pengukuran dilakukan dalam kerangka monitoring before-after terhadap kelompok mitra sehingga hasil yang diperoleh digunakan sebagai indikator perubahan deskriptif dan bukan sebagai estimasi kausal yang mengisolasi seluruh pengaruh eksternal. Oleh karena itu, peningkatan indikator teknis dan kapasitas usaha tidak secara langsung ditafsirkan sebagai peningkatan kinerja ekonomi jangka panjang. Indikator seperti omzet, margin keuntungan, tingkat konversi penjualan, dan repeat order memerlukan periode observasi yang lebih panjang dan ditempatkan sebagai bagian dari evaluasi lanjutan program.

3. HASIL & PEMBAHASAN

3.1 Dari masalah terpisah menuju intervensi rantai nilai

Hasil awal program menunjukkan bahwa persoalan produksi, limbah, pemasaran, dan legalitas saling terkait. Sisa batuan tidak akan menjadi sumber pendapatan baru jika mitra tidak memiliki metode pemilahan, pembentukan, finishing, dan penetapan kualitas. Sebaliknya, produk baru yang baik akan sulit menghasilkan nilai apabila foto, kemasan, informasi produk, harga, dan kanal penjualan tidak dikelola. Hubungan ini menjelaskan mengapa program memilih model ‘inkubasi akselerasi usaha’ yang menghubungkan teknologi keras dengan perangkat lunak berupa SOP, pencatatan, branding, legalitas, dan keterampilan digital. Model integratif ini juga relevan dengan temuan bahwa transformasi digital UMKM membutuhkan kapasitas internal, proses bisnis, dan praktik manajemen yang berubah bersama teknologi [4]-[6].

3.2 Modernisasi teknologi produksi dan penguatan K3

Pada fase implementasi, teknologi produksi yang diterapkan mencakup mesin faceting/polishing, mesin gerinda dan poles mini, grinding wheel, alat bantu finishing, industrial vacuum, dan perlengkapan pendukung. Praktik tidak berhenti pada demonstrasi alat. Mitra dilatih mengenali fungsi komponen, melakukan pemeriksaan sebelum operasi, menetapkan posisi kerja, mengatur proses pemotongan dan pemolesan, membersihkan alat, serta melakukan quality control sederhana. Pola learning by doing dipilih karena keterampilan mengoperasikan alat presisi memerlukan pengulangan dan umpan balik langsung.

Workshop pertama pada pertengahan Juni 2026 menjadi titik transisi dari pengenalan menuju praktik.

Peserta berlatih menggunakan peralatan faceting untuk pemotongan, pembentukan, dan pemolesan, sekaligus memperoleh materi keselamatan dan kualitas. Fokus K3 diarahkan pada aspek yang paling dekat dengan pekerjaan harian: debu, alat putar, penggunaan pelindung, housekeeping, inspeksi sebelum kerja, dan maintenance. Pendekatan tersebut konsisten dengan literatur K3 usaha kecil yang menekankan intervensi praktis, sederhana, dan sesuai konteks kerja [12], [13].

Monitoring pada baseline sebelum Workshop 1 dan endline Agustus 2026 menunjukkan bahwa dimensi kompetensi produksi dan teknologi meningkat dari indeks 52 menjadi 80, sedangkan K3 dan standarisasi proses meningkat dari 48 menjadi 82. Indikator objektif menunjukkan waktu proses/pemolesan per produk turun dari 40 menjadi 25 menit atau sekitar 37,5%, sementara proporsi produk yang memenuhi seluruh kriteria QC meningkat dari 60% menjadi 85%. Persentase QC dihitung terhadap unit produk yang diperiksa pada masing-masing fase sesuai log monitoring; nilai n perlu ditambahkan setelah rekap log lapangan diverifikasi. Temuan ini memperlihatkan arah perubahan yang kuat pada efisiensi proses dan konsistensi mutu, tetapi tetap diposisikan sebagai hasil monitoring internal program, bukan generalisasi statistik.



Gambar 2. Praktik modernisasi teknologi pengolahan dan penerapan keselamatan kerja oleh mitra.

