



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN MESIN VAPOR DAN SAND BLASTING
DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :
Akbar Zaki Athaya
NIM.2302311155

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN MESIN VAPOR DAN SAND BLASTING
DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Mesin, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Akbar Zaki Athaya

NIM.2302311155

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025/2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN MESIN VAPOR DAN SAND BLASTING DENGAN
METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT**

Oleh:
Akbar Zaki Athaya
NIM.2302311155
Program Studi Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Azam Mula Muhammad, M.T
NIP.199608232024061001


Bayun Matsaany, S.Stat, M.Sc
NIP.199404212023212044

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin


Nabila Yudisha, S.T, M.T
NIP. 199311302023212045



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN MESIN VAPOR DAN SAND BLASTING DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Oleh:
Akbar Zaki Athaya
NIM.2302311155
Program Studi Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 17 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Bayun Matsaany M.Stat., M.Sc NIP. 199404212023212044	Ketua		21/7/2024
2.	Ahmad Bustomi S.T., M.Tr.T. NIP. 199107252024061001	Penguji 1		22/7/2024
3.	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. NIP. 197512222008121003	Penguji 2		21/7/2024

Depok, Juli 2026

Disahkan Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zamuri, S.T., M.Si
NIP.197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akbar Zaki Athaya
NIM : 2302311155
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya



Akbar Zaki Athaya
NIM. 2302311155



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERANCANGAN MESIN VAPOR DAN SAND BLASTING DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Akbar Zaki Athaya¹⁾, Azam Milah M.¹⁾, Bayun Matsaany²⁾

¹⁾Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424
Email: akbar.zaki.athaya.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Metode pembersihan komponen logam konvensional secara manual dinilai kurang efektif, sementara penyediaan unit mesin *dry sandblasting* dan *vapor blasting* secara terpisah memicu inefisiensi ruang dan tingginya biaya investasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun mesin *hybrid multiblasting* yang mengintegrasikan sistem pembersihan basah (*vapor*) dan kering (*sand*) dalam satu kabinet tunggal menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Desain terpilih memiliki dimensi kabinet 500 mm x 400 mm x 1200 mm dengan rangka utama bermaterial baja siku SS400 berukuran 30 mm x 30 mm x 3 mm. Struktur ini dirancang untuk menahan beban kabinet atas sebesar 860 N dan beban kompresor bawah sebesar 206 N. Validasi kekuatan dilakukan menggunakan simulasi *Finite Element Analysis* (FEA) pada perangkat lunak SolidWorks. Hasil simulasi menunjukkan konsentrasi tegangan von Mises maksimum yang terjadi sebesar 6,15 MPa, jauh di bawah batas luluh (*Yield Strength*) material SS400 sebesar 250 MPa. Struktur ini menghasilkan Faktor Keamanan (*Factor of Safety* / FoS) yang tinggi sebesar 40,65. Dengan demikian, rancangan konstruksi rangka mesin ini dinyatakan aman dari risiko kegagalan struktur dan layak digunakan sebagai solusi yang efisien serta ekonomis bagi laboratorium pendidikan maupun pelaku UKM otomotif.

Kata Kunci: *Sandblasting*, *Vapor Blasting*, Mesin *Hybrid*, QFD, FEA, SS400.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERANCANGAN MESIN VAPOR DAN SAND BLASTING DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Akbar Zaki Athaya¹⁾, Azam Milah M.¹⁾, Bayun Matsaany²⁾

¹⁾Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424
Email: akbar.zaki.athaya.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Conventional manual cleaning methods for metal components are considered inefficient, while providing separate dry sandblasting and vapor blasting machines triggers space limitations and high investment costs. This study aims to design and manufacture a hybrid multiblasting machine that integrates both wet (vapor) and dry (sand) cleaning systems into a single working cabinet using the Quality Function Deployment (QFD) method. The finalized design features cabinet dimensions of 500 mm x 400 mm x 1200 mm with a main frame constructed from 30 mm x 30 mm x 3 mm SS400 equal angle steel. This structure is optimized to support an upper cabinet load of 860 N and a lower compressor load of 206 N. Structural strength validation was evaluated using Finite Element Analysis (FEA) simulation via SolidWorks software. The numerical result showed that the maximum von Mises stress concentration is 6.15 MPa, which is well below the yield strength threshold of SS400 steel (250 MPa). This configuration yields a high Factor of Safety (FoS) of 40.65. Consequently, the frame construction is verified to be completely safe from structural failure and highly viable as an efficient and affordable solution for educational laboratories and automotive SMEs.

