

Pengembangan Kapasitas Produksi melalui Pengabdian kepada Masyarakat: Pendampingan Proses *Stamping* di UMKM Karawang Jawa Barat

Enhancing Production Capacity Through Community Service: Stamping Process Support in MSMEs Karawang, West Java

Sukarman^{1*}, Muhamad Taufik Ulhakim¹, Dodi Mulyadi¹, Khoirudin¹, Amir¹, Dhea Intan Patya¹
Nana Rahdiana², Ade Suhara², Afif Hakim², Sevty Auliani², Muhamad Sayuti², Amallia²

¹Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jl. HS Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, 41361, Jawa Barat, Indonesia

²Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jl. HS Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, 41361, Jawa Barat, Indonesia
Email*: sukarman@ubpkarawang.ac.id

Article history

Received : Jan 27, 2025

Revised : Mar 23, 2025

Accepted : Apr 16, 2025

Abstrak – Proyek pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengatasi tantangan efisiensi produksi di sektor industri kecil dan menengah dengan mengeksplorasi transisi dari penggunaan CNC ke proses *blanking*. Fokus utama inisiatif ini adalah meningkatkan efektivitas biaya dan waktu produksi melalui penerapan teknologi *blanking* yang lebih efisien. Metode yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR), yang mengedepankan kolaborasi sinergis antara tim Universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang dan tim PT Gama Satya Engineering. Tahapan kegiatan meliputi identifikasi masalah, pengembangan solusi, hingga implementasi perubahan yang diperlukan di lapangan. Hasil menunjukkan bahwa penerapan proses *blanking* dengan mesin 40-ton berhasil menekan biaya produksi per komponen menjadi Rp 2.061,14, menghasilkan penghematan hingga 95,71% dibandingkan dengan proses CNC. Sementara itu, penggunaan mesin 80-ton mencatatkan biaya produksi sebesar Rp 2.200,03 per komponen dengan tingkat efisiensi 95,42%. Dari sisi waktu, proses *blanking* hanya memerlukan 0,0139 jam (sekitar 0,834 menit) per komponen, jauh lebih cepat dibandingkan proses CNC yang memakan waktu hingga 12 menit per unit. Temuan ini tidak hanya menunjukkan potensi signifikan dalam penghematan biaya dan waktu, tetapi juga memperkuat hubungan antara perguruan tinggi dan industri. Selain itu, hasil pengabdian kepada masyarakat ini memberikan panduan praktis yang dapat diterapkan secara berkelanjutan di sektor industri kecil dan menengah, sekaligus memberikan dampak positif bagi mitra industri.

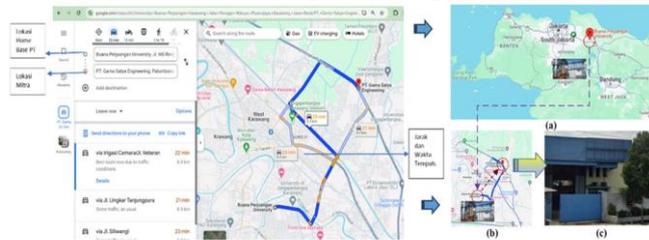
Kata kunci Efisiensi produksi, *Participatory Action Research*, Proses *blanking*, Pengabdian kepada masyarakat

Abstract – This community service project aims to address the challenges of production efficiency in the small and medium industry sectors by investigating the transition from CNC to *blanking*. The primary objective of this initiative is to enhance cost-effectiveness and production time by implementing more efficient *blanking* technology. The methodology employed was *Participatory Action Research* (PAR), which emphasizes synergistic collaboration between the Universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang team and the PT Gama Satya Engineering team. The stages of the activity encompass problem identification, solution development, and implementation of necessary changes in the field. The results indicate that the application of the *blanking* process with a 40-ton machine successfully reduced the production costs per component to IDR 2,061.14, resulting in savings of up to 95.71% compared to the CNC process. Concurrently, the utilization of an 80-ton machine recorded a production cost of IDR 2,200.03 per component with an efficiency level of 95.42%. In terms of time, the *blanking* process required only 0.0139 h (approximately 0.834 min) per component, which is significantly faster than the CNC process, which required up to 12 min per unit. These findings not only demonstrate significant potential for cost and time savings but also strengthen the relationship between academia and industry. Furthermore, the results of this study provide practical guidance that can be applied sustainably in small and medium industry sectors, while yielding positive impacts for industry partners.

