

Penerapan Teknologi Inject Sandblasting Bertekanan 20 Bar untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Kerja Bengkel Pengecatan

Firman Alhaffis¹, Alfansuri², Borhan³, Algymnastiar Baihaqi⁴

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bengkalis
firman.alhaffis@polbeng.ac.id, alfansuri@polbeng.ac.id, borhan@polbeng.ac.id,

Abstrak

Pada saat ini pada dunia otomotif banyak permasalahan pada waktu pembersihan part motor yang memakan waktu cukup lama sehingga tingkat efisiensi kerja menurun karena banyak memakan waktu pada proses pembersihan sisa oli, bahan kimia, kerak sisa pembakaran, korosi serta kontaminasi minyak pada part motor. Alat yang akan dirancang pada penelitian ini adalah mesin Sandblasting yang membantu untuk mempermudah proses pembersihan serta tidak memakan waktu pada proses pembersihan bahan utama pada alat ini yaitu menggunakan pasir silika dan air yang dialirkan melalui selang dengan bantuan sistem inject tekanan 180-300 Psi, Setelah melakukan perhitungan dengan Standar ASME section VIII Div I ditemukan ketebalan plat ASTM A36 yang digunakan Head & Shell bejana dengan ketebalan 2,48 mm, setelah melakukan pengujian 3 kombinasi parameter yang diuji ditemukan perbandingan campuran air dan pasir 1: 3 pada tekanan 160 psi dengan waktu rata rata 16, 21 detik dengan dimensi specimen 1" x 4". Proses pembuatan alat dilakukan sesuai dengan geometri perancangan 3D dengan menyesuaikan material yang digunakan dan dilengkapi dengan part pendukung seperti Pressure gauge, Safety Valve, ball valve, tee kuning, selang kawat tekanan tinggi, dan nozzle.

Kata kunci: inject sandblasting, efisiensi kerja, produktivitas, pengecatan.

Abstract

Currently, in the automotive industry, there are many issues related to the cleaning of engine parts, which often requires considerable time and consequently reduces work efficiency due to the lengthy process of removing residual oil, chemicals, combustion deposits, corrosion, and oil contamination on engine components. The tool designed in this study is a sandblasting machine that helps simplify the cleaning process and reduces the time required. The main materials used in this tool are silica sand and water, which are channeled through a hose with the aid of an injection system operating at a pressure of 180–300 psi. Based on calculations using ASME Section VIII Division I standards, the required thickness of the ASTM A36 plate for the vessel's head and shell was determined to be 2.48 mm. After testing three combinations of parameters, it was found that a water-to-sand ratio of 1:3 at a pressure of 160 psi resulted in an average cleaning time of 16.21 seconds for specimens with dimensions of 1" x 4". The fabrication process was carried out according to the 3D design geometry, using the appropriate materials and supported by components such as a pressure gauge, safety valve, ball valve, brass tees, high-pressure wire hose, and nozzle.

Keywords: *Inject sandblasting, work efficiece, productivity, coacting.*

1. Pendahuluan

Peningkatan efisiensi dan produktivitas kerja merupakan aspek penting dalam pengembangan usaha kecil dan menengah, termasuk di sektor otomotif. Di Kelurahan Sei. Pakning, terdapat berbagai bengkel pengecatan kendaraan yang menopang kebutuhan masyarakat akan layanan estetika dan perawatan kendaraan. Salah satu bengkel yang aktif dan memiliki spesialisasi dalam pengecatan sepeda motor dan mobil adalah Sahabat Jaya

Teknik. Bengkel ini memiliki potensi besar untuk berkembang, namun masih menghadapi sejumlah kendala teknis yang menghambat efektivitas proses kerjanya.

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi Bengkel Sahabat Jaya Teknik adalah lamanya proses pengikisan cat lama sebelum pengecatan ulang dilakukan. Saat ini, proses tersebut masih dilakukan secara manual dengan menggosok permukaan kendaraan menggunakan kertas pasir. Metode ini tidak hanya memakan waktu dan tenaga, tetapi juga menghasilkan hasil pengamplasan yang kurang merata dan dapat menimbulkan kelelahan bagi pekerja. Akibatnya, produktivitas bengkel menjadi terbatas dan waktu pengerjaan setiap kendaraan menjadi lebih panjang.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penerapan teknologi inject sandblasting bertekanan 20 bar ditawarkan untuk meningkatkan kecepatan dan kualitas proses pengikisan cat dasar. Teknologi ini menggunakan semprotan pasir bertekanan untuk membersihkan permukaan logam dengan cepat dan merata, sehingga waktu pengerjaan dapat dipersingkat secara signifikan. Dengan sistem ini, proses yang sebelumnya memakan waktu hingga berjam-jam dapat diselesaikan dalam hitungan menit, dengan hasil yang lebih baik dan konsisten.