Keywords: Sandblasting, Vapor Blasting, Hybrid Machine, QFD, FEA, SS400.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, karunia, dan hidayahnya yang melimpah, sehingga Tugas Akhir berjudul **"Rancang Bangun Mesin Vapor dan Sand Blasting dengan Metode Quality Function Deployment"** ini dapat rampung dengan baik dan tepat waktu. Karya ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dari Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Seluruh proses pengerjaannya mulai dari analisis kebutuhan, desain, manufaktur, perakitan, uji coba alat, hingga penulisan laporan berjalan lancar berkat bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, dan kelancaran yang diberikan selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
3. Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Azam Milah Muhammad, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
8. Seluruh karyawan PT. Solusi Bangun Indonesia departemen *maintenance* yang telah membantu dan mengarahkan untuk membuat mesin *blasting* ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat nyata bagi pembaca serta mampu menjadi referensi yang berguna untuk pengembangan teknologi *blasting* selanjutnya.

Depok,.....2026

Akbar Zaki Athaya
NIM. 2302311155

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.5.1 Penulis.....	5
1.5.2 Institusi.....	5
1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir.....	5
1.7 Metode Penelitian.....	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Sandblasting.....	8
2.2 Mesin Sandblasting.....	9
2.3 Prinsip Kerja Mesin Sandblasting.....	10
2.4 Vapor Blasting.....	11
2.5 Mesin Vapor Blasting.....	11
2.6 Langkah-langkah Pengembangan Produk.....	12
2.6.1 Identifikasi Masalah.....	12
2.6.2 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	12
2.6.3 Quality Function Deployment (QFD).....	13
2.6.4 Matriks Screening.....	13
2.6.5 Matriks Scoring.....	13
2.7 Material Baja SS400.....	14
2.8 Analisa Perhitungan.....	15
2.8.1 Perhitungan Massa.....	15
2.8.2 Perhitungan Gaya Pada Mesin.....	16
2.8.3 Perhitungan Tekanan.....	17
2.8.4 Perhitungan Tegangan Normal.....	18
2.8.5 Perhitungan Momen Bending.....	19



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8.6 Perhitungan Tensile Strength.....	20
2.8.7 Perhitungan Tegangan Bending.....	20
2.8.8 Perhitungan Tegangan Tarik Maksimum Pengelasan.....	21
2.8.9 Perhitungan Tegangan Geser Maksimum Pengelasan.....	21
2.9 Analisa Kekuatan Dengan Software Solidworks.....	21
2.10 Kajian Pembeding Alat Sejenis.....	22
2.10.1 Kajian Hak Paten.....	23
2.10.1.1 Abrasive blasting machine.....	23
2.10.1.2 Collapsible Sandblasting Cabinet.....	24
2.10.1.3 Mobile shot-blasting machine.....	26
2.10.2 Kajian Penelitian Terdahulu.....	27
2.10.2.1 Mesin sandblasting portable 1 HP untuk membersihkan permukaan baja menggunakan metode QFD.....	27
2.10.2.2 Mesin vapor blasting CNC 2 axis.....	29
2.11 Sintesis Kajian Pustaka dan Posisi Penelitian.....	30
BAB III.....	32
METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	33
3.3 Metode Perhitungan Biaya Operasional.....	36
BAB IV.....	38
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	38
4.2 Identifikasi Kebutuhan Spesifikasi.....	39
4.3 Matrix House Of Quality (HOQ).....	39
4.4 Konsep Desain Rancangan.....	42
4.4.1 Desain A.....	43
4.4.1.1 Kelebihan Desain A.....	43
4.4.1.2 Kekurangan Desain A.....	44
4.4.2 Desain B.....	44
4.4.2.1 Kelebihan Desain B.....	45
4.4.2.2 Kekurangan Desain B.....	45
4.5 Penyaringan Konsep.....	45
4.6 Penilaian Konsep.....	46
4.7 Analisis Material dan Rancangan Rangka.....	47
4.7.1 Perhitungan Kekuatan Rangka.....	47
4.7.2 Perhitungan Penentuan Material dan Pembebanan.....	48
4.7.3 Analisa Distribusi Gaya Rangka Atas (Panjang 500 mm).....	49
4.7.4 Momen Bending Rangka Atas Panjang 500 mm.....	49
4.7.5 Perhitungan Tegangan Bending Rangka Atas 500 mm.....	49
4.7.6 Analisa Distribusi Gaya Rangka Atas (Panjang 400 mm).....	49



