

Teknologi Vapor Blasting untuk Restorasi Komponen Otomotif Bengkel 3 Putra

¹⁾Ari Kurniawan*, ²⁾Mazwan, ³⁾Widyarini

¹⁾Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Politeknik Jambi, Jambi, Indonesia

^{2,3)}Teknik Mesin, Politeknik Jambi, Jambi, Indonesia

Email Corresponding: mazwan@politeknikjambi.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci:

Vapor Blasting
Restorasi Komponen Otomotif
Efisiensi Pembersihan Permukaan
Kualitas Permukaan Logam
Teknologi Tepat Guna Bengkel

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan untuk mengatasi permasalahan proses pembersihan komponen otomotif di Bengkel 3 Putra yang masih dilakukan secara manual menggunakan sikat kawat, amplas, dan cairan pembersih. Kondisi tersebut menyebabkan waktu pengerjaan relatif lama, beban kerja operator tinggi, kualitas pembersihan belum seragam, serta kurang efektif untuk komponen dengan bentuk rumit dan celah sempit. Solusi yang diberikan adalah implementasi mesin *vapor blasting* sebagai teknologi tepat guna yang memanfaatkan campuran air, udara bertekanan, dan media abrasif halus untuk membersihkan permukaan komponen. Metode pelaksanaan meliputi observasi kebutuhan mitra, perancangan dan pembuatan mesin, pengujian fungsi alat, implementasi di lokasi mitra, serta pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa total waktu pembersihan lima jenis komponen menurun dari 195 menit menjadi 85 menit, sehingga terjadi penghematan waktu sebesar 110 menit atau 56,41%. Produktivitas kerja meningkat dari 1,54 komponen/jam menjadi 3,53 komponen/jam atau naik 129,41%. Kualitas hasil pembersihan juga meningkat dari skor rata-rata 2,68 menjadi 4,46 atau meningkat 66,42%, terutama pada aspek kebersihan permukaan, keseragaman hasil, kehalusan visual, kemampuan menjangkau celah, dan penurunan debu kerja. Evaluasi pelatihan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra pada aspek prinsip kerja, persiapan media, pengaturan tekanan, teknik penyemprotan, dan perawatan dasar. Dengan demikian, implementasi mesin *vapor blasting* terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses restorasi, kualitas layanan, dan kapasitas kerja bengkel skala kecil.

ABSTRACT

Keywords:

Vapor Blasting
Automotive Component Restoration
Surface Cleaning Efficiency
Metal Surface Quality
Appropriate Workshop Technology

This community service program was conducted to address the problems faced by Bengkel 3 Putra in cleaning automotive components, which had previously been carried out manually using wire brushes, sandpaper, and cleaning fluids. This manual process required a relatively long processing time, involved high operator workload, produced inconsistent cleaning quality, and was less effective for components with complex shapes and narrow gaps. The solution offered was the implementation of a vapor blasting machine as an appropriate technology that uses a mixture of water, compressed air, and fine abrasive media to clean component surfaces. The implementation method included partner needs observation, machine design and fabrication, functional testing, on-site implementation, and training on machine operation and maintenance. The results showed that the total cleaning time for five types of components decreased from 195 minutes to 85 minutes, resulting in a time saving of 110 minutes or 56.41%. Work productivity increased from 1.54 components/hour to 3.53 components/hour, equivalent to an increase of 129.41%. The cleaning quality also improved, with the average score increasing from 2.68 to 4.46, or by 66.42%, particularly in surface cleanliness, uniformity of cleaning results, visual smoothness, ability to reach gaps, and reduction of workplace dust. The training evaluation indicated an improvement in the partner's knowledge and skills in understanding the working principles, preparing abrasive media, adjusting pressure, applying spraying techniques, and performing basic maintenance. Therefore, the implementation of the vapor blasting machine proved effective in improving restoration process efficiency, service quality, and work capacity in a small-scale automotive workshop.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif tidak hanya berdampak pada peningkatan jumlah kendaraan, tetapi juga mendorong berkembangnya usaha jasa perawatan, perbaikan, dan restorasi komponen otomotif (Situmorang et al., 2025). Salah satu bidang usaha yang cukup potensial adalah bengkel restorasi komponen, khususnya komponen berbahan logam seperti blok mesin, kepala silinder, karburator, tromol, velg, dan berbagai bagian mesin lainnya (Harmoko et al., 2023). Proses restorasi komponen otomotif umumnya bertujuan untuk mengembalikan kondisi visual dan fungsional komponen agar lebih bersih, layak pakai, serta memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi (Abdul et al., 2024).

Bengkel 3 Putra merupakan salah satu mitra usaha yang bergerak dalam bidang perbaikan dan restorasi komponen otomotif. Dalam proses kerjanya, mitra masih menghadapi kendala pada tahapan pembersihan permukaan komponen. Proses pembersihan yang dilakukan secara manual menggunakan sikat kawat, amplas, cairan kimia, atau metode sederhana lainnya membutuhkan waktu relatif lama, tenaga kerja lebih besar, serta hasil yang belum seragam (Hutauruk et al., 2025). Selain itu, proses manual juga berpotensi menyebabkan kerusakan pada permukaan komponen apabila dilakukan secara berlebihan, terutama pada komponen yang memiliki bentuk rumit, celah sempit, atau permukaan sensitif (Jatmoko et al., 2025).

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi proses restorasi adalah mesin vapor blasting (Pradana & Kromodiharjo, 2016). Vapor blasting merupakan metode pembersihan permukaan dengan memanfaatkan campuran air, udara bertekanan, dan media abrasif halus (Abdul et al., 2024). Teknologi ini mampu membersihkan kotoran, kerak, karat ringan, dan sisa oksidasi pada permukaan logam secara lebih merata dibandingkan metode manual (Santoso, Aqila, & Riastuti, 2024). Penggunaan air dalam proses ini juga dapat mengurangi debu, menurunkan panas akibat gesekan, serta menghasilkan permukaan akhir yang lebih halus dan rapi (Santoso, Aqila, Riastuti, et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan mesin vapor blasting sangat relevan untuk mendukung peningkatan kualitas dan produktivitas layanan restorasi komponen otomotif.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan sebagai bentuk penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra (Susanto et al., 2025). Implementasi mesin vapor blasting di Bengkel 3 Putra diharapkan dapat mempercepat proses pembersihan komponen, mengurangi beban kerja manual, meningkatkan konsistensi hasil restorasi, serta mendukung efisiensi operasional bengkel. Selain penyediaan teknologi, kegiatan ini juga mencakup pengenalan cara pengoperasian dan perawatan mesin agar mitra dapat menggunakan alat secara mandiri dan berkelanjutan (Kurniawan & Mazwan, 2025).

Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan Bengkel 3 Putra mampu meningkatkan kapasitas layanan restorasi komponen otomotif, baik dari segi waktu pengerjaan, kualitas hasil, maupun nilai tambah produk/jasa yang ditawarkan. Implementasi teknologi tepat guna berupa mesin vapor blasting juga menjadi salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi dalam mendorong peningkatan daya saing usaha kecil dan menengah di bidang otomotif melalui solusi yang aplikatif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan mitra (Handoko et al., 2024).

II. MASALAH

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan mitra, Bengkel 3 Putra menghadapi beberapa permasalahan utama dalam proses restorasi komponen otomotif, khususnya pada tahap pembersihan permukaan komponen. Permasalahan tersebut berpengaruh terhadap waktu pengerjaan, kualitas hasil restorasi, serta efisiensi tenaga kerja. Adapun permasalahan yang dihadapi mitra adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Kondisi Bengkel 3 Putra

Kondisi aktual di lapangan menunjukkan bahwa proses pembersihan komponen masih dilakukan secara manual menggunakan sikat kawat, amplas, dan cairan pembersih. Metode tersebut belum mampu mendukung kebutuhan mitra secara optimal karena membutuhkan waktu lama, menghasilkan kualitas pembersihan yang belum seragam, serta sangat bergantung pada keterampilan dan ketahanan fisik operator. Berdasarkan hasil pengamatan awal, total waktu pembersihan lima jenis komponen dengan metode manual mencapai 195 menit, dengan rata-rata waktu 39 menit per komponen. Produktivitas kerja hanya sekitar 1,54 komponen/jam, sedangkan skor rata-rata kualitas pembersihan awal berada pada nilai 2,68 dari skala 5. Data tersebut menunjukkan bahwa proses pembersihan manual masih menjadi kendala utama dalam peningkatan produktivitas dan kualitas layanan restorasi di Bengkel 3 Putra.

Secara spesifik, permasalahan prioritas yang perlu diselesaikan meliputi:

- (1) Efisiensi waktu pembersihan masih rendah karena proses pembersihan dilakukan secara manual, terutama pada komponen yang memiliki kerak, karat ringan, kotoran tebal, bentuk kompleks, celah sempit, dan permukaan tidak beraturan;
- (2) Produktivitas kerja bengkel masih terbatas karena metode manual hanya mampu menghasilkan produktivitas sekitar 1,54 komponen/jam sehingga belum ideal untuk mendukung peningkatan kapasitas layanan;
- (3) Kualitas hasil pembersihan belum seragam karena proses manual sangat bergantung pada keterampilan, ketelitian, dan kondisi fisik operator;
- (4) Bagian komponen yang memiliki lubang kecil, sudut tajam, celah sempit, atau kontur rumit sering kali sulit dibersihkan secara maksimal menggunakan sikat kawat maupun amplas;
- (5) Beban kerja operator cukup tinggi karena proses pembersihan mengharuskan operator melakukan penggosokan berulang dalam waktu relatif lama sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan kerja;
- (6) Metode pembersihan manual memiliki risiko terhadap kerusakan permukaan komponen akibat penggunaan sikat kawat atau amplas secara berlebihan; dan
- (7) Mitra belum memiliki teknologi pembersih permukaan yang sesuai dengan kebutuhan bengkel skala kecil, mudah dioperasikan, mudah dirawat, serta mampu menghasilkan kualitas pembersihan yang lebih seragam.

Berdasarkan permasalahan tersebut, prioritas penyelesaian dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini difokuskan pada peningkatan efisiensi dan kualitas proses produksi melalui implementasi mesin vapor blasting. Mesin ini dipilih karena mampu membersihkan permukaan komponen menggunakan campuran air, udara bertekanan, dan media abrasif halus, sehingga diharapkan dapat mempercepat waktu pengerjaan, meningkatkan produktivitas, menghasilkan permukaan yang lebih bersih dan merata, mengurangi beban kerja operator, serta menekan risiko kerusakan permukaan akibat penggosokan manual.

III. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari identifikasi kebutuhan mitra hingga implementasi mesin vapor blasting di Bengkel 3 Putra. Tahapan ini disusun agar solusi yang diberikan sesuai dengan permasalahan mitra dan dapat digunakan secara berkelanjutan (Candra et al., 2024).

Tahap pertama adalah observasi dan identifikasi permasalahan mitra. Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan pengamatan langsung terhadap proses restorasi komponen otomotif yang dilakukan di Bengkel 3 Putra. Observasi difokuskan pada metode pembersihan komponen, waktu pengerjaan, peralatan yang digunakan, kendala operasional, serta kualitas hasil pembersihan. Selain itu, dilakukan diskusi dengan mitra untuk mengetahui kebutuhan alat yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan bengkel (Andika et al., 2025).

Tahap kedua adalah perancangan dan pembuatan mesin vapor blasting. Berdasarkan hasil observasi, tim merancang mesin vapor blasting yang sesuai dengan kebutuhan mitra, baik dari segi ukuran, kapasitas kerja, kemudahan pengoperasian, maupun aspek keselamatan. Proses pembuatan alat meliputi pembuatan rangka dan kabinet, pemasangan sistem penyemprotan, instalasi saluran udara bertekanan, wadah media abrasif, sistem sirkulasi air, serta komponen pendukung lainnya.

Tahap ketiga adalah pengujian fungsi mesin. Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen mesin dapat bekerja dengan baik. Pengujian meliputi pemeriksaan tekanan udara, aliran campuran air dan media abrasif, kemampuan *nozzle* dalam membersihkan permukaan komponen, sistem sirkulasi cairan, serta

keamanan penggunaan mesin. Pada tahap ini juga dilakukan penyempurnaan apabila ditemukan kekurangan pada kinerja alat.

Tahap keempat adalah implementasi mesin di lokasi mitra. Mesin vapor blasting yang telah selesai dibuat dan diuji kemudian diserahkan serta dipasang di Bengkel 3 Putra. Implementasi dilakukan dengan memperhatikan tata letak bengkel, ketersediaan sumber listrik, kompresor udara, serta kemudahan akses operator dalam menggunakan mesin (Wandi et al., 2022).

Tahap kelima adalah pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin. Tim pelaksana memberikan pendampingan kepada mitra mengenai cara mengoperasikan mesin vapor blasting, mulai dari persiapan media abrasif dan air, pengaturan tekanan udara, teknik penyemprotan komponen, hingga prosedur pembersihan setelah penggunaan. Selain itu, mitra juga diberikan pemahaman mengenai perawatan berkala, seperti pengecekan *nozzle*, selang, pompa, ruang kerja, serta kebersihan media agar mesin tetap berfungsi secara optimal.

Tahap terakhir adalah evaluasi hasil kegiatan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi mesin vapor blasting. Aspek yang dievaluasi meliputi efisiensi waktu pembersihan, kemudahan kerja, kualitas hasil restorasi, serta tingkat pemahaman mitra dalam mengoperasikan dan merawat mesin. Hasil evaluasi menjadi dasar untuk menilai keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat serta keberlanjutan pemanfaatan teknologi oleh mitra (Savitri et al., 2023).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menghasilkan satu unit mesin vapor blasting yang diimplementasikan di Bengkel 3 Putra untuk mendukung proses restorasi komponen otomotif. Mesin ini dirancang sebagai alat bantu pembersihan permukaan komponen logam dengan memanfaatkan campuran air, udara bertekanan, dan media abrasif halus. Implementasi alat ini bertujuan untuk menggantikan sebagian proses pembersihan manual yang sebelumnya membutuhkan waktu lama dan hasilnya belum merata.



Gambar 2. Mesin Vapor blasting

1. Hasil Implementasi Mesin Vapor blasting

Hasil utama kegiatan adalah tersedianya mesin vapor blasting yang dapat digunakan mitra untuk membersihkan komponen otomotif berbahan logam dan aluminium. Mesin ini dilengkapi ruang kerja tertutup, sistem penyemprotan, *nozzle*, selang aliran media, sistem pencampuran air dan media abrasif, serta saluran udara bertekanan. Ruang kerja tertutup membuat proses pembersihan lebih terkendali karena percikan air dan media abrasif tidak menyebar langsung ke area kerja.

Setelah mesin ditempatkan di Bengkel 3 Putra, dilakukan uji fungsi dan uji pemakaian pada beberapa komponen otomotif, seperti karburator, tromol, blok mesin kecil, cover mesin aluminium, dan bracket logam kecil. Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin mampu membersihkan permukaan komponen secara lebih

merata dibandingkan metode manual. Bagian celah, sudut, dan permukaan tidak rata yang sebelumnya sulit dijangkau menggunakan sikat kawat atau amplas dapat dibersihkan lebih mudah melalui tekanan semprotan dari *nozzle*.

Secara teknis, keberhasilan implementasi mesin dipengaruhi oleh kombinasi tiga elemen utama, yaitu tekanan udara, media abrasif, dan air. Tekanan udara berfungsi mendorong campuran media ke permukaan komponen, media abrasif membantu melepaskan kotoran dan oksidasi, sedangkan air berperan mengurangi debu serta menurunkan panas akibat gesekan. Prinsip ini sejalan dengan konsep *wet abrasive blasting* yang menggunakan air untuk membawa atau mendampingi media abrasif, sehingga debu lebih terkendali dan permukaan kerja menjadi lebih bersih (Pradana & Kromodiharjo, 2016).



Gambar 3. Dokumentasi Serah Terima Alat

Setelah mesin ditempatkan di Bengkel 3 Putra, dilakukan uji coba pada beberapa komponen otomotif seperti komponen mesin, bagian berbahan aluminium, dan komponen logam yang mengalami kotoran, kerak, atau oksidasi ringan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa mesin mampu membersihkan permukaan komponen secara lebih merata dibandingkan metode manual. Bagian-bagian yang sulit dijangkau dengan sikat kawat atau amplas juga dapat dibersihkan lebih mudah melalui tekanan semprotan dari *nozzle* (Abdul et al., 2024).

2. Efisiensi Proses Restorasi Komponen

Sebelum adanya mesin vapor blasting, proses pembersihan komponen dilakukan secara manual menggunakan sikat kawat, amplas, dan cairan pembersih. Metode tersebut membutuhkan tenaga fisik yang cukup besar dan waktu pengerjaan yang relatif lama, terutama untuk komponen dengan bentuk rumit atau permukaan tidak rata. Setelah implementasi mesin, proses pembersihan menjadi lebih cepat karena operator cukup mengarahkan *nozzle* ke permukaan komponen yang akan dibersihkan.

Untuk melihat perubahan efisiensi kerja, dilakukan pengamatan waktu pembersihan terhadap lima jenis komponen otomotif. Perbandingan dilakukan antara metode manual dan penggunaan mesin vapor blasting.

Tabel 1. Perbandingan Waktu Pembersihan Komponen Sebelum dan Sesudah Implementasi Mesin Vapor blasting

No.	Jenis komponen	Waktu manual (menit)	Waktu vapor blasting (menit)	Selisih waktu (menit)	Efisiensi waktu (%)
1.	Karburator	35	15	20	57.14
2.	Tromol	45	20	25	55.56
3.	Blok mesin kecil	60	28	32	53.33
4.	Cover mesin aluminium	30	12	18	60.00
5.	Bracket/logam kecil	25	10	15	60.00

Berdasarkan Tabel 1, total waktu pembersihan lima komponen dengan metode manual adalah 195 menit, sedangkan menggunakan mesin vapor blasting menjadi 85 menit. Dengan demikian, terjadi penghematan waktu sebesar 110 menit atau 56.41%. Rata-rata waktu pembersihan per komponen menurun

dari 39.00 menit menjadi 17.00 menit. Produktivitas kerja juga meningkat dari 1.54 komponen/jam menjadi 3.53 komponen/jam, atau meningkat sekitar 129.41%.

Penggunaan mesin vapor blasting membantu mengurangi ketergantungan terhadap pekerjaan manual. Operator tidak perlu melakukan penggosokan secara terus-menerus, sehingga beban kerja menjadi lebih ringan. Selain itu, proses pembersihan dapat dilakukan dengan hasil yang lebih konsisten karena tekanan semprotan dan media abrasif bekerja secara merata pada permukaan komponen.

3. Kualitas Hasil Pembersihan

Dari hasil pengamatan, komponen yang dibersihkan menggunakan mesin vapor blasting memiliki permukaan yang lebih bersih, halus, dan seragam. Kotoran, kerak, serta sisa oksidasi pada permukaan logam dapat berkurang secara signifikan. Penggunaan air dalam proses blasting juga membantu mengurangi debu dan panas akibat gesekan, sehingga permukaan komponen tidak mudah rusak.

Penilaian kualitas hasil pembersihan dilakukan secara visual menggunakan skala 1 sampai 5, dengan keterangan 1 = sangat rendah, 2 = rendah, 3 = cukup, 4 = baik, dan 5 = sangat baik. Aspek yang dinilai meliputi tingkat kebersihan permukaan, keseragaman hasil, kehalusan permukaan, kemampuan menjangkau celah atau sudut, serta kondisi lingkungan kerja.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kualitas Pembersihan Komponen

No.	Aspek penilaian	Metode manual	Vapor blasting	Peningkatan skor
1.	Tingkat kebersihan permukaan	3.0	4.5	1.5
2.	Keseragaman hasil pembersihan	2.8	4.6	1.8
3.	Kehalusan permukaan visual	2.9	4.5	1.6
4.	Kemudahan menjangkau celah/sudut	2.5	4.4	1.9
5.	Kondisi lingkungan kerja (debu lebih rendah)	2.2	4.3	2.1

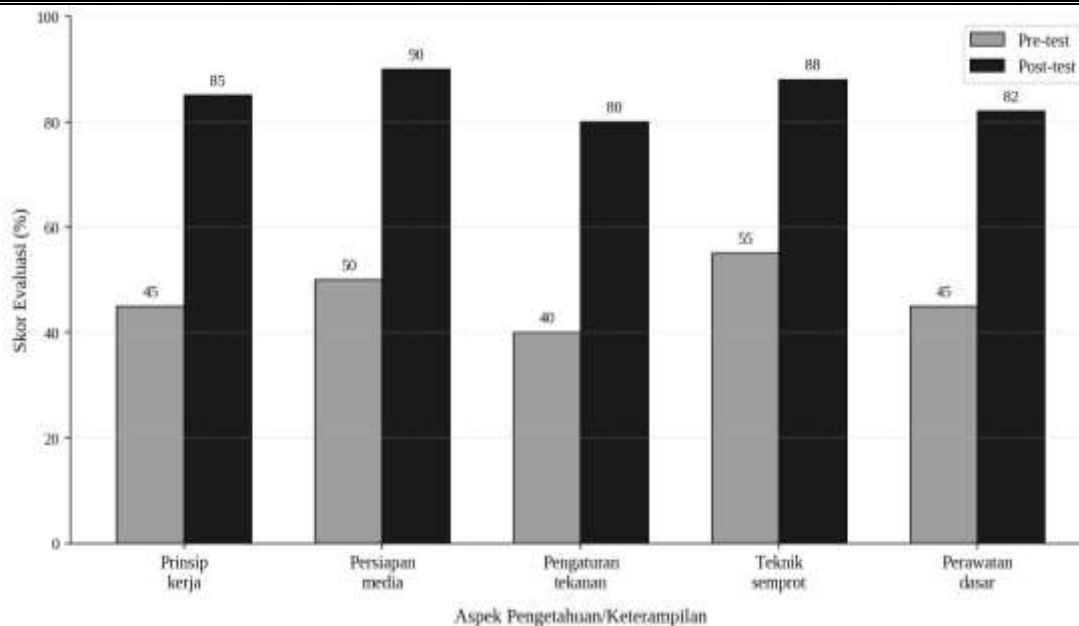
Berdasarkan Tabel 2, nilai rata-rata kualitas pembersihan dengan metode manual adalah 2.68, sedangkan penggunaan vapor blasting menghasilkan nilai rata-rata 4.46. Terjadi peningkatan skor kualitas sebesar 1.78 poin atau sekitar 66.42%. Peningkatan paling terlihat pada aspek keseragaman hasil dan kemampuan menjangkau bagian celah atau sudut komponen. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyemprotan campuran air, udara bertekanan, dan media abrasif mampu menghasilkan pembersihan yang lebih merata dibandingkan penggosokan manual.

Kualitas hasil pembersihan ini menjadi salah satu keunggulan utama bagi Bengkel 3 Putra karena hasil restorasi komponen terlihat lebih rapi dan memiliki nilai jual yang lebih baik. Permukaan komponen yang bersih juga memudahkan proses lanjutan, seperti pengecatan, pelapisan, pemasangan kembali, atau pemeriksaan kondisi komponen.

4. Pelatihan Pengoperasian dan Perawatan Mesin

Selain implementasi alat, kegiatan ini juga mencakup pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin vapor blasting. Evaluasi pelatihan dilakukan menggunakan pre-test dan post-test sederhana untuk mengukur perubahan pengetahuan dan keterampilan operator. Aspek yang dievaluasi meliputi pemahaman prinsip kerja mesin, persiapan air dan media abrasif, pengaturan tekanan udara, teknik penyemprotan, serta perawatan dasar mesin (Handoko et al., 2024).

Evaluasi ini penting karena keberlanjutan penggunaan teknologi tepat guna tidak hanya ditentukan oleh tersedianya alat, tetapi juga oleh kesiapan pengguna dalam mengoperasikan, merawat, dan mengatasi kendala dasar selama pemakaian. Pendekatan pelatihan langsung atau praktik berbasis demonstrasi dinilai relevan untuk meningkatkan keterampilan teknis karena peserta tidak hanya menerima penjelasan, tetapi juga melakukan praktik penggunaan alat secara langsung (Yahya et al., 2021).



Gambar 4. Grafik Perbandingan Skor *Pre-test* dan *Post-test* Keterampilan Mitra

Berdasarkan Gambar 4, skor rata-rata pengetahuan dan keterampilan mitra meningkat dari 47.00% pada pre-test menjadi 85.00% pada post-test. Peningkatan rata-rata sebesar 38.00 poin atau sekitar 80.85% menunjukkan bahwa pelatihan berkontribusi terhadap kesiapan operator dalam menggunakan mesin. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek pengaturan tekanan udara dan prinsip kerja mesin, karena kedua aspek tersebut sebelumnya belum familiar bagi mitra yang terbiasa menggunakan metode pembersihan manual.

Setelah pelatihan, mitra mampu menjalankan tahapan dasar pengoperasian mesin, mulai dari menyiapkan air dan media abrasif, memeriksa sambungan udara, mengatur tekanan, menempatkan komponen pada ruang kerja, mengarahkan *nozzle* dengan jarak yang sesuai, hingga membersihkan ruang kerja setelah digunakan. Mitra juga memahami perawatan berkala seperti pengecekan *nozzle*, selang, sambungan udara, kebersihan media abrasif, dan kondisi ruang kerja. Dengan capaian tersebut, pelatihan tidak hanya bersifat seremonial, tetapi memberikan dampak pada kemandirian mitra dalam memanfaatkan alat.

5. Analisis Dampak Kegiatan terhadap Mitra

Implementasi mesin vapor blasting memberikan dampak positif pada aspek teknis, operasional, dan layanan Bengkel 3 Putra. Pada aspek teknis, mesin membantu menghasilkan pembersihan komponen yang lebih merata, terutama pada permukaan berlekuk dan bersudut. Pada aspek operasional, waktu pengerjaan lebih singkat dan beban kerja operator berkurang karena proses tidak lagi sepenuhnya mengandalkan penggosokan manual. Pada aspek layanan, hasil restorasi yang lebih bersih dan rapi berpotensi meningkatkan kepuasan pelanggan serta nilai jual jasa restorasi.

Dampak konkret kegiatan dapat dirangkum dalam empat indikator utama. Pertama, efisiensi waktu meningkat sebesar 56,41%. Kedua, produktivitas kerja meningkat sebesar 129,41%. Ketiga, kualitas visual hasil pembersihan meningkat sebesar 66,42%. Keempat, skor rata-rata pengetahuan dan keterampilan mitra meningkat dari 47,00% menjadi 85,00%. Capaian ini menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya menghasilkan luaran fisik berupa mesin, tetapi juga menghasilkan perubahan pada proses kerja dan kapasitas sumber daya manusia mitra.

Dengan capaian tersebut, penerapan mesin vapor blasting dapat dipandang sebagai bentuk teknologi tepat guna yang relevan bagi bengkel skala kecil. Teknologi ini sesuai dengan kebutuhan mitra karena sederhana dalam pengoperasian, dapat langsung digunakan dalam proses restorasi, dan memberikan dampak yang terukur terhadap efisiensi serta kualitas layanan. Ke depan, pengembangan dapat diarahkan pada standarisasi tekanan kerja, pemilihan media abrasif yang lebih sesuai untuk berbagai jenis material, serta penyusunan prosedur operasi standar agar kualitas hasil pembersihan tetap konsisten.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, implementasi mesin vapor blasting di Bengkel 3 Putra berhasil menjawab permasalahan utama mitra, yaitu proses pembersihan komponen otomotif yang sebelumnya masih dilakukan secara manual, membutuhkan waktu lama, menghasilkan kualitas pembersihan yang belum seragam, serta menimbulkan beban kerja operator yang cukup tinggi. Keberhasilan program ditunjukkan melalui peningkatan efisiensi waktu pembersihan lima jenis komponen, dari total 195 menit menggunakan metode manual menjadi 85 menit menggunakan mesin vapor blasting. Dengan demikian, terjadi penghematan waktu sebesar 110 menit atau 56,41%. Produktivitas kerja juga meningkat dari 1,54 komponen/jam menjadi 3,53 komponen/jam atau meningkat sekitar 129,41%.

Dari aspek kualitas, penggunaan mesin vapor blasting menghasilkan peningkatan skor rata-rata kualitas pembersihan dari 2,68 menjadi 4,46 atau meningkat sebesar 66,42%. Peningkatan ini terlihat pada kebersihan permukaan, keseragaman hasil, kehalusan visual, kemampuan menjangkau celah atau sudut komponen, serta kondisi lingkungan kerja yang lebih rendah debu. Selain itu, pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin memberikan dampak terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra, sehingga operator mampu menggunakan mesin secara lebih mandiri dan memahami prosedur dasar perawatan alat.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan mesin vapor blasting sebagai teknologi tepat guna mampu meningkatkan efisiensi proses restorasi, kualitas layanan, dan kapasitas kerja Bengkel 3 Putra. Untuk keberlanjutan program, mitra disarankan menerapkan jadwal perawatan berkala, mencatat waktu dan jumlah komponen yang dibersihkan secara rutin, serta mengevaluasi penggunaan media abrasif dan tekanan kerja agar performa mesin tetap optimal. Kegiatan pengabdian berikutnya dapat diarahkan pada pengembangan standar operasional prosedur, analisis biaya operasional mesin, serta peningkatan aspek keselamatan kerja dan pengelolaan limbah hasil proses vapor blasting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Jambi atas dukungan yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Politeknik Jambi yang telah memfasilitasi dan mendukung terlaksananya kegiatan ini. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada Bengkel 3 Putra selaku mitra kegiatan atas kerja sama, partisipasi, dan keterbukaan dalam proses implementasi mesin vapor blasting sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, N., Abd, D., Harun, Z., Abd, N., Azmana, A. H., & Mansor, M. R. A. (2024). Assessing Cleaning in Remanufacturing : A Case Study of Shot Blasting Efficiency to Alternator Design. *Jurnal Kejuruteraan*, 36(2), 429–437.
- Andika, R., Salfadri, & Sunreni. (2025). Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Motivasi, dan Disiplin Kerja terhadap Kinerja Pegawai Kantor Wali Nagari Sumatera Barat. *Jurnal Riset & Sains Ekonomi*, 2(1), 12–25. <https://jrse.ekasakti.org/index.php/jrse/>
- Candra, A. H., Tanto, Saputra, M. H., Antori, W., & Firmansyah, I. (2024). Implementasi Model Klasifikasi Berbasis Machine Learning Untuk Sistem Pendukung Keputusan Kurasi Produk Umkm. Infotech. *INFOTECH: JOURNAL OF TECHNOLOGY INFORMATION*, 10(5), 267–272. <https://doi.org/https://doi.org/10.37365/jti.v10i2.316>
- Handoko, D., Sukadi, S., Utama, S. D., & Mazwan, M. (2024). Pelatihan Pemasaran Digital pada UMKM Lapis Angso Duo untuk Meningkatkan Daya. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 6(1), 1796–1802. <https://doi.org/http://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i1.4638>
- Harmoko, Hakim, M., & Faza, M. D. (2023). Penerapan Usaha Sandblasting Untuk Meningkatkan Daya Saing Bengkel Motor Di Desa Bugangan. *JURNAL EKONOMI, MANAJEMEN, BISNIS DAN SOSIAL (EMBISS) Volume*, 3, 237–252.
- Hutauruk, R. F., Budiarto, U., & Amiruddin, W. (2025). Analisis Pengaruh Sandblasting Garnett, Aluminium Oxide, dan Silica dengan Parameter Tekanan pada Ketetapan Sudut Tertentu Terhadap Coating Adhesion Baja A36. *Jurnal teknik perkapalan*, 13(4), 1–10.
- Jatmoko, D., Widiyatmoko, Fadilah, M. R., Prasetiawan, P., Wulandari, B., & Nasrullah, H. (2025). Penguatan Kapasitas Usaha Mikro Kecil dan Menengah Bengkel Otomotif Melalui Pelatihan Sistem Starter Berbasis Mikrokontroler. *Aspirasi: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat Volume*, September.
- Kurniawan, A., & Mazwan, M. (2025). Peningkatan Produktivitas Petani Melalui Implementasi Dan Pelatihan Alat

- Cultivator. *Transformasi dan Inovasi Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 77–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpm.v5n2.p77-82>
- Pradana, R. B., & Kromodiharjo, S. (2016). Studi Eksperimen Pengaruh Tekanan dan Waktu Sandblasting Terhadap Kekasaran Permukaan, Biaya, dan Kebersihan pada Pelat Baja Karbon Rendah di PT. Swadaya Graha. *JURNAL TEKNIK ITS*, 5(2), 2–6.
- Santoso, I. W., Aqila, D., & Riastuti, R. (2024). Analysis of the Effect of Different Surface Preparation Methods on Corrosion Resistance and Adhesion Strength of ASTM A36 Steel Substrate with Surface Tolerant Epoxy Paint as Coating Material. *Journal of Materials Exploration and Findings*, 3(1). <https://doi.org/10.7454/jmef.v3i1.1044>
- Santoso, I. W., Aqila, D., Riastuti, R., & Ramadhani, R. T. (2024). Analysis The Effect Of Different Surface Preparation Methods On Corrosion Resistance Of Astm-A36 Steel. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 7(2), 310–319. <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/rmme.v7i2.18884>
- Savitri, L. D., Kamaluddin, M., & Putera, A. (2023). PENGARUH IKLIM ORGANISASI DAN KOMPETENSI TERHADAP KINERJA PEGAWAI DENGAN KOMITMEN ORGANISASI SEBAGAI VARIABEL MEDIASI (STUDI PADA KANTOR REGIONALL IV BKN MAKASSAR). *Jurnal Manajemen, Bisnis dan Organisasi (JUMBO)*, 7(3), 537–548.
- Situmorang, R. S., Prasetya, M., Haryanto, J., M., & Sabri. (2025). Design and Construction of Sandblasting Tools for Metal Surface Cleaner. *Jurnal Dinamis (Scientific Journal of Mechanical Engineering)*, 13(1), 53–63.
- Susanto, A., Rahmawati, F., Widiyatmoko, & Ariyanto4, D. A. (2025). Pelatihan dan Pendampingan Usaha Bengkel Mobil Berbasis Added Value dalam Mewujudkan Sustainable Development Goals (SDGS). *ABDIMAS TERAPAN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Terapan*, 3(November).
- Wandi, D., Ramadhan, B. W., & Fidziah. (2022). PENGARUH IKLIM ORGANISASI DAN KEPUASAN KERJA TERHADAP KINERJA PEGAWAI KANTOR KECAMATAN GUNUNG KENCANA KABUPATEN LEBAK. *FLURALIS*, 1(2), 49–66.
- Yahya, A. S., Wen, A., Natalia, C., Ryan, K., Vincent, N., Fauzi, O., Joewita, V., & Kusmulyono, M. S. (2021). Pemberdayaan Siswa SMK Negeri 2 Tasikmalaya melalui Optimalisasi Pemasaran Bengkel Teaching Factory Alessandro. *JURNAL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT*, 3(1).