Penggunaan teknologi sandblasting ini tidak hanya berdampak pada efisiensi waktu, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hasil pengecatan, pengurangan kelelahan kerja, dan potensi peningkatan jumlah kendaraan yang dapat ditangani setiap harinya. Dengan demikian, bengkel dapat meningkatkan daya saing dan layanan kepada konsumennya. Lebih jauh, penguatan kapasitas teknis ini akan turut mendukung pertumbuhan ekonomi lokal melalui pemberdayaan usaha mikro di bidang otomotif.

2. Metode Pelaksanaan

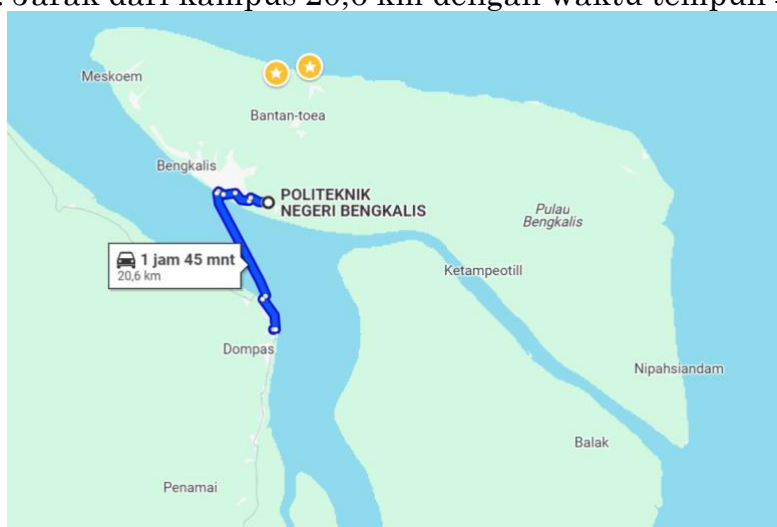
Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini menghasilkan inject sandblasting bertekanan 20 bar yang nantinya akan digunakan oleh mitra sahabat jaya teknik. Kegiatan penerapan pengabdian akan dilakukan pada 2 (dua) tempat kegiatan pelaksanaan, yaitu di Politeknik Negeri Bengkalis dan tempat mitra di Kelurahan Sei. Pakning Kecamatan Bukit Batu. Kegiatan pengabdian 2025 dapat diuraikan sebagai berikut:

1. koordinasi awal dan survei lapangan di Bengkel Sahabat Jaya Teknik yang berlokasi di Kelurahan Sei. Pakning. Tahap ini bertujuan untuk melakukan identifikasi langsung terhadap kondisi mitra, kebutuhan teknologi, serta kesiapan sumber daya yang dimiliki bengkel.
2. Berdasarkan hasil koordinasi dan survei tersebut, dilakukan perumusan permasalahan secara sistematis dan penentuan solusi teknologi yang sesuai. Metode inject sandblasting bertekanan 20 bar dipilih karena dinilai paling efektif untuk mengatasi kendala lamanya proses pengikisan cat secara manual.
3. Langkah selanjutnya adalah persiapan pembuatan alat sandblasting, termasuk pembelian perangkat utama, kelengkapan komponen, serta pelaksanaan uji coba awal oleh tim. Uji coba ini bertujuan untuk

memastikan alat bekerja dengan optimal dan sesuai dengan kebutuhan lapangan sebelum diterapkan secara penuh di bengkel mitra.

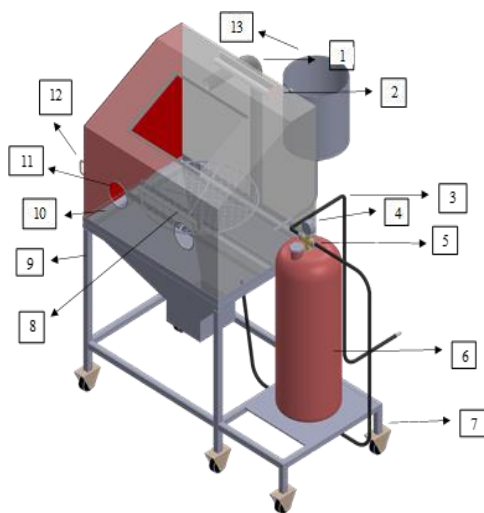
4. Setelah alat siap digunakan, dilakukan kegiatan pelatihan dan transfer teknologi kepada mitra. Dalam pelatihan ini, pemilik dan tenaga kerja bengkel diberikan materi mengenai cara kerja alat, prosedur pengoperasian, perawatan dasar, serta aspek keselamatan kerja. Pelatihan dilakukan secara praktis di lokasi bengkel agar langsung sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.
5. Kegiatan berikutnya adalah implementasi teknologi inject sandblasting dalam operasional bengkel secara rutin. Mitra mulai menggunakan alat dalam pekerjaan sehari-hari untuk proses pengikisan cat kendaraan, dengan pendampingan dari tim pengabdian di tahap awal guna memastikan penggunaan alat berjalan optimal dan sesuai standar operasional yang telah disepakati.
6. Untuk menilai dampak dari kegiatan, dilakukan tahap monitoring dan evaluasi kinerja. Tim melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap produktivitas bengkel sebelum dan sesudah penerapan teknologi, termasuk jumlah kendaraan yang diselesaikan, efisiensi waktu kerja, dan kualitas hasil pengecatan. Evaluasi ini digunakan untuk menyempurnakan penggunaan teknologi serta mengukur keberhasilan program.
7. Sebagai penutup, dilakukan penyusunan laporan dan dokumentasi kegiatan dalam bentuk narasi tertulis, laporan keuangan, serta dokumentasi visual (foto/video). Laporan ini disampaikan kepada lembaga pendanaan serta digunakan sebagai acuan untuk replikasi kegiatan serupa di tempat lain. Selain itu, hasil pengabdian juga disosialisasikan kepada mitra dan masyarakat sebagai bentuk akuntabilitas publik dan diseminasi hasil.

Pengabdian dilaksanakan pada bengkel Sahabat Jaya Teknik yang berkompeten dibidang pengecatan perangkat kendaraan bermotor. Bengkel berada di Kelurahan Sei. Pakning Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis. Jarak dari kampus 20,6 km dengan waktu tempuh \pm 2 Jam.



Gambar 1. Lokasi pelaksanaan pengabdian.

Dalam proses tahapan awal yaitu membuat gambar rancangan atau desain. Perancangan desain menggunakan aplikasi Solidwork. Gambar yang dirancang sesuai dengan ukuran standar ISO, desain alat ini mulai dari pembuatan rangka box cabinet, dudukan tabung, pembuatan box cabinet, tabung pasir, roda rubber, serta item pendukung seperti Tee kuningan, selang, manometer, lampu neon, akrilik dan nozzle. (Gambar rancangan ada pada lampiran).



No	Nama Komponen	No	Nama Komponen
1.	Selang ventilator	8.	Putaran material
2.	Lampu neon 10 watt	9.	Rangka
3.	Selang tekanan angin	10.	Box cabinet
4.	Manometer	11.	Hand glove
5.	Tee kuningan aliran	12.	Pintu box
6.	Tabung Angin	13.	Tabung sikika
7.	Roda rubber		

Gambar 2. Komponen Pendukung

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah berjalannya waktu pada proses pengerjaan Rancang Bangun Inject Sandblasting Kapasitas Tekanan 20 Bar ini serta melalui proses finishing dan selesai. Maka terjadilah kontruksi alat pada alat Rancang Bangun Inject Sandblasting Kapasitas Tekanan 20 Bar dari pembuatan rangka, box cabinet, tabung silika dan nozzle dan sampai pengecatan. Semua sudah diatur dalam proses perakitan yg sudah dapat diuji dan siap pakai. Hasil alat sebagai berikut:





Gambar 3. Sandblasting kapasistas tekanan 20 Bar.

Pengambilan data dan hasil pengujian tugas akhir Rancang Bangun Inject Sandblasting Kapasitas Tekanan 20 Bar menggunakan mesin kompresor guna untuk mengetahui kinerja dari pembersih material otomotif dengan menggunakan mesin kompresor. Hasil pengujian diharapkan dapat berupa data yang valid dan alat dapat bekerja sesuai fungsi dan tujuannya. Kegiatan uji coba dilakukan di rumah Berdasarkan uji coba mesin yang dibuat dapat membersihkan material dengan waktu yang cepat dengan tekanan 2 kg.