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.7.7 Momen Bending Rangka Atas Panjang 400 mm.....	50
4.7.8 Perhitungan Tegangan Bending Rangka Atas 400 mm.....	50
4.7.9 Analisa Perhitungan Pengelasan Sambungan Atas (500 mm).....	50
4.7.10 Analisa Perhitungan Pengelasan Sambungan Atas (Bentang 400 mm).....	51
4.8 Pengujian Kekuatan Menggunakan Software Solidworks.....	51
4.8.1. Parameter Batas dan Pembebanan Simulasi.....	52
4.8.2. Visualisasi Distribusi Tegangan von Mises.....	52
4.9 Biaya Operasional Mesin.....	54
BAB V	58
KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	63

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Intalasi Proses <i>Sandblasting</i>	8
Gambar 2.2 Mesin <i>sandblasting</i> portable.....	25
Gambar 2.3 Mesin vaporblasting CNC 2 axis.....	26
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 4.1 House of Quality (HOQ) Product Planning.....	35
Gambar 4.2 House of Quality (HOQ) Product Design.....	36
Gambar 4.3 House of Quality (HOQ) Process planning.....	37
Gambar 4.4 Desain A.....	38
Gambar 4.5 Desain B.....	39
Gambar 4.6 Hasil pengujian distribusi tegangan.....	49

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.10 Matriks Perbandingan Alat Sejenis.....	31
Tabel 4.1 Identifikasi kebutuhan konsumen.....	37
Tabel 4.2 Identifikasi kebutuhan spesifikasi.....	38
Tabel 4.3 Matriks screening.....	42
Tabel 4.4 Matriks scoring.....	43
Tabel 4.5 Biaya operasional mesin.....	56





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Timeline pengerjaan.....	56
Lampiran 2	RAB.....	57
Lampiran 3	Drawing.....	58
Lampiran 4	Dokumentasi Fabrikasi.....	65





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, sektor industri manufaktur dan otomotif dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi dalam kegiatan perawatan dan perbaikan komponen mesin. Salah satu tantangan yang paling sering muncul dalam pemeliharaan komponen berbahan logam adalah munculnya korosi, oksidasi, serta penumpukan kotoran yang membandel seperti lapisan cat lama dan kerak karbon. Kontaminasi semacam ini tidak sekedar merusak tampilan permukaan logam, tetapi juga berpotensi menutupi cacat mikro pada material, mempersulit proses inspeksi teknis, serta menurunkan daya rekat pada tahap pelapisan ulang atau pengecatan berikutnya.

Teknik pembersihan konvensional yang mengandalkan sikat kawat atau amplas secara manual kerap dianggap kurang memadai untuk diterapkan pada skala bengkel maupun industri. Di samping memerlukan waktu pengerjaan yang panjang dan tenaga kerja yang tidak sedikit, cara manual ini juga kesulitan menjangkau bagian-bagian sempit atau celah pada komponen berbentuk kompleks. Hal ini menyebabkan hasil pembersihan menjadi kurang merata, yang pada gilirannya dapat memicu kegagalan dini pada lapisan pelindung baru akibat permukaan material yang belum sepenuhnya bebas dari kontaminan.

Sandblasting adalah teknik pembersihan permukaan logam dari kotoran seperti karat, cat lama, maupun oli dengan memanfaatkan material abrasif yang didorong oleh kompresor. Cara kerjanya adalah dengan menembakkan partikel abrasif, misalnya pasir silika atau steel grit ke permukaan benda kerja melalui tekanan udara tinggi dari kompresor [1]. Kelebihan utama metode ini terletak pada kemampuannya membersihkan permukaan secara cepat dan merata, sekaligus menghasilkan tingkat kekasaran (surface profile) tertentu yang dibutuhkan agar material pelapis dapat menempel dengan kuat dan tahan lama [2].



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Vapor blasting, atau yang populer disebut *wet blasting*, merupakan teknik pembersihan logam yang memadukan air, udara bertekanan, dan bahan abrasif. Berbeda dengan metode *sandblasting* kering, teknik ini mampu menciptakan permukaan yang halus dan bersih tanpa mengubah ukuran atau presisi komponen aslinya. Karena sifatnya yang tidak merusak, metode ini menjadi standar dalam sektor manufaktur, otomotif, hingga proses restorasi mesin.

Dalam implementasinya di sektor industri, pemilihan metode *surface treatment* sangat bergantung pada karakteristik lingkungan kerja dan material spesifik yang dihadapi. Metode *dry sandblasting* sangat efektif dan ekonomis untuk membersihkan kontaminan masif pada permukaan logam berat. Proses kering ini menghasilkan karakteristik permukaan yang kasar dan bertekstur tajam, yang sangat ideal sebagai jangkar rekat sebelum proses pengecatan atau pelapisan ulang. Namun, metode ini memicu dispersi debu abrasif pekat yang mengotori ruang kerja. Sebaliknya, *wet blasting* (atau *vapor blasting*) menggunakan campuran air dan media abrasif yang menghasilkan efek bantalan. Aliran air ini meredam debu sekaligus menghasilkan permukaan yang jauh lebih halus, bersih, dan mengkilap (*satın/matte finish*) tanpa mengikis dimensi presisi material. Sayangnya, kelembapan tinggi dari metode basah ini menyisakan risiko *flash rust* (karat instan) pada material fero jika tidak segera dikeringkan. Perbedaan fungsional dan hasil akhir yang kontradiktif ini memicu inefisiensi ruang serta pembengkakan biaya investasi jika bengkel atau laboratorium harus menyediakan dua unit mesin terpisah[2].

Penelitian mengenai optimalisasi mesin *blasting* portabel dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) sebelumnya telah dilakukan oleh Dwiananda (2025) yang merancang mesin *dry sandblasting* portabel berdimensi 500 x 400 x 700 mm mengandalkan tekanan kompresor 1 HP. Meskipun alat tersebut terbukti efektif membersihkan kontaminan karat masif pada baja struktural, keterbatasan utamanya adalah hasil pengerjaan yang bertekstur kasar serta risiko pengikisan dimensi presisi jika diaplikasikan pada logam lunak. Di sisi lain, Saputra (2025) mengembangkan perancangan mesin *wet/vapor blasting* berbasis otomatisasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

CNC 2-axis guna menghasilkan *finishing* permukaan yang halus tanpa merusak dimensi material dasar. Namun, sistem basah ini memerlukan biaya fabrikasi yang tinggi karena kompleksitas mekanis penggerak otomatisnya, serta *finishing* yang halus dapat mengurangi daya rekat material pelapis.

Berpijak dari keterbatasan kedua rancangan terdahulu tersebut, penelitian Tugas Akhir ini ditujukan untuk menjembatani celah teknologi yang ada dengan melakukan pengembangan berupa integrasi sistem sirkulasi ganda (*hybrid*). Berbeda dengan penelitian Dwiananda (2025) yang murni sistem kering atau Saputra (2025) yang murni sistem basah, alat yang dirancang dalam penelitian ini menggabungkan fungsi *dry sandblasting* dan *wet vapor blasting* ke dalam satu kabinet kerja tunggal (*single working cabinet*) yang dioperasikan secara manual. Pengembangan difokuskan pada rekayasa geometri kabinet atas setinggi 500 x 400 x 1200 mm untuk efisiensi ruang laboratorium, serta optimasi rancangan sirkulasi media guna mengatasi risiko penyumbatan (*clogging*) saat perpindahan mode kerja berlangsung.

Sebagai solusi, diperlukan sebuah inovasi berupa Rancang Bangun Mesin *vapor dan sand blasting* yang mengintegrasikan sistem *dry sandblasting* dan *vapor/wet blasting* dalam satu unit kerja (kabinet tunggal). Konsep ini bertujuan untuk memberikan fungsionalitas ganda: kecepatan dalam pembersihan kasar dan kehalusan dalam proses *finishing* permukaan. Tantangan utamanya terletak pada desain sistem sirkulasi media abrasif dan pemisahan sisa air agar mesin tidak mengalami penyumbatan (*clogging*) saat berpindah mode.

Untuk memastikan alat ini tepat guna dan ekonomis, penelitian ini menerapkan metode Quality Function Deployment (QFD). Melalui QFD, aspirasi pengguna seperti kemudahan penggantian mode (basah ke kering), ketahanan material kabinet terhadap korosi, hingga efisiensi konsumsi udara kompresor akan diterjemahkan ke dalam karakteristik teknis yang terukur.

Dengan perancangan ini, diharapkan tercipta sebuah purwarupa mesin *hybrid blasting* skala laboratorium yang tidak hanya mampu melakukan pembersihan komponen kendaraan secara komprehensif, tetapi juga memiliki



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

biaya manufaktur yang terjangkau bagi institusi pendidikan maupun pelaku UKM otomotif.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin *vapor dan sand blasting* dalam 1 kabinet yang sama berdasarkan kebutuhan pengguna menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) ?
2. Bagaimana menentukan material dan menghitung konstruksi rangka yang digunakan pada mesin *vapor dan sand blasting*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penyusunan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari Tugas Akhir ini adalah menghasilkan prototipe mesin *hybrid blasting* yang mengintegrasikan sistem pembersihan basah (*vapor blasting*) dan kering (*sandblasting*) dalam satu kabinet kerja tunggal untuk meningkatkan efisiensi ruang, dan biaya investasi alat untuk perawatan permukaan komponen logam.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Membuat rancangan desain mesin *hybrid vapor dan sand blasting* dalam satu kabinet tunggal dengan mengimplementasikan metode *Quality Function Deployment* (QFD) berbasis kebutuhan pengguna.
2. Melakukan perhitungan dan memvalidasi kekuatan struktur rangka terhadap pembebanan statis (kabinet atas dan kompresor bawah) secara analitis serta numerik menggunakan perhitungan manual dan simulasi *Finite Element Analysis* (FEA) pada perangkat lunak SolidWorks.

1.4 Batasan Masalah

Agar perancangan dan pembuatan tugas akhir ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut.

1. Ukuran kabinet dibatasi pada dimensi 500 mm x 400 mm x 700 mm .



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Tekanan udara yang digunakan bersumber dari kompresor eksternal 1 hp.
3. Sistem sirkulasi pasir menggunakan metode gravitasi atau hisap sederhana (suction feed), dan tidak membahas sistem filtrasi udara yang kompleks).

1.5 Manfaat

1.5.1 Penulis

1. Sebagai sarana mengaplikasikan ilmu teknik mesin yang telah dipelajari selama masa perkuliahan di Politeknik Negeri Jakarta.
2. Melatih kemampuan penulis dalam mengidentifikasi masalah dan mencari solusi teknis yang efektif melalui rancang bangun mesin 3-axis.

1.5.2 Institusi

1. Menambah koleksi alat praktek atau prototipe mesin di laboratorium Teknik Mesin PNJ yang dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa tingkat bawah.
2. Menjadi sumber referensi dan data bagi mahasiswa lain yang ingin melakukan pengembangan penelitian lebih lanjut mengenai teknologi *surface treatment* atau mekanisme penggerak *axis*.
3. Menambah perbendaharaan karya ilmiah dan inovasi teknologi terapan di lingkungan kampus, yang mendukung akreditasi program studi melalui hasil karya nyata mahasiswa.

1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir

Perancangan, fabrikasi, serta pengujian dilakukan di PT Solusi Bangun Indonesia.

1.7 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir adalah metode rancang bangun yang dilakukan secara sistematis dengan tahapan sebagai berikut:

1. Studi literatur dan observasi
Mengumpulkan data dan referensi terkait teori dasar vapor dan sand blasting.
2. Identifikasi dan Analisis Kebutuhan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menentukan spesifikasi teknis alat, seperti dimensi kabin, bentuk nozzle dan bentuk rangka.

3. Perancangan Sistem

Membuat rancangan gambar teknik 3D menggunakan perangkat lunak *solidworks* dan melakukan simulasi kekuatan rangka.

4. Proses Manufaktur dan Perakitan

Meliputi proses pemotongan material, pengelasan rangka, instalasi pompa air dan sistem pneumatik.

5. Pengujian Alat

Melakukan uji performa *vapor* serta *sand blasting* pembersihan karat pada spesimen uji dengan variasi tekanan udara.

6. Analisis Data dan Evaluasi

Membandingkan hasil pengujian dengan tujuan yang sudah ditetapkan, serta menyusun laporan akhir.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan digunakan pada skripsi dibagi menjadi lima bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan dasar pemikiran yang melatarbelakangi penelitian, perumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan serta manfaat yang diharapkan, dan diakhiri dengan pemaparan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan landasan teori yang menjadi acuan analisis, kajian komprehensif terhadap literatur dan penelitian terdahulu yang relevan, serta kerangka pemikiran yang mendasari pengembangan hipotesis penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjabarkan metodologi operasional penelitian, meliputi jenis dan objek penelitian, teknik pengambilan sampel, sumber data, serta prosedur pengumpulan dan teknik analisis data yang diterapkan.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini menyajikan hasil perancangan dan simulasi yang telah dilakukan, serta pembahasan mendalam mengenai analisis data dan perhitungan teknis untuk menjawab rumusan masalah.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan akhir dari seluruh rangkaian penelitian dan analisis yang telah dilakukan, serta memberikan saran-saran konstruktif bagi pengembangan penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh tahapan pelaksanaan Tugas Akhir yang meliputi studi literatur, perancangan berbasis metode *Quality Function Deployment* (QFD), analisis perhitungan mekanis, hingga validasi numerik menggunakan simulasi *software*, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Desain A dengan dimensi kabinet 500 mm × 400 mm × 1200 mm terpilih sebagai konsep terbaik melalui tahapan matriks screening dan scoring, dengan total nilai scoring 3,25 (Desain A) berbanding 3,00 (Desain B). Hasil ini konsisten dengan pemetaan voice of customer pada matriks House of Quality (HOQ), di mana kebutuhan “kemampuan multi-fungsi” memperoleh bobot kepentingan tertinggi (importance 5) dan diterjemahkan ke karakteristik teknis rangka dengan technical importance score tertinggi (26% pada HOQ Product Planning).
2. Berdasarkan perhitungan teknis penentuan material, penggunaan baja profil siku SS400 dengan dimensi 30 mm × 30 mm × 3 mm ditetapkan aman untuk menopang total pembebanan statis mesin sebesar 860 N pada kabinet atas (massa plat kabinet 72,64 kg dan muatan pasir silika 15 kg) serta beban kompresor 1 HP di dudukan bawah sebesar 206 N.

Hasil perhitungan manual (analitis) dan pengujian elemen hingga (*Finite Element Analysis*) menggunakan modul SolidWorks Simulation menunjukkan tingkat konvergensi dan faktor keamanan yang cukup tinggi dengan rincian parameter sebagai berikut:

- a. Tegangan Bending Rangka Atas (Bentang 500 mm): Hasil perhitungan manual menunjukkan nilai sebesar 160,45 MPa, berada dalam kategori aman di bawah batas izin material.
- b. Tegangan Bending Rangka Atas (Bentang 400 mm): Hasil perhitungan manual menunjukkan nilai sebesar 128,36 MPa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Tegangan von Mises Maksimum (Simulasi): Hasil uji numerik FEA menggunakan SolidWorks mendeteksi konsentrasi tegangan tertinggi sebesar 6,15 MPa pada area transisi tengah batang horizontal atas, jauh di bawah ambang batas luluh (*Yield Strength*) baja SS400 sebesar 250 MPa.
- d. Tegangan Normal Sambungan Las: Nilai tegangan maksimum pada lasan atas bentang 500 mm sebesar 306,63 MPa dan bentang 400 mm sebesar 245,36 MPa, keduanya berada di bawah kekuatan tarik (*Tensile Strength*) material sebesar 400–510 MPa.
- e. Faktor Keamanan Struktur (*Factor of Safety* / FoS): Rasio kekuatan material terhadap tegangan kerja maksimum menghasilkan nilai FoS otomatis sebesar 40,65, berada jauh di atas standar minimum keteknikan untuk konstruksi statis ($SF \pm 1,5$).

Nilai tegangan kerja maksimum riil yang berada jauh di bawah batas luluh material serta tingginya capaian nilai FoS menegaskan bahwa konstruksi rangka mesin multiblasting ini terjamin keandalannya dari risiko deformasi plastis maupun kegagalan struktur (patah) selama masa operasionalnya.

5.2 Saran

Meskipun purwarupa mesin *multiblasting* ini telah memenuhi kriteria desain dasar yang ditetapkan dalam matriks *House of Quality* (HOQ), masih terdapat beberapa ruang perbaikan demi peningkatan performa dan efisiensi mesin di masa mendatang. Beberapa saran konstruktif yang direkomendasikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah:

1. Untuk meminimalkan risiko korosi jangka panjang akibat kelembaban tinggi pada mode *vapor blasting*, disarankan untuk meningkatkan material dinding kabinet utama menggunakan plat baja tahan karat (*Stainless Steel* SUS 304 atau SUS 316) menggantikan varian plat baja karbon standar.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Mengingat batasan masalah penelitian ini masih menggunakan sirkulasi hisap sederhana, pengembangan berikutnya disarankan mengintegrasikan sistem *cyclone separator* tingkat lanjut untuk mengoptimalkan pemisahan antara debu halus, sisa kontaminan karat, dan media abrasif pasir silika yang masih layak pakai.
3. Pada perancangan berikutnya, struktur jendela pengamat dapat dimodifikasi dengan menambahkan sistem *wiper* internal atau *water spray nozzle* pembersih kaca otomatis guna menjaga kejelasan visibilitas operator dari kabut air dan sisa material abrasif yang menempel selama mode basah berlangsung.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Hakim, M. D. Faza, P. Studi, T. Industri, and I. Pekalongan, "JURNAL EKONOMI , MANAJEMEN , BISNIS DAN SOSIAL Penerapan Usaha *Sandblasting* Untuk Meningkatkan Daya Saing Bengkel Motor Di Desa Bugangan," vol. 3, pp. 237–252, 2023.
- [2] H. Risqullah, Kardiman, I. Dirja, "Proses Sandblasting Dalam Proses Fabrikasi Baja Struktur Pada Proyek Refinery Development Master Plan (RDMP) di PT AJP " J. Ilmiah and W. Pendidikan"1 , 2 , 3," vol. 8, no. September, pp. 264–275, 2022.
- [3] F. Ishaka, T. D. Santoso, and G. A. Pohan, "Pengaruh Ukuran Pasir Pada Perlakuan Sandblasting Yang Memanfaatkan Pasir Besi Terhadap Wettability Baja Tahan Karat 316L," vol. 1, 2021.
- [4] Tsaniyah Maulida, "PENGARUH VARIASI SUDUT DAN JARAