

Pengembangan Alat Pembersih Karat menggunakan Sistem Kompresor Pasir

Erpan Saputra
SMK Negeri 4 Rejang Lebong

ABSTRAK

Korosi merupakan proses degradasi material logam akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan sekitarnya. proses pembersihan karat menjadi salah satu tahapan penting dalam perawatan dan perbaikan material logam. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap perancangan, pembuatan, perakitan, dan pengujian alat. Komponen utama alat terdiri atas kompresor udara, tabung media abrasif, regulator tekanan, selang, katup, dan nozzle. Pengujian dilakukan untuk mengetahui cara kerja serta memastikan setiap komponen dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat sandblasting berhasil dibuat dan dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Udara bertekanan dari kompresor mampu mengalirkan media abrasif melalui nozzle sehingga proses pembersihan karat pada permukaan logam dapat dilakukan dengan baik. Dengan demikian, alat yang dirancang dapat digunakan sebagai alternatif untuk membersihkan karat secara efektif

Kata Kunci : Pengembangan, Alat Pembersih Karat, Sistem Kompresor, Pasir

PENDAHULUAN

Logam adalah material yang banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti konstruksi, otomotif, manufaktur, dan peralatan rumah tangga karena memiliki sifat kuat, mudah dibentuk, dan tahan terhadap beban. Saripuddin (2021), logam merupakan material yang banyak digunakan sebagai bahan dalam struktur maupun sebagai material industri. Logam memiliki berbagai jenis serta karakteristik yang berbeda, termasuk sifat fisik dan mekanis yang menentukan penggunaannya dalam

bidang teknik. Buku tersebut juga membahas proses pembentukan dan penyambungan logam serta korosi pada logam.

Korosi merupakan proses degradasi material logam akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungan sekitarnya. Proses ini menyebabkan terbentuknya lapisan karat pada permukaan logam yang dapat mengurangi kualitas, kekuatan, dan umur pakai suatu komponen. Wati (2024), menjelaskan bahwa korosi adalah serangan destruktif terhadap logam akibat reaksi logam dengan

lingkungan. Korosi umumnya terjadi pada lingkungan yang lembap, terutama ketika terdapat air dan oksigen yang memungkinkan logam mengalami oksidasi sehingga terbentuk karat. Selain menurunkan nilai estetika, korosi juga dapat menyebabkan kegagalan fungsi suatu peralatan sehingga membahayakan keselamatan pengguna. Dampak korosi tidak hanya dirasakan pada industri besar, tetapi juga pada usaha kecil, bengkel, dan masyarakat umum yang menggunakan peralatan berbahan logam. Komponen yang telah berkarat biasanya memerlukan perawatan khusus sebelum digunakan kembali atau sebelum dilakukan pengecatan ulang. Jika karat tidak dibersihkan secara menyeluruh, maka proses pelapisan cat tidak akan melekat dengan baik sehingga mempercepat terjadinya korosi

kembali. Oleh karena itu, proses pembersihan karat menjadi salah satu tahapan penting dalam perawatan dan perbaikan material logam.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu rancang bangun alat pembersih karat menggunakan kompresor pasir yang memanfaatkan prinsip kerja sandblasting dengan konstruksi yang sederhana dan mudah dioperasikan. Rancang bangun alat ini diharapkan dapat menjadi alternatif yang efektif untuk membantu proses pembersihan karat pada berbagai jenis permukaan logam. Selain itu, alat yang dirancang diharapkan mampu meningkatkan efisiensi waktu kerja, mengurangi tenaga yang dibutuhkan, serta menghasilkan kualitas pembersihan yang lebih baik dibandingkan metode manual.

METODE

Diagram alir (*flowchart*) adalah representasi visual dari alur proses atau langkah-langkah yang harus diikuti untuk menyelesaikan suatu tugas atau mencapai hasil tertentu. Fungsi utama diagram alir adalah untuk memetakan proses secara jelas sehingga memudahkan pemahaman, identifikasi masalah, dan perbaikan alur kerja. Berikut adalah beberapa fungsi utama diagram alir:

Gambar . 1 Diagram Alir



Sumber:

dokumen Pribadi

Berikut adalah penjelasan tahapan-tahapan yang terdapat pada diagram air tersebut:

1. Mulai

Ini adalah titik awal dari proses atau prosedur. Semua Langkah berikutnya dimulai dari sini.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode penelitian yang dilakukan dengan

mengumpulkan dan mempelajari berbagai sumber tertulis, seperti buku, jurnal, artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Tujuannya adalah sebagai landasan teori dan acuan dalam pelaksanaan penelitian.