3.3 Batuan sisa sebagai bahan baku sekunder: dari zero value menuju prototipe

Intervensi kedua mengubah cara pandang terhadap batuan sisa. Pada kondisi awal, timbunan material diperkirakan mitra sekitar 5–10 kg per bulan dan belum dikelola sebagai bagian dari inventori produksi, sehingga berpotensi menjadi opportunity loss. Karena rentang tersebut berasal dari estimasi baseline, bukan penimbangan material balance yang dilakukan terus-menerus, angka kilogram digunakan sebagai acuan operasional dan dibaca secara hati-hati. Program menempatkan material tersebut sebagai bahan baku sekunder. Alur yang dikembangkan mencakup seleksi berdasarkan ukuran dan karakter material, pembersihan, penghalusan awal, pembentukan atau pengeboran, pemolesan dengan tumbler atau alat finishing, kombinasi dengan komponen aksesoris bila diperlukan, finishing, dan pemeriksaan kualitas.

Proses ini penting karena ekonomi sirkular bukan sekadar ‘menggunakan kembali limbah’, tetapi menjaga material tetap memiliki fungsi dan nilai selama mungkin [1]–[3]. Dalam konteks Cempaka, nilai tambah muncul ketika sisa yang sebelumnya tidak memiliki jalur pasar diubah menjadi benda dengan fungsi, bentuk, kualitas, dan cerita produk yang jelas. Prototipe yang paling sesuai dengan material dan peralatan program meliputi gantungan kunci, cincin, batu poles, dan aksesoris/suvenir. Pengembangan varian tidak diarahkan sebanyak mungkin; prioritasnya adalah desain yang dapat direplikasi mitra, memiliki waktu proses realistis, bahan pendukung mudah diperoleh, dan mutu cukup konsisten untuk dijual.

Data monitoring mencatat proporsi batuan sisa yang dialihkan kembali ke proses produksi meningkat dari

0% menjadi 50% dan jumlah varian produk meningkat dari 1 menjadi 3. Jika rentang timbunan awal 5–10 kg/bulan diasumsikan relatif tetap selama periode monitoring, pemanfaatan 50% secara ekuivalen setara dengan sekitar 2,5–5 kg/bulan material yang tidak lagi berhenti sebagai sisa. Nilai kilogram tersebut merupakan hasil konversi dari persentase pemanfaatan, bukan hasil penimbangan endline langsung. Yield produk jadi berbasis massa belum dihitung karena pencatatan input-output per batch belum tersedia secara konsisten; karena itu artikel tidak mengklaim material yield tertentu. Pada dimensi diversifikasi dan zero waste, indeks keberdayaan meningkat dari 32 menjadi 72, atau kenaikan relatif terbesar di antara lima dimensi yang diukur. Temuan ini menunjukkan ruang inovasi material yang sebelumnya belum dimanfaatkan, sedangkan keberhasilan ekonomi akhir masih perlu diuji melalui biaya per unit, material yield berbasis penimbangan, waktu kerja, harga jual, penerimaan pasar, dan konsistensi penjualan.



Gambar 3. Transformasi batuan sisa menjadi prototipe aksesoris dan suvenir bernilai tambah. (a) Material sisa sebelum dipilah, (b) hasil pemilahan/pengelompokan batu polos, dan (c) produk jadi; batu poles, cincin, dan batu hasil cutting detail

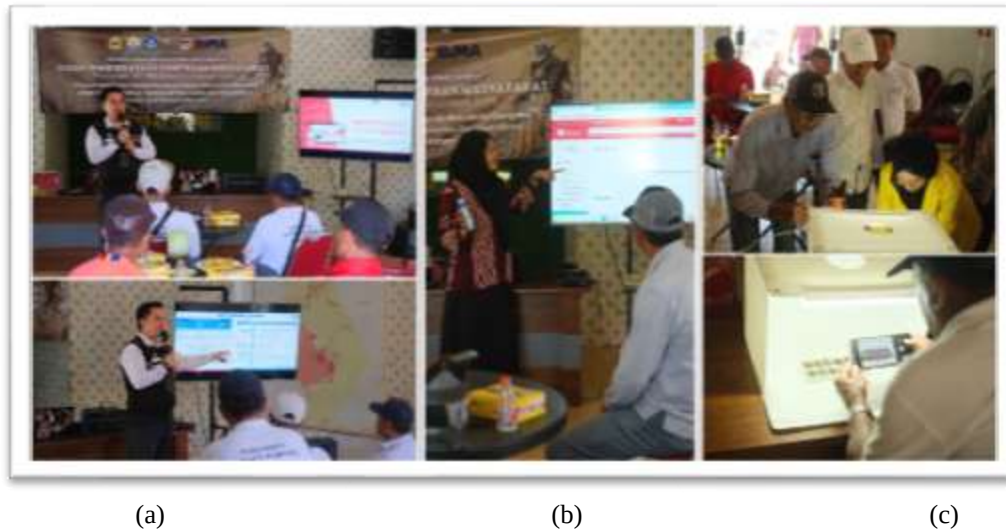
3.4 Legalitas dan digitalisasi: menguatkan sisi hilir usaha