Pada percobaan ini menggunakan blok silinder motor rx-king dengan diameter 12 cm x 12 cm, crankcase motor matic (MIO) dengan diameter 14 cm x 40 cm untuk crankcase kiri bak CVT, selanjutnya diameter crankcase kanan motor matic (MIO) dengan diameter 14 cm X 17 cm, masing masing proses pembersihan menggunakan tekanan 2 kg dengan membuka valve setengah dari putaran akhir proses pembersihan ini memiliki waktu yang berbeda beda untuk blok silinder rx king memakan waktu 20 menit selanjutnya untuk crankcase kiri memakan waktu kurang lebih 30 menit untuk mendapatkan hasil pembersihan yang maksimal, dan untuk crankcase kanan memakan waktu kurang lebih 18 menit dengan hasil yang maksimal pada pembersihan material ini hanya mengeluarkan pasir 6 kg untuk pembersihan 2 material ini.

Tabel 1. perbandingan waktu menggunakan mesin *sandblasting*

No	Dimensi Material (CM)	Tekanan Udara (Psi)	Waktu Pembersihan (Menit)	Hasil Pengujian
1	12 X 12	300 Psi	20 menit	
2	14 X 40	300 Psi	30 menit	



Gambar 4. Pelatihan penggunaan alat dan penyerahan sandblasting 20 Bar.
(Firman Alhaffis & Alfansuri, 2025)

4. Kesimpulan

Dari pembuatan dan perencanaan pada “Rancang Bangun Inject Sandblasting Bertekanan 20 Bar” diperoleh kesempatan sebagai berikut:

1. Setelah melakukan perhitungan dengan Standar ASME section VIII Div I ditemukan ketebalan plat ASTM A36 yang digunakan Head & Shell dengan ketebalan 2,48 mm.
2. Proses pembuatan alat dilakukan sesuai dengan geometri perancangan 3D dengan menyesuaikan material yang digunakan yaitu plat 3 mm dan 8 mm kemudian besi holo 3 x 3 cm dan roda rubber yang dilengkapi dengan part pendukung seperti Pressure gauge, Safety Valve, ball valve, tee kuningan, selang kawat tekanan tinggi, dan nozzle.
3. Dari 3 kombinasi parameter yang diuji ditemukan perbandingan campuran air dan pasir 1: 3 pada tekanan 160 psi dengan waktu rata-rata 16,21 detik dengan dimensi specimen 1” x 4”.

Ucapan Terima Kasih (jika ada)

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu terlaksananya pengabdian masyarakat, terutama terkait pendanaan pengabdian dari Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Bengkalis.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, J., Ala, A., & Yando, M. (2021). Penyuluhan Dan Pelatihan Teknik Dasar Pengetahuan Mengelas Bagi Masyarakat Nelayan Kelurahan Marunda Di Lingkungan Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 5(2), 226-229.
- Ariyano, A., Sani, R., Ginting, E., & Permana, Y. (2016). Modul pelatihan guru program keahlian teknik mesin paket keahlian teknik fabrikasi logam sekolah menengah kejuruan (SMK) kelompok kompetensi H.
- Center, Didin Lubis, Maltigner dkk, 2009 "Pengertian Sandblasting Menurut Ahli." Kurniawan, Erik. "Analisis Kekasaran Permukaan Pada Proses Sandblasting dengan Variasi Sudut, Jarak, dan Butiran Pasir Silika Pada Pelat St 37." (2013).
- Pahl-Wostl, C., Holtz, G., Kastens, B., & Knieper, C. (2010). Analyzing complex water governance regimes: the management and transition framework. *Environmental science & policy*, 13(7), 571-581.
- Permana, J. (2017). Pengaruh Sudut Kerja Pengelasan Terhadap Kekuatan Las Pada Link Engine Hanger Tipe K16. Motor Bakar: *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1).
- Agis, P., & F, Alhaffis. (2023). Analisis Bejana Tekan (Presto) Kapasitas 20kg dengan Menggunakan Metode Finite Element Analisis (FEA) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Bengkalis).
- Putra, Riki Candra. 2017. Perancangan Bejana Tekan Kapasitas 5 M3 Dengan Tekanan Desain 10 Bar Berdasarkan Standar ASME 2007 Section VIII DIV 1. Tangerang: *Jurnal Teknik*. 2-7
- Rudawska, A., Danczak, I., Müller, M., & Valasek, P. (2016). The effect of sandblasting on surface properties for adhesion. *International journal of adhesion and adhesives*, 70, 176-190.
- Singgih, Z. A. (2021). Proses Sandblasting Lambung Kapal Di Pt. Yasa Wahana Tirta Samudera. Karya Tulis.