3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal penelitian yang bertujuan untuk mengenali dan merumuskan permasalahan yang akan diteliti. Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang relevan untuk memahami penyebab, kondisi, dan dampak dari permasalahan sebagai dasar pelaksanaan penelitian.

4. Desain Alat

merupakan bagian dari perencanaan penelitian yang menjelaskan alat serta bahan yang digunakan selama proses penelitian. Tahap ini bertujuan untuk memastikan penelitian dapat dilaksanakan secara sistematis, efektif, dan sesuai dengan tujuan penelitian.

5. Persiapan Alat Dan Bahan

merupakan tahap awal sebelum pelaksanaan penelitian yang bertujuan untuk memastikan seluruh alat dan bahan yang diperlukan telah tersedia dan siap digunakan sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar.

6. Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan mesin pembersih karat menggunakan kompresor pasir antara lain:

- a. Pengukuran Bahan
- b. Pemotongan Bahan
- c. Perakitan Alat

7. Uji Fungsi

merupakan tahap pengujian untuk memastikan alat yang telah dibuat berfungsi sesuai dengan rancangan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan alat bekerja dengan baik dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

8. Analisis

merupakan tahap mengolah dan mengevaluasi data hasil pengujian untuk mengetahui apakah kinerja alat telah sesuai dengan tujuan penelitian serta mengidentifikasi kekurangan yang perlu diperbaiki.

9. Selesai

Ini adalah tahap akhir dari proses, di mana semua pekerjaan atau prosedur dianggap telah selesai dengan baik.

A. Desain Alat

Proses perancangan alat pembersih karat merupakan tahapan sistematis yang dilakukan untuk merancang serta mengembangkan sebuah alat pembersih karat multifungsi berbasis media pasir. Mesin ini dirancang khusus agar mampu membersihkan karat atau

cat di celah sempit, sehingga lebih praktis dibandingkan mesin konvensional yang biasanya hanya bisa membersihkan karat atau cat pada media yang datar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian dalam tugas akhir ini adalah alat sandblasting yang dirancang dan dibangun sebagai media pembersih karat, cat lama, kerak, dan kotoran yang menempel pada permukaan logam menggunakan media abrasif yang disemprotkan dengan udara bertekanan dari kompresor. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan tekanan udara untuk mendorong media abrasif melalui selang dan nozzle sehingga menghasilkan semburan berkecepatan tinggi yang mampu mengikis lapisan pengotor pada permukaan benda kerja.

Alat sandblasting yang menjadi objek penelitian terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu kompresor udara sebagai sumber tekanan, tabung media abrasif (sand pot) sebagai tempat penyimpanan pasir, selang udara, selang abrasif, pressure regulator, pressure gauge, katup (valve), nozzle, dan rangka penopang. Seluruh komponen tersebut dirancang agar dapat bekerja secara terpadu sehingga menghasilkan proses pembersihan yang efektif, aman, dan mudah dioperasikan.

Penelitian ini difokuskan pada proses perancangan, pembuatan, perakitan, dan pengujian alat sandblasting untuk mengetahui kemampuan alat dalam membersihkan permukaan logam yang mengalami korosi. Pengujian dilakukan dengan mengamati kinerja alat berdasarkan parameter operasional, seperti tekanan udara, kelancaran aliran media abrasif, serta efektivitas pembersihan permukaan logam

Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh alat sandblasting yang memiliki konstruksi sederhana, biaya pembuatan yang relatif ekonomis, mudah dalam pengoperasian dan perawatan, serta mampu menghasilkan kualitas pembersihan permukaan logam yang baik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi pembersih karat yang dapat diterapkan pada bengkel, industri kecil dan menengah, maupun kegiatan pemeliharaan peralatan logam.

B. Proses pembuatan

1) Persiapan Material dan Alat

Tahap pertama dalam proses pembuatan alat pembersih karat menggunakan kompresor pasir adalah persiapan material dan alat. Pada tahap ini, semua bahan dan peralatan yang dibutuhkan dikumpulkan serta diperiksa agar sesuai dengan rancangan. Material utama meliputi tabung gas sebagai wadah media

abrasif, selang kompresor untuk menyalurkan udara dan pasir, klem untuk mengencangkan sambungan, napel sebagai pembagi aliran udara, tutup tabung, serta nozzle yang berfungsi mengontrol keluarnya pasir abrasif. Setiap bahan dipilih berdasarkan fungsinya agar mampu mendukung sistem sandblasting secara terpadu. Selain itu, alat kerja seperti mesin gerinda, mesin las, bor, obeng, dan kunci inggris juga disiapkan untuk proses pemotongan, penyambungan, dan perakitan komponen. Persiapan ini dilakukan dengan teliti untuk memastikan tidak ada kekurangan material maupun alat yang dapat menghambat proses pembuatan. Dengan persiapan yang matang, tahap berikutnya dapat berjalan lebih efisien, aman, dan sesuai standar teknis yang telah direncanakan.

2) Pemotongan dan Modifikasi Tabung

Tahap ini merupakan langkah penting dalam pembuatan alat pembersih karat menggunakan kompresor pasir. Tabung gas yang dipilih sebagai wadah media abrasif terlebih dahulu dipotong sesuai ukuran yang dibutuhkan menggunakan mesin gerinda. Pemotongan dilakukan dengan hati-hati agar bentuk tabung tetap presisi dan tidak mengalami deformasi.

Setelah itu, dilakukan proses pelubangan menggunakan bor pada bagian tertentu untuk membuat saluran masuk dan keluar udara serta pasir abrasif. Lubang yang dihasilkan harus sesuai dengan diameter selang dan nipel agar sambungan dapat terpasang rapat tanpa kebocoran. Modifikasi juga mencakup pemasangan tutup tabung yang berfungsi sebagai jalur pengisian pasir abrasif, serta penguatan bagian sambungan dengan las agar tabung lebih kokoh. Tahap ini memastikan tabung dapat berfungsi optimal sebagai wadah sekaligus pengatur aliran media abrasif, sehingga mendukung kinerja sistem sandblasting secara efektif dan aman.

Gambar 2. Proses Pemotongan



Sumber: Dokumen Pribadi

3) Perakitan Komponen Utama

Tahap perakitan komponen utama dilakukan setelah tabung gas selesai dimodifikasi. Pada tahap ini, semua komponen seperti selang kompresor, nipel, klem, dan nozzle dipasang sesuai rancangan agar sistem sandblasting dapat bekerja secara terpadu. Proses

perakitan dimulai dengan menyambungkan selang udara ke tabung menggunakan klem yang dikencangkan dengan obeng, sehingga aliran udara tetap stabil tanpa kebocoran. Nipel dipasang menggunakan kunci inggris untuk membagi aliran udara secara merata ke jalur abrasif. Selanjutnya, nozzle dipasang pada ujung selang sebagai pengatur keluarnya media abrasif dengan kecepatan tinggi. Sambungan antar komponen diperkuat dengan las agar lebih kokoh dan mampu menahan tekanan udara saat alat dioperasikan. Setelah semua komponen terpasang, dilakukan pemeriksaan ulang terhadap setiap sambungan untuk memastikan tidak ada kebocoran. Tahap perakitan ini menjadi inti dari proses pembuatan karena menentukan kelancaran aliran udara dan pasir abrasif, sehingga alat dapat berfungsi efektif dalam membersihkan karat pada permukaan logam.

Gambar 3. Proses Perakitan



Sumber: Dokumen Sendiri

4) Tahap pengelasan dan pemasangan rangka

Tahap pengelasan dan pemasangan rangka merupakan bagian krusial dalam proses pembuatan alat pembersih karat menggunakan kompresor pasir. Rangka berfungsi sebagai penopang utama yang menjaga seluruh komponen tetap stabil saat alat dioperasikan. Proses ini diawali dengan pemotongan besi sesuai ukuran yang dibutuhkan, kemudian dilakukan pengelasan menggunakan mesin las agar sambungan antar bagian rangka menjadi kuat dan kokoh. Pengelasan dilakukan secara merata untuk memastikan tidak ada celah yang dapat melemahkan struktur. Setelah rangka terbentuk, tabung gas, selang kompresor, napel, dan nozzle dipasang pada posisi yang telah dirancang.

Pemasangan dilakukan dengan memperhatikan keseimbangan dan ergonomi, sehingga alat mudah digunakan dan aman bagi operator. Rangka yang kokoh akan mampu menahan getaran serta tekanan udara tinggi selama proses sandblasting berlangsung. Dengan konstruksi rangka yang tepat, alat tidak hanya lebih stabil tetapi juga lebih awet dan mudah dirawat, sehingga mendukung efektivitas pembersihan karat pada permukaan logam.

Gambar 4. Proses Pengelasan



Sumber: Dokumen Pribadi

5) Finishing

Tahap finishing merupakan langkah terakhir dalam proses pembuatan alat pembersih karat menggunakan kompresor pasir. Setelah seluruh komponen terpasang dengan baik dan rangka telah dilas secara kokoh, dilakukan proses penghalusan pada bagian-bagian yang masih kasar menggunakan gerinda halus atau amplas. Tujuannya adalah untuk meratakan permukaan sambungan, menghilangkan sisa percikan las, serta memastikan tidak ada bagian tajam yang berpotensi membahayakan operator. Selain itu, finishing juga mencakup pengecekan ulang pada sambungan selang, napel, dan nozzle agar tidak terjadi kebocoran saat alat dioperasikan. Pada tahap ini, rangka dapat diberi lapisan cat pelindung untuk mencegah korosi sekaligus memperindah tampilan alat sehingga terlihat lebih rapi dan

profesional. Finishing yang dilakukan dengan teliti akan meningkatkan kualitas konstruksi, memperpanjang umur pakai, serta menjamin alat siap digunakan secara optimal dalam proses sandblasting. Dengan demikian, tahap finishing menjadi penentu akhir yang memastikan alat tidak hanya berfungsi baik tetapi juga aman dan estetik.

Gambar 5 Proses Finishing



Sumber: Dokumen Pribadi

C. Cara Kerja

1. Prinsip Kerja Alat

Alat sandblasting bekerja dengan memanfaatkan udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor untuk mengalirkan media abrasif berupa pasir silika atau media abrasif lainnya menuju permukaan benda kerja. Udara bertekanan dan media abrasif bercampur di dalam sistem kemudian keluar melalui nozzle dengan kecepatan tinggi. Tumbukan partikel abrasif pada permukaan logam mampu mengikis karat, cat lama, kerak, maupun

kotoran yang melekat sehingga permukaan logam menjadi bersih dan siap untuk proses pengecatan atau pelapisan selanjutnya.

Prinsip kerja alat didasarkan pada energi kinetik partikel abrasif yang dipercepat oleh aliran udara bertekanan. Semakin tinggi tekanan udara yang digunakan, maka semakin besar kecepatan partikel abrasif sehingga kemampuan pembersihan permukaan logam juga meningkat. Namun, tekanan harus disesuaikan dengan jenis material agar tidak menyebabkan kerusakan pada permukaan benda kerja.

2. Cara Kerja Alat

Proses kerja alat sandblasting dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Persiapan Alat

- a. Memastikan seluruh komponen telah terpasang dengan baik.
- b. Memeriksa selang udara, sambungan, katup, dan nozzle agar tidak terjadi kebocoran.
- c. Mengisi tabung media abrasif dengan pasir sandblasting sesuai kapasitas.

2. Menyalakan Kompresor

- a. Kompresor dihidupkan hingga tekanan udara mencapai tekanan

kerja yang diinginkan, misalnya 6–8 bar.

- b. Tekanan udara disimpan di dalam tabung kompresor sebagai sumber tenaga.

b. Pengaturan Tekanan Udara

- a. Regulator diatur sesuai kebutuhan pekerjaan.
- b. Tekanan yang stabil akan menghasilkan aliran abrasif yang lebih merata.

3. Pengaliran Media Abrasif

- a. Ketika katup dibuka, udara bertekanan mengalir menuju tabung pasir.
- b. Udara akan membawa media abrasif menuju selang sandblasting.

4. Proses Penyemprotan

- a. Campuran udara dan pasir keluar melalui nozzle dengan kecepatan tinggi.
- b. Operator mengarahkan nozzle ke permukaan logam yang berkarat dengan jarak sekitar 15–30 cm.
- c. Partikel abrasif akan mengikis karat, cat, dan kotoran pada permukaan logam.

5. Hasil Pembersihan

- a. Setelah seluruh permukaan dibersihkan, aliran udara dihentikan.

- b. Permukaan logam diperiksa untuk memastikan karat telah terangkat secara merata.

- c. Apabila masih terdapat karat, proses penyemprotan dapat diulang hingga diperoleh hasil yang diinginkan.

D. Pembahasan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, alat pembersih karat menggunakan metode sandblasting dapat bekerja sesuai dengan prinsip kerja yang telah direncanakan. Kompresor berfungsi sebagai sumber udara bertekanan, sedangkan media abrasif digunakan sebagai bahan untuk mengikis karat pada permukaan logam. Kedua komponen tersebut menjadi bagian penting dalam menghasilkan proses pembersihan melalui metode sandblasting.

Udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor mengalir menuju sistem sandblasting dan membawa media abrasif menuju nozzle. Pada saat keluar dari nozzle, media abrasif memiliki kecepatan yang cukup untuk memberikan tumbukan pada permukaan logam. Tumbukan tersebut menyebabkan lapisan karat yang menempel pada

permukaan logam terlepas secara bertahap.

Dengan demikian, alat pembersih karat menggunakan metode sandblasting yang dibuat dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk membersihkan karat pada permukaan logam. Alat ini memiliki konstruksi yang relatif sederhana dan menggunakan komponen yang dapat diperoleh dengan mudah. Pengembangan lebih lanjut masih dapat dilakukan, terutama pada pengaturan tekanan, kapasitas media abrasif, jenis nozzle, serta sistem pengendalian debu agar kinerja dan keamanan alat menjadi lebih baik.

SIMPULAN

1. Alat pembersih karat menggunakan sistem kompresor pasir berhasil dirancang dengan konstruksi yang sederhana, efektif, dan mudah dioperasikan.
2. Alat bekerja dengan baik dalam membersihkan karat pada permukaan logam menggunakan media abrasif bertekanan udara, dengan efektivitas dan waktu pembersihan sesuai dengan hasil pengujian.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan perawatan preventif pada alat pembersih karat, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Menggunakan kompresor dengan kekuatan 8bar atau lebih
2. Gunakan alat sesuai prosedur pengoperasian dan lakukan pemeriksaan sebelum serta sesudah digunakan untuk menjaga keamanan kerja dan memperpanjang umur pakai alat.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengujian terhadap alat sebelum digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Saripuddin, M. (2021). *Mengenal Logam Sebagai Bahan Teknik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kurniawati, I. L., & Wati, D. A. R. (2024). *Korosi: Teori dan Pencegahannya*. Yogyakarta: UGM Press.
- Asroful Abidin. 2025. *Dasar Dasar Teknik Mesin*. Sumatra Barat: CV PUSTAKA BUKU NUSANTARA
- Faukal Hasan. 2025. *Prosedur Pekerjaan Sandblasting*. Belajar K3 Indonesia
- Pambudi, F. A., Naubnome, V., & Fauzi, N. (2021). *Rancang bangun alat sandblasting untuk industri manufaktur skala kecil dan menengah*. Jurnal Universitas Halu Oleo.
- Kharisma, D., Pribadi, J. S., & Pujono. (2025). *Rancang bangun blasting cabinet pada mesin sandblasting*. Politeknik Negeri Cilacap.
- Dwiananda, R., & Muhamad, A. M. (2025). *Rancang bangun mesin sandblasting*

portable berdaya 1 HP untuk pembersihan permukaan baja.
Politeknik Negeri Jakarta.

Situmorang, R. S., Prasetya, M., Haryanto, J., & Sabri, M. (2025). *Rancang bangun alat sandblasting beserta blasting chamber untuk pembersihan permukaan logam.* Politeknik Negeri Batam.