Key words: Production efficiency, *Participatory Action Research*, *Blanking* technology, Community service

I. PENDAHULUAN

Program pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu bentuk implementasi tridarma perguruan tinggi, yang menghubungkan dunia akademik dengan kebutuhan industri dan masyarakat. Prodi Teknik Mesin Universitas Buana Perjuangan Karawang, bekerja sama dengan PT Gama Satya Engineering (PT GSE), berkomitmen untuk berkontribusi dalam pengembangan teknologi manufaktur yang lebih efisien dan efektif. Kegiatan ini didukung oleh pendanaan dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dalam rangka mendukung peningkatan kualitas dan produktivitas sektor industri di wilayah Karawang. Lokasi mitra dengan UBP Karawang disajikan pada Gambar 1 [1].



Gambar 1. Lokasi UBP Karawang dan Jarak Mitra: (a) Lokasi UBP Karawang di Jawa Barat, (b) Jarak lokasi mitra di Kelurahan Plumbonsari dengan UBP Karawang (c) Workshop mitra-tampak depan.

Dalam rangka layanan ini, fokus utama adalah mengganti proses pembuatan sampel uji tarik yang saat ini menggunakan proses pemesinan CNC *milling* dengan proses *blanking* menggunakan *power press* yang dilakukan di lokasi mitra. Proses *blanking* merupakan teknologi yang umum digunakan dalam industri manufaktur, khususnya dalam produksi komponen logam [2]. Untuk pembuatan sampel uji tarik, PT GSE menggunakan material *Steel Plate Cold Commercial Skin-pass Drawability* (SPCC-SD) dengan dimensi 200 mm x 25 mm x 0,8 mm yang diproses menggunakan mesin *press* berkapasitas 80-ton dan 40-ton. Dengan waktu siklus produksi hanya 5 detik per komponen, proses ini menunjukkan efisiensi tinggi dari segi waktu; namun, masih diperlukan analisis yang lebih mendalam mengenai biaya operasional dan pemanfaatan sumber daya.

Salah satu tantangan yang dihadapi dalam proses ini adalah meminimalkan biaya operasional mesin *press* dan *mold*, terutama mengingat biaya operasionalnya yang tinggi: Rp 250.000 per jam untuk mesin 80-ton dan Rp150.000 per jam untuk mesin 40-ton. Prioritasnya adalah menekan biaya produksi dibandingkan dengan CNC *milling*. Selain itu, biaya produksi *mold* yang mencapai Rp 22.941.000 menjadi faktor krusial yang perlu diperhatikan, terutama untuk produksi massal yang direncanakan mencapai 50.000 komponen. Kegiatan ini menghasilkan sepuluh komponen sebagai model studi pendahuluan pada tahap awal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan partisipasi aktif dari mitra industri, PT GSE, dan tim pengabdian kepada masyarakat dari Program Studi Teknik Mesin UBP Karawang.

II. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) untuk membantu mitra memberikan solusi efektif dalam memecahkan masalah yang teridentifikasi pada bagian pendahuluan. PAR adalah pendekatan pengabdian yang melibatkan partisipasi aktif dari semua pemangku kepentingan dalam proses pengabdian, termasuk peneliti dan komunitas yang diteliti [3]. Pendekatan ini bertujuan untuk memberdayakan mitra dalam mengatasi masalah biaya produksi dan menghasilkan solusi yang relevan serta berkelanjutan. Dengan beralih dari proses *machining* ke *blanking*, mitra dapat meningkatkan efisiensi biaya dan kapasitas produksi, menciptakan perubahan positif melalui kolaborasi antara peneliti dan komunitas. Dalam konteks ini, perubahan dari proses CNC *machining* ke proses *blanking* tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi biaya dan kapasitas produksi, tetapi juga merupakan upaya untuk mendorong penerapan solusi yang lebih relevan dan berkelanjutan di industri. Dengan beralih ke proses *blanking*, mitra dapat memanfaatkan pendekatan yang lebih hemat biaya dan waktu, yang berdampak langsung pada peningkatan kinerja operasional serta pengurangan biaya produksi, sejalan dengan tujuan utama PAR untuk menciptakan perubahan positif melalui kolaborasi antara pelaksana pengabdian, peneliti dan komunitas [4].

A. Tahapan Participatory (P)

Partisipasi merupakan salah satu unsur penting dalam pendekatan PAR. Semua pemangku kepentingan, terutama masyarakat yang menjadi subjek pengabdian, terlibat aktif dalam semua tahapan penyelesaian masalah yang melibatkan komunitas sosial. Partisipasi ini meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, analisis, dan implementasi hasil pengabdian. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa pengabdian ini dilakukan untuk masyarakat dan bersama mereka. Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat ini, pendapat, dan pengetahuan lokal mitra sangatlah berharga karena merekalah yang paling memahami permasalahan yang dihadapi serta situasi sosial dan budaya di lingkungan industri mereka, termasuk tantangan yang muncul dalam mengubah proses produksi. Perubahan dari proses pemesinan ke proses *blanking* tidak hanya memerlukan penyesuaian teknis, tetapi juga mempengaruhi kebiasaan kerja dan operasional yang tertanam dalam budaya kerja mereka. Dengan melibatkan peserta secara aktif, solusi yang dihasilkan akan lebih relevan dan sesuai dengan kondisi setempat sehingga proses perubahan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan diterima dengan baik oleh semua pihak yang terlibat.

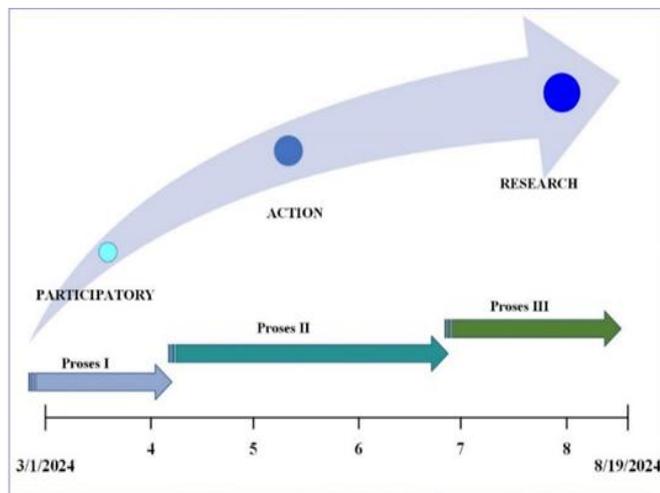
B. Tahapan Action (A)

Tahap tindakan merupakan inti dari pendekatan PAR. Layanan ini meliputi pengumpulan atau analisis data; layanan ini mendorong tindakan yang menghasilkan perubahan positif di lapangan. Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui proses partisipatif, tindakan yang diambil difokuskan pada penerapan strategi, kebijakan, atau program yang dirancang untuk memperbaiki situasi atau masalah yang sedang dipelajari. Elemen tindakan ini menggarisbawahi perbedaan mendasar antara PAR dan pendekatan pengabdian tradisional, yang mungkin hanya berfokus pada pemahaman

teoritis tanpa mendorong perubahan praktis. Dalam transisi dari proses pemesinan ke proses *blanking*, tahap ini berfungsi sebagai momentum di mana solusi yang diformulasikan secara kolaboratif dapat diterapkan secara langsung, menghasilkan dampak nyata pada efisiensi proses produksi, pengurangan biaya, dan peningkatan kapasitas produksi. Partisipasi aktif dari semua pemangku kepentingan memastikan bahwa tindakan yang diambil benar-benar relevan dengan kebutuhan lokal dan diterima oleh komunitas industri.

C. Tahapan Research (R)

Tahapan pengabdian dalam PAR didasarkan pada metode ilmiah untuk menemukan pengetahuan baru dengan pendekatan yang lebih kontekstual dan partisipatif. Pengabdian dilakukan melalui pengumpulan data secara sistematis, dengan menggunakan metode kualitatif untuk mendapatkan data biaya fabrikasi dari proses *machining*, yang kemudian dibandingkan dengan proses *blanking*. Yang membedakan PAR adalah penekanannya pada pengalaman langsung partisipan dan penyelesaian masalah praktis yang relevan dengan kebutuhan mitra. Dalam hal ini, tantangan yang dihadapi adalah mengurangi biaya produksi dengan mengganti proses CNC *machining* dengan proses *blanking* sebagai bagian dari teknik pembentukan material. Hasil pengabdian ini menghasilkan laporan ilmiah dan memfasilitasi perubahan praktis dalam proses fabrikasi mitra. Pada tahap ini, tim UBP Karawang berfungsi sebagai peneliti dan fasilitator, membantu mitra dalam merumuskan masalah, mengumpulkan data, dan menemukan solusi konkret untuk transisi dari CNC *machining* ke *blanking*. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa perubahan yang dilakukan efektif dan sejalan dengan kebutuhan spesifik industri mitra. Secara keseluruhan, pendekatan PAR merupakan metodologi pengabdian kolaboratif yang bertujuan untuk menghasilkan perubahan sosial atau praktis dengan melibatkan masyarakat secara aktif selama proses pengabdian dan menghasilkan tindakan nyata berdasarkan temuan. Tahapan implementasi PAR diilustrasikan dalam Gambar 2 [2, 4].



Gambar 2. Metode PAR pada pelaksanaan PKM diseminasi teknologi *metal forming (blanking)*.

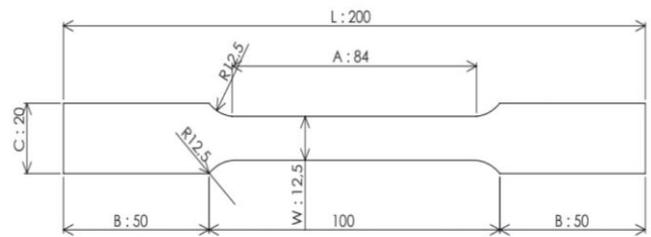
Perhitungan kebutuhan Tonase mesin Press

Perhitungan tonase mesin press diperlukan untuk memastikan mesin yang digunakan mampu memberikan gaya yang cukup untuk proses pembentukan material. Berdasarkan dimensi material baja (mild steel) 200 mm x 25 mm x 0,8 mm dan sifat materialnya, perhitungan gaya yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut [5, 6]:

$$Tonase = Cs \times T \times \sigma \tag{1}$$

Dimana Cs merupakan keliling (mm), T merupakan ketebalan sampel uji (mm) dan σ merupakan tegangan geser (N/mm²) [2, 4, 7-10]. Berdasarkan standar JIS G3141, untuk material SPCC-SD memiliki tegangan geser sekitar 250-330 MPa [7-13]. Sample uji tarik yang akan di proses *blanking* ditunjukkan pada Gambar 3. Keliling sampel uji tarik untuk proses *blanking* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Cs = (2B + 25 + 100 + C) \times 2 \tag{2}$$



Gambar 3. Geometri sampel uji tarik (dimensi linear dalam mm).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kegiatan Tahapan Participatory (P)

Tahapan pertama dalam proses PAR dimulai dengan mendiagnosis permasalahan melalui diskusi dan observasi langsung di lapangan. Dalam pengabdian ini, tim dari Universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang bekerja sama dengan staf PT GSE untuk mengidentifikasi masalah utama terkait transisi dari proses *machining* ke *blanking*. Masalah yang dihadapi termasuk tingginya biaya yang muncul dari penggunaan CNC *milling*, sehingga mendorong penerapan proses *blanking* sebagai alternatif yang lebih efisien. Tantangan lain yang perlu diatasi adalah biaya operasional mesin *press*, yang cukup tinggi, yaitu Rp 250.000 per jam untuk mesin berkapasitas 80-ton dan Rp 150.000 per jam untuk mesin berkapasitas 40-ton. Selain itu, ada tantangan dalam efisiensi waktu siklus produksi, yang berlangsung selama 5 detik per komponen.

Setelah permasalahan teridentifikasi, tahap berikutnya adalah merencanakan tindakan dengan melibatkan semua pihak terkait. Melalui diskusi antara tim teknis PT GSE dan tim pengabdian UBP Karawang, rencana tindakan disusun untuk meningkatkan efisiensi dalam proses *blanking*. Solusi yang dirancang mencakup optimasi penggunaan mesin press, penyesuaian tekanan mesin, serta evaluasi penggunaan cetakan dengan biaya sebesar Rp 22.941.000 yang diproyeksikan untuk produksi 50.000 komponen. Pada tahap ini, partisipasi aktif dari staf PT GSE sangat penting dalam merumuskan strategi yang sesuai dengan kebutuhan dan

operasional mereka. Tahapan *participatory* dilakukan di tempat mitra seperti yang disajikan pada Gambar 4.

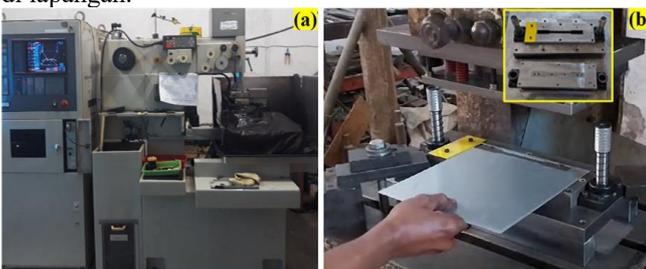


Gambar 4. Pelaksanaan tahapan *participatory*: (a) FGD-diskusi dengan mitra bagaimana proses penurunan biaya dan peningkatan kapasitas produksi, (b) Proses pembuatan sampel uji tarik.

B. Kegiatan Tahapan Action (A)

Tahap berikutnya adalah implementasi solusi (*action*), di mana langkah-langkah yang telah direncanakan mulai dilaksanakan untuk menguji efektivitas solusi yang dirancang. Dalam konteks transisi dari proses CNC *milling* ke proses *blanking*, sebanyak 100 komponen diproduksi sebagai percontohan untuk mengukur keberhasilan solusi tersebut. Tujuan utama dari proses ini adalah menggantikan penggunaan CNC *milling* dengan proses *blanking* yang lebih efisien baik dari segi biaya maupun waktu.

Selama tahap implementasi, staf PT GSE dilibatkan secara aktif dalam menjalankan metode yang telah dioptimalkan. Mereka berperan penting dalam pengoperasian mesin *press* dan pengawasan siklus waktu produksi, guna memastikan bahwa seluruh parameter yang telah ditentukan berjalan sesuai rencana. Selain itu, pendampingan dan pelatihan dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian UBP Karawang dan staf PT GSE. Hal ini bertujuan untuk memastikan keberlanjutan penerapan solusi serta meningkatkan kapasitas staf dalam mengelola proses baru. Pelaksanaan tahap implementasi di lokasi mitra menunjukkan komitmen kuat terhadap penerapan solusi yang dapat diuji langsung di lapangan. Kegiatan ini tidak hanya memastikan bahwa transisi dari CNC *milling* ke *blanking* dapat diadopsi dengan baik oleh mitra industri, tetapi juga memberikan kesempatan untuk mengevaluasi dan menyesuaikan proses agar sesuai dengan kebutuhan operasional mereka. Proses implementasi ini dijelaskan lebih lanjut dalam Gambar 5, yang menggambarkan bagaimana solusi diimplementasikan di *workshop* dan bagaimana hasilnya diukur secara langsung di lapangan.



Gambar 5. Pelaksanaan tahapan *action*: (a) Proses *wire cut- EDM*, (b) Proses *blanking* untuk pembuatan sampel uji tarik.



Gambar 6. Pelaksanaan tahapan riset: (a) Diskusi perhitungan tonase mesin *press*, (b) *Punch & die* untuk proses *blanking*.

C. Kegiatan Tahapan Research (R)

Kegiatan tahap terakhir adalah pengabdian, di mana hasil implementasi dianalisis bersama oleh tim pengabdian dan staf PT GSE. Gambar 6 menunjukkan proses kegiatan pada tahapan riset yang dilakukan di *Workshop 2* mitra. Pada tahap ini, dilakukan analisis perhitungan tonase mesin *power press*, diikuti dengan perbandingan biaya fabrikasi antara proses *machining* menggunakan CNC *milling* dan proses *blanking* menggunakan mesin *power press*. Perhitungan tonase mesin *press* dilakukan menggunakan Persamaan 1, dengan tujuan memastikan bahwa mesin yang digunakan mampu menghasilkan data tonase yang cukup untuk membentuk material. Berdasarkan dimensi material SPCC-SD berukuran 200 mm x 25 mm x 0,8 mm serta karakteristik material tersebut, perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Tonase} &= (100 + 25 + 100 + 20) \times 2) \text{ mm} \times 0,8 \text{ mm} \times 300 \text{ MPa} \\ &= 112,8 \text{ kN (11,3 Ton)} \end{aligned} \tag{3}$$

Dari perhitungan ini, mesin *press* dengan kapasitas 40-ton sudah lebih dari cukup untuk proses *blanking* material SPCC-SD, karena hanya dibutuhkan sekitar 4-ton untuk satu komponen. Mesin *press* 80-ton juga dapat digunakan, tetapi menjadi kurang efisien dari segi biaya operasional, terutama untuk produksi dalam skala kecil seperti yang dilakukan dalam pengabdian ini. Parameter asumsi yang akan digunakan untuk mendapatkan biaya produksi CNC *milling* sebelum dilakukan diseminasi dengan pendekatan proses *blanking*, yang diusulkan sebagai solusi untuk menurunkan biaya produksi, disajikan pada Tabel 1.

D. Kegiatan Evaluasi dan Pengukuran dampak

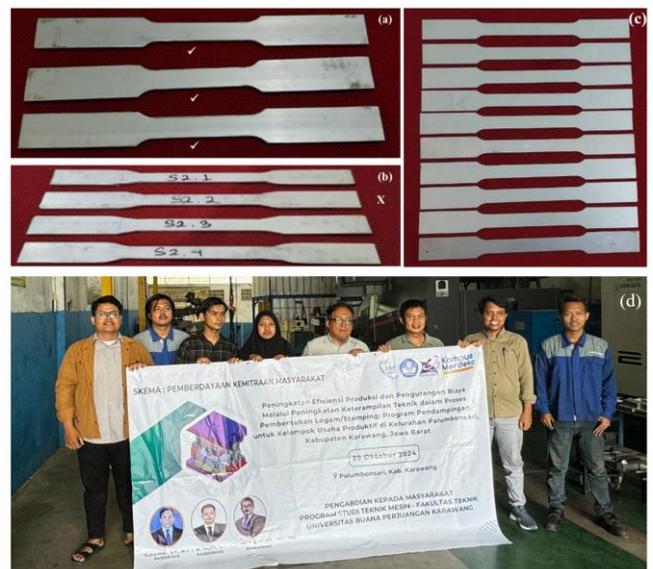
Tahap selanjutnya dari pengabdian ini adalah mengukur dampak perubahan proses dari CNC *milling* ke proses *blanking* terhadap efisiensi biaya. Evaluasi ini akan berfokus pada peningkatan kapasitas produksi, pengurangan waktu siklus produksi, dan peningkatan kualitas produk. Data perbandingan biaya antara proses CNC *milling* yang saat ini digunakan dan proses *blanking* yang diusulkan disajikan pada Tabel 2. Sementara itu, perbandingan kualitas produk antara kedua proses tersebut ditampilkan pada Gambar 7.

Tabel 1. Parameter-parameter yang digunakan untuk perhitungan proses biaya produksi.

Parameter CNC <i>milling</i>	Parameter Proses <i>blanking</i>
<ul style="list-style-type: none"> Material: Baja (<i>mild steel</i>) Ukuran material: 200 mm x 25 mm x 0,8 mm Kecepatan pemotongan: 150 m/min <i>Feed rate</i> (laju pemakanan): 0.1 mm/tooth Diameter cutter: 50 mm Jumlah gigi <i>cutter</i>: 4 Kedalaman pemotongan: 2 mm Waktu pemesinan: 2 jam. 	<ul style="list-style-type: none"> Material: Baja (<i>mild steel</i>) Ukuran material: 200 mm x 25 mm x 0,8 mm Mesin press: 80-ton dan 40-ton Waktu siklus: 5 detik per komponen Biaya operasi mesin press per jam: Rp 250.000/jam dan Rp 150.000/jam. Biaya cetakan: Rp 22.941.000, - (dianggap cetakan untuk produksi 50.000 pcs) Jumlah produksi: 10 pcs

Tabel 2. Data komparasi biaya produksi.

No	Komponen biaya dan detail	Satuan	Proses CNC <i>Milling</i>	<i>Blanking</i>	
				40 T	80 T
1	Biaya Persiapan	Rp	5.0000	1282	1282
2	Biaya <i>Milling</i>	Rp	30.0000	-	-
3	Biaya Mesin Press	Rp	-	3472	2083
4	Biaya Tenaga Kerja	Rp	60.780	694	694
5	Biaya Cetakan	Rp	-	4.588,2	4.58
	Biaya alat (<i>Cutter/pahat</i>)	Rp	60.0000		8,2
6	Biaya Material	Rp	9.420	1.1963,4	1.1963,4
7	Total waktu pemrosesan	Jam	0,2	0,0139	0,0139
	Total Biaya Proses CNC-<i>milling</i>/Stamping	Rp	480.204	22.000	20.600
	Biaya per pes:	Rp	480.20,4	2.200,03	2.061,14



Gambar 7. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah pelaksanaan PkM: (a) Proses CNC *milling* (OK), (b) Proses CNC *milling* (NG), (c) Hasil proses *blanking* (*power press*) dengan kualitas yang konsisten, (d) Foto bersama setelah kegiatan evaluasi biaya produksi.

ses *blanking* juga lebih konsisten. Pada uji coba produksi 100 unit, tidak ditemukan kegagalan pada proses *blanking*, sedangkan CNC *milling* menunjukkan tingkat kegagalan yang cukup tinggi, dengan 4 dari 7 kali produksi mengalami cacat produk. Hasil evaluasi ini akan menjadi dasar untuk perbaikan dan penyesuaian strategi di masa depan, serta mendokumentasikan praktik terbaik yang dapat diterapkan secara berkelanjutan di PT GSE. Evaluasi awal dilakukan di mitra. Hasil ini sesuai dengan pengabdian sebelumnya bahwa proses *blanking* sebagai bagian dari proses metal forming lebih efektif dibandingkan dengan proses CNC *milling* [2, 4]. Evaluasi lanjutan akan dilakukan lebih lanjut pada tahapan produksi masal. Hal ini penting untuk memastikan bahwa, pendekatan PAR yang dilakukan akan berjalan secara efektif. Apresiasi terhadap capaian ini disampaikan secara langsung oleh Direktur PT GSE dalam video yang dapat diakses melalui QR Code yang tercantum pada **Gambar 8**.



Gambar 8. QR Code dan screen shoot video kepuasan mitra.

IV. KESIMPULAN

Dalam kesimpulan, perubahan dari proses CNC *milling* ke proses *blanking* menunjukkan hasil yang signifikan dalam hal efisiensi biaya dan waktu. Analisis kuantitatif menunjukkan bahwa biaya per komponen untuk proses *blanking* dengan mesin 40-ton adalah Rp 2.061,14, yang menghasilkan efisiensi biaya sebesar 95,71% dibandingkan dengan proses CNC *milling* yang memiliki biaya Rp 48.020,40. Meskipun menggunakan mesin 80-ton, biaya per komponen tetap lebih rendah pada Rp 2.200,03, memberikan efisiensi sebesar 95,42%. Dari perspektif waktu, proses *blanking* memerlukan total waktu pemrosesan hanya 0,0139 jam (atau sekitar 0,834 menit) per komponen, sementara proses CNC *milling* memakan waktu 2 jam per komponen, menghasilkan efisiensi waktu yang sangat besar. Dari perspektif kualitatif, partisipasi aktif dari staf PT GSE dalam proses ini membantu mengidentifikasi tantangan dan menerapkan solusi yang relevan, sehingga proses transisi dapat berlangsung lancar dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemristekdikti) atas pendanaan Program Kemitraan Masyarakat ini melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Kompetitif Nasional Tahun 2024, berdasarkan kontrak nomor 1/SP2H/PM.BATCH.2/LL4/2024, dan 01/LPPM/PKM/VIII/2024. Penghargaan yang setinggi-tingginya juga kami sampaikan kepada Universitas Buana Perjuangan Karawang atas dukungan penuh yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan ini.

PUSTAKA

- [1] *Kabupaten Karawang Dalam Angka 2024*. Available: <https://karawangkab.bps.go.id/publication/2024/02/28/8695a451244ff5ddd3738ef4/kabupaten-karawang-dalam-angka-2024.html>
- [2] Amri Abdulah, Sukarman Sukarman, Jatira Jatira, Dede Ardi Rajab, Choirul Anwar, Ghany Heryana, Apang Djafar Shieddieque, Adhi Candra Irawan, Yuda Setiawan, Mochamad Faisal Bachtiar, and Muhammad Andi Riswandi, "Penggabungan proses blanking dan piercing: Diseminasi teknologi metal forming untuk pemberdayaan ekonomi usaha kecil dan menengah," *Community Empowerment*, vol. 6, no. 6, pp. 978-986, (2021).
- [3] Choirul Saleh, Rachmadi Setiawan, and Bima Romadhon Parada D.P, "Pemanfaatan Energi Matahari sebagai Sumber Energi Alternatif pada Proses Produksi Hidrogen Pada Hidrofill," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, vol. 2, no. 2, pp. 99-104, (2020). doi: 10.30812/bite.v2i2.913.
- [4] Sukarman Sukarman, Karyadi Karyadi, Dodi Mulyadi, Fajar Mucharrom, Alizar Nurdin, Afif Hakim, Nana Rahdiana, Tomas Irfani, Nazar Fazrin, and Muhamad Taufik Ulhakim, "The Square cup deep drawing: Technology transfer from experts to increase production in small and medium enterprise (SME) groups," *Mechanical Engineering for Society and Industry*, vol. 4, no. 1, pp. 38-49, (2024). doi: 10.31603/mesi.10298.
- [5] GmbH Schuler, "Metal Forming Handbook." Berlin: Springer, 1998, p.^pp. Pages.
- [6] Xia Chen, Tong Wen, Jian Qin, Jin Hu, Meng Zhang, and Zhi-sun Zhang, "Deformation Feature of Sheet Metals During Inclined Hole-Flanging by Two-Point Incremental Forming," *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, vol. 21, no. 2, pp. 169-176, (2020). doi: 10.1007/s12541-019-00296-6.
- [7] Sukarman Sukarman, Apang Djafar Shieddieque, Choirul Anwar, Nana Rahdiana, and Anwar Ilmar Ramadhan, "Optimization of Powder Coating Process Parameters in Mild Steel (Spcc-Sd) To Improve Dry Film Thickness," *Journal of Applied Engineering Science*, vol. 19, no. 2, pp. 1-9, (2021). doi: 10.5937/jaes0-26093.
- [8] Nana Rahdiana, Sukarman, Khoirudin, Amri Abdulah, and Apang Djafar Shieddieque, "Spring-Back Analysis of the Vee Bending Process for High-Strength Stainless Steel," *Jurnal Teknologi*, vol. 85, no. 3, pp. 135-144, (2023). doi: <https://doi.org/10.11113/jurnalteknologi.v85.16614>.
- [9] Khoirudin Khoirudin, Sukarman Sukarma, Siswanto Siswanto, Nana Rahdiana, and Ade Suhara, "Analisis Spring-back dan Spring-go pada Variasi Sudut V-Dies Bending Menggunakan Material Baja Lembaran SGCC Galvanized," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 3, no. 1, 28-07-2022 (2022). doi: <https://doi.org/10.36805/jtmmx.v3i1.2753>.
- [10] Ade Cepi Budiansyah, Muhamad Taufik Ulhakim, Sukarman Sukarman, Agus Supriyanto, Amir Amir, Dodi Mulyadi, and Khoirudin Khoirudin, "Progressive Dies for L-hanger Ducting (L-HD) Utilizing Low-Carbon Steel SPCC-SD Material: An Experimental and Numerical Analysis," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 5, no. 1, 06-09-2024 (2024). doi: 10.36805/jtmmx.v%vi%i.7763.
- [11] Dodi Mulyadi, Amir Amir, Ade Cepi Budiansyah, Sukarman Sukarman, Khoirudin Khoirudin, Ludvi Arif Wibowo, and Shanti Kumbarasari, "The Box-Behnken Response Surface Methodology Approach to Optimize Tensile Strength Load in Resistance Spot Welding Using SPCC-SD Steel," *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, vol. 4, no. 2, pp. 47-60, (2024). doi: 10.36805/jtmmx.v4i2.6090.
- [12] Sukarman Sukarman, Khoirudin Khoirudin, Dodi Mulyadi, Nana Rahdiana, Amri Abdulah, Rohman Rohman, and Choirul Anwar, "OPTIMAL TENSILE-SHEAR STRENGTH OF GALVANIZED/MILD STEEL (SPCC-SD) DISSIMILAR RESISTANCE SPOT WELDING USING TAGUCHI DOE," *Jurnal Teknologi*, vol. 4, pp. 167-177, (2023).
- [13] JIS G 3141, "JIS G 3141 Cold-reduced carbon steel sheets and strips," ed, 2005.