Tahap berikutnya menargetkan hambatan yang sering muncul setelah kualitas produk meningkat: usaha belum terdokumentasi dengan baik, legalitas belum kuat, foto produk tidak seragam, dan kanal digital belum aktif. Pada 22 Juli 2026, kegiatan lanjutan di Kelurahan Sungai Tiung memadukan pendampingan pembuatan Nomor Induk Berusaha bersama DPMPTSP Kota Banjarbaru dengan pelatihan digitalisasi manajemen usaha. Pendampingan legalitas dilakukan secara praktik melalui sistem Online Single Submission, sehingga peserta tidak hanya menerima penjelasan mengenai fungsi legalitas, tetapi melihat langsung tahapan registrasi menggunakan akun peserta. Model praktik ini mengurangi jarak antara pengetahuan hukum-administratif dan kemampuan melakukan proses secara mandiri.

Pada sesi digital, materi mencakup pembuatan toko digital, pengelolaan media sosial, konsistensi identitas usaha, teknik dokumentasi produk menggunakan telepon pintar, serta penyusunan konten promosi. Mini photo studio, Canva, label/QR, website atau marketplace, dan template konten diposisikan sebagai alat kerja yang saling terhubung. Literatur menunjukkan bahwa digitalisasi UMKM efektif ketika teknologi ditempatkan di dalam proses bisnis dan didukung keterampilan organisasi [5], [6], sedangkan media sosial memberi manfaat ketika pengguna mampu mengelola konten, interaksi, serta ukuran kinerja secara konsisten [7]-[10], [17].

Monitoring mencatat indeks pemasaran dan digitalisasi meningkat dari 40 menjadi 75, sedangkan tata kelola dan legalitas dari 45 menjadi 70. Inquiry atau pesanan dari kanal digital yang sebelumnya belum tercatat mulai muncul pada tingkat satu inquiry/pesanan per bulan. Pada sisi legalitas, laporan kemajuan mencatat penerbitan

NIB sebagai capaian yang telah dibuktikan, sementara pendampingan merek/HAKI tetap ditulis sesuai status dokumen resmi yang tersedia. Perubahan ini dibaca sebagai indikasi penguatan kesiapan pasar dan tata kelola, bukan bukti peningkatan omzet atau keuntungan. Secara substantif, legalitas merupakan fondasi yang meningkatkan legitimasi usaha, akses pembinaan, kesiapan kemitraan, dan kemampuan mengelola identitas usaha secara formal.



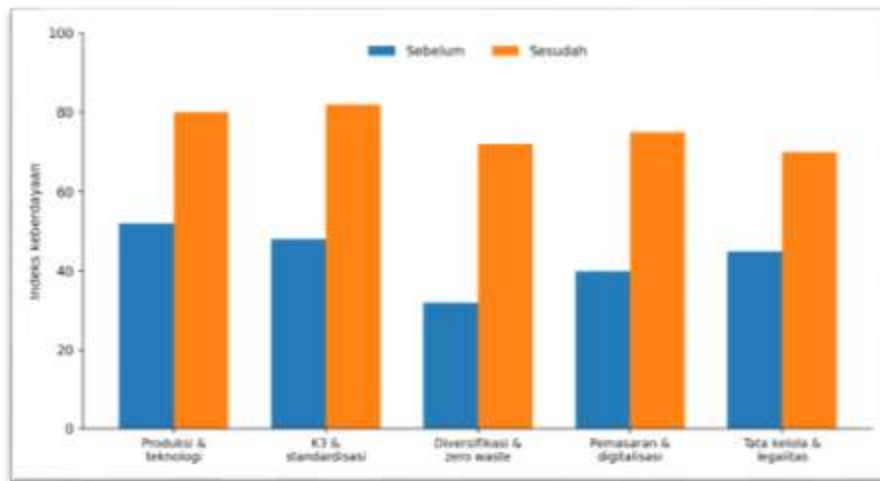
Gambar 4. Pendampingan legalitas usaha dan praktik digitalisasi pemasaran pada kegiatan lanjutan. (a) praktik OSS/NIB bersama DPMPSTP; (b) pelatihan e-commerce/media sosial; (c) praktik foto produk dengan smartphone/mini studio.

3.5 Perubahan keberdayaan: membaca angka secara proporsional

Secara keseluruhan, indeks keberdayaan mitra meningkat dari 43,4 menjadi 75,8, atau naik 32,4 poin. Karena indeks merupakan penilaian tingkat kelompok dengan rubrik yang sama pada baseline dan endline, angka tersebut dibaca sebagai perubahan kapasitas organisasi mitra, bukan sebagai skor survei populasi. Kenaikan relatif terbesar muncul pada diversifikasi dan zero waste, disusul pemasaran/digitalisasi serta K3/standarisasi. Selain perubahan indeks, jumlah anggota yang memenuhi definisi operasional ‘operator mandiri’ meningkat dari 3 menjadi 15 orang. Perubahan ini penting karena keberlanjutan teknologi sangat bergantung pada distribusi kompetensi di dalam kelompok. Operator yang lebih banyak memungkinkan rotasi penggunaan alat, pemeliharaan, dan transfer keterampilan horizontal sehingga ketergantungan kepada satu orang dapat dikurangi

Tabel 3. Perubahan indikator keberdayaan dan indikator objektif

Indikator	Sebelum	Sesudah	Perubahan
Kompetensi produksi & teknologi (indeks)	52	80	+28 poin / +53,85%
K3 & standarisasi proses (indeks)	48	82	+34 poin / +70,83%
Diversifikasi & zero waste (indeks)	32	72	+40 poin / +125,00%
Pemasaran & digitalisasi (indeks)	40	75	+35 poin / +87,50%
Tata kelola & legalitas (indeks)	45	70	+25 poin / +55,56%
Indeks keberdayaan keseluruhan	43,4	75,8	+32,4 poin / +74,65%
Waktu pemolesan per produk	40 menit	25 menit	turun 37,5%
Produk lolos QC	60%	85%	+25 poin persentase
Sisa batuan dimanfaatkan	0% (~0 kg/bln)	50% (~2,5–5 kg/bln)	+50 poin persentase
Jumlah varian produk	1	3	+200%
Inquiry/pesanan digital per bulan	0	1	mulai terbentuk
Operator mandiri	3 orang	15 orang	+12 orang



Gambar 5. Perubahan indeks keberdayaan pada lima dimensi utama.

Grafik memperlihatkan bahwa perubahan tidak terpusat pada teknologi produksi saja. Kenaikan pada K3, diversifikasi, pemasaran, dan tata kelola menunjukkan penguatan kapasitas yang menopang daya saing melalui kombinasi kemampuan teknis dan kelembagaan. Temuan ini sekaligus menjadi kontra-argumen terhadap pendekatan bantuan alat semata. Alat dapat mengurangi waktu proses, tetapi kapasitas penciptaan nilai baru memerlukan operator yang mampu menjaga kualitas, pemanfaatan sisa bahan menjadi produk, kemasan dan dokumentasi yang layak, legalitas, serta kanal pasar yang dapat dioperasikan secara rutin. Dampak ekonomi final tetap memerlukan pembuktian melalui omzet, margin, repeat order, dan transaksi dalam periode yang lebih panjang.

3.6 Diseminasi, pembuktian eksternal, dan keberlanjutan

Diseminasi media berfungsi sebagai bukti bahwa program telah keluar dari ruang pelatihan internal dan masuk ke ruang publik. Publikasi Banjarmasin Post/Tribunnews pada akhir Juni 2026 mengangkat workshop penguatan daya saing pengrajin, sedangkan Kalimantan Post pada 30 Juli 2026 mendokumentasikan kegiatan lanjutan tanggal 22 Juli 2026 yang berfokus pada legalitas dan digitalisasi. Laporan kemajuan juga mencatat video impact yang dipublikasikan melalui kanal YouTube LPPM Universitas Lambung Mangkurat pada 9 Agustus 2026. Jejak ini penting bukan hanya untuk memenuhi luaran, tetapi juga untuk memperluas visibilitas program kepada pemerintah daerah, calon mitra, pelaku usaha, akademisi, dan masyarakat.

Terdapat perbedaan kecil pada penanggalan publikasi tahap pertama: laporan kemajuan mencatat publikasi daring pada 24 Juni 2026, sementara pemberitaan lanjutan menyebut edisi cetak 25 Juni 2026. Perbedaan ini dapat dipahami sebagai perbedaan tanggal kanal daring dan edisi cetak; di naskah final sebaiknya keduanya ditulis secara eksplisit untuk menghindari inkonsistensi administratif.

Keberlanjutan pascaprogram diperjelas melalui mekanisme operasional pada empat lapis. Pertama, kaderisasi operator: 15 anggota yang telah memenuhi kriteria operator mandiri menjadi basis rotasi penggunaan alat, transfer keterampilan internal, pemeriksaan praoperasi, pembersihan, dan maintenance dasar dengan dukungan SOP serta checklist. Kedua, pelembagaan produksi dan zero waste: batuan sisa dimasukkan ke pencatatan stok bahan sekunder, diseleksi untuk varian produk yang dapat direplikasi, dan secara bertahap diarahkan pada pencatatan input-output per batch agar material yield dapat dihitung. Ketiga, keberlanjutan tata kelola dan digital: pengurus/administrator lokal memegang dokumen NIB, inventori, katalog, template konten, foto produk, akun media sosial/marketplace, serta pembaruan informasi secara berkala sehingga aset digital tidak berhenti ketika pendampingan universitas selesai. Keempat, jejaring eksternal dengan Kelurahan Sungai

Tiung, DPMPTSP, perangkat daerah, dan ekosistem pariwisata dipertahankan sebagai kanal pembinaan, legalitas, promosi, dan akses pasar. Biaya bahan habis pakai dan maintenance perlu dimasukkan ke perhitungan biaya produk agar keberlanjutan alat tidak bergantung pada dukungan program berikutnya. Indikator tindak lanjut yang dapat dipantau adalah keterisian log alat dan stok, kontinuitas produksi dari batuan sisa, pembaruan katalog/konten, inquiry atau transaksi digital, serta keberfungsian dokumen legal usaha. Pengabdian masyarakat berbasis digital di Kalimantan Selatan juga menunjukkan bahwa keberlanjutan lebih kuat ketika aset digital diserahkan secara operasional kepada pengelola lokal dan didukung pembaruan data/konten [16].

Tabel 4. Jejak diseminasi dan verifikasi publik program

Waktu	Kanal	Fokus informasi	Status/bukti
24 Juni 2026	Banjarmasin Post/Tribunnews	Workshop penguatan daya saing, modernisasi, pendampingan mitra	Publikasi daring dan cetak; screenshot/kliping disimpan
30 Juli 2026 (kegiatan 22 Juli)	Kalimantan Post	Pendampingan NIB/OSS, DPMPTSP, digitalisasi manajemen, foto produk	Publikasi daring dan dokumentasi kegiatan
9 Agustus 2026	YouTube LPPM ULM	Video impact rangkaian program	Video telah dipublikasikan

3.7 Keunggulan, keterbatasan, dan peluang pengembangan

Keunggulan utama program terletak pada integrasi lintas disiplin dan urutan intervensi. Teknologi produksi ditautkan dengan K3, sisa material ditautkan dengan desain produk, digitalisasi ditautkan dengan dokumentasi dan tata kelola, sedangkan legalitas ditautkan dengan kesiapan usaha. Pendekatan ini mengurangi risiko ‘island of improvement’, yaitu perbaikan hanya pada satu titik tetapi tidak menghasilkan perubahan pada rantai nilai. Keterlibatan pemerintah kelurahan dan DPMPTSP juga memperkuat legitimasi dan memperkecil hambatan administratif yang sulit diselesaikan hanya oleh tim teknis.

Keterbatasan utama adalah periode monitoring yang masih relatif singkat untuk mengunci dampak ekonomi. Peningkatan waktu proses, QC, pemanfaatan batuan sisa, dan kompetensi operator merupakan sinyal perubahan kapasitas, tetapi data omzet, margin, repeat order, dan transaksi lintas daerah perlu dikumpulkan dalam horizon yang lebih panjang. Selain itu, rekap jumlah unit produk pada log monitoring QC dan waktu proses perlu dibuat eksplisit agar pembaca dapat menilai basis persentase before-after. Data kilogram sisa batuan juga masih bertumpu pada estimasi baseline, sehingga material yield aktual memerlukan penimbangan input-output per batch. Kualitas batuan sisa tidak homogen; variasi kekerasan, ukuran, warna, retakan, kebutuhan resin, dan waktu finishing harus dicatat agar standardisasi tidak mengorbankan karakter unik batu. Pada sisi digital, tantangan berikutnya bukan lagi membuat akun, melainkan mempertahankan disiplin pengelolaan konten, respons konsumen, pembaruan katalog, dan pencatatan stok.

Peluang pengembangan terbesar berada pada tiga arah. Pertama, membuat standar produk terkalibrasi dan katalog dengan informasi dimensi, jenis material, cerita asal, harga, dan kode QR. Kedua, membangun lini souvenir berbasis batuan sisa dengan desain yang mudah direplikasi, sehingga wisatawan memperoleh produk khas Cempaka pada rentang harga yang lebih luas. Ketiga, mengembangkan sistem data sederhana yang menghubungkan stok bahan, hasil produksi, biaya, foto produk, dan kanal penjualan. Dengan demikian, digitalisasi bergerak dari sekadar promosi menuju pengambilan keputusan berbasis data.

4. KESIMPULAN

Program Akselerasi Pemberdayaan Pengrajin Batu Mulia Cempaka menunjukkan indikasi penguatan kapasitas yang relevan terhadap daya saing ketika modernisasi produksi, keselamatan kerja, pemanfaatan batuan sisa, tata kelola, legalitas, dan digitalisasi diperlakukan sebagai satu rantai nilai. Dibanding kondisi awal, monitoring mencatat indeks keberdayaan keseluruhan meningkat dari 43,4 menjadi 75,8; waktu

pemolesan turun dari 40 menjadi 25 menit; produk yang memenuhi kriteria QC meningkat dari 60% menjadi 85%; pemanfaatan batuan sisa meningkat dari 0% menjadi 50%; varian produk bertambah dari 1 menjadi 3; dan operator mandiri meningkat dari 3 menjadi 15 orang. Pada asumsi timbulan awal tetap 5–10 kg/bulan, pemanfaatan 50% ekuivalen dengan sekitar 2,5–5 kg/bulan material yang dialihkan kembali ke proses produksi, namun nilai tersebut bukan hasil material balance endline dan yield produk jadi belum dihitung. Karena periode observasi ekonomi masih singkat, hasil program tidak diposisikan sebagai bukti peningkatan omzet, margin, atau daya saing ekonomi final. Pengembangan selanjutnya perlu memprioritaskan material balance per batch, rekap n pengamatan QC/waktu proses, validasi biaya dan margin, repeat order, transaksi digital, penguatan HAKI sesuai bukti resmi, serta kesinambungan kader operator dan admin digital agar perubahan kapasitas dapat dipertahankan setelah program berakhir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada DRTPM Kemdiktisaintek atas dukungan pendanaan dan fasilitasi program; Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat atas dukungan kelembagaan, monitoring, dan diseminasi; Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat atas dukungan pelaksanaan kegiatan; rekan-rekan dosen serta tim mahasiswa lintas program studi yang terlibat dalam pendampingan teknis, administrasi, dokumentasi, digitalisasi, dan legalitas; Pokdarwis Trisakti Pumpung sebagai mitra utama yang berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan; Kelurahan Sungai Tiung atas dukungan tempat, koordinasi, dan sinergi dengan masyarakat; serta DPMPTSP Kota Banjarbaru atas kontribusi dalam sosialisasi dan pendampingan legalitas usaha. Apresiasi juga disampaikan kepada seluruh pengrajin dan masyarakat Cempaka yang telah berbagi pengalaman, pengetahuan lokal, serta komitmen untuk mengembangkan usaha batu mulia secara lebih aman, bernilai tambah, legal, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Kirchherr, D. Reike, and M. Hekkert, "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions," *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 127, pp. 221–232, 2017, doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
- [2] M. Geissdoerfer, P. Savaget, N. M. P. Bocken, and E. J. Hultink, "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?," *Journal of Cleaner Production*, vol. 143, pp. 757–768, 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048.
- [3] N. M. P. Bocken, I. de Pauw, C. Bakker, and B. van der Grinten, "Product design and business model strategies for a circular economy," *Journal of Industrial and Production Engineering*, vol. 33, no. 5, pp. 308–320, 2016, doi: 10.1080/21681015.2016.1172124.
- [4] P. C. Verhoef et al., "Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda," *Journal of Business Research*, vol. 122, pp. 889–901, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.
- [5] Eller, P. Alford, A. Kallmünzer, and M. Peters, "Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization," *Journal of Business Research*, vol. 112, pp. 119–127, 2020, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.03.004.
- [6] H. Bouwman, S. Nikou, and M. de Reuver, "Digitalization, business models, and SMEs: How do business model innovation practices improve performance of digitalizing SMEs?," *Telecommunications Policy*, vol. 43, no. 9, Art. no. 101828, 2019, doi: 10.1016/j.telpol.2019.101828.
- [7] N. Michaelidou, N. T. Siamagka, and G. Christodoulides, "Usage, barriers and measurement of social media marketing: An exploratory investigation of small and medium B2B brands," *Industrial Marketing Management*, vol. 40, no. 7, pp. 1153–1159, 2011, doi: 10.1016/j.indmarman.2011.09.009.

- [8] D. A. Purwani, E. Prasetyaningrum, and A. S. Arfiani, "Empowering Society Through Digitalization of MSMEs During the Recession," *Jurnal Komunikasi Indonesia*, vol. 14, no. 1, pp. 19–35, 2025, doi: 10.7454/jkmi.v14i1.1250.
- [9] M. Fan, S. A. Qalati, M. A. S. Khan, S. M. M. Shah, M. Ramzan, and R. S. Khan, "Effects of entrepreneurial orientation on social media adoption and SME performance: The moderating role of innovation capabilities," *PLOS ONE*, vol. 16, no. 4, e0247320, 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0247320.
- [10] K. N. K. Dewi and L. P. Mahyuni, "Pelatihan Digital Marketing Kepada UMKM di Banjar Pitik untuk Daya Saing Usaha," *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 6, no. 3, pp. 716–724, 2022, doi: 10.31849/dinamisia.v6i3.6302.
- [11] P. Silayoi and M. Speece, "Packaging and purchase decisions: An exploratory study on the impact of involvement level and time pressure," *British Food Journal*, vol. 106, no. 8, pp. 607–628, 2004, doi: 10.1108/00070700410553602.
- [12] P. Hasle and H. J. Limborg, "A review of the literature on preventive occupational health and safety activities in small enterprises," *Industrial Health*, vol. 44, no. 1, pp. 6–12, 2006, doi: 10.2486/indhealth.44.6.
- [13] S. J. Legg, K. B. Olsen, I. S. Laird, and P. Hasle, "Managing safety in small and medium enterprises," *Safety Science*, vol. 71, pp. 189–196, 2015, doi: 10.1016/j.ssci.2014.11.007.
- [14] R. Chambers, "The origins and practice of participatory rural appraisal," *World Development*, vol. 22, no. 7, pp. 953–969, 1994, doi: 10.1016/0305-750X(94)90141-4.
- [15] A. Mathie and G. Cunningham, "From clients to citizens: Asset-based Community Development as a strategy for community-driven development," *Development in Practice*, vol. 13, no. 5, pp. 474–486, 2003, doi: 10.1080/0961452032000125857.
- [16] A. A. Syafi'i, Annisa, Y. S. Novianti, A. Triantoro, and K. S. Putri, "Digitalisasi Desa Wisata Lok Baintan melalui Pengembangan SMaRT-LOK Berbasis GPS sebagai Media Informasi Wisata, Budaya, dan UMKM," *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, vol. 5, no. 3, pp. 2545–2556, 2026, doi: 10.59025/m8wc9y46.
- [17] F. O. Bernando and E. L. Ray, "Social Media Adoption, Halal Orientation, and Government Policy: Impacts on Business Performance of Food and Beverage SMEs in Indonesia," *Society*, vol. 13, no. 1, pp. 504–519, 2025, doi: 10.33019/society.v13i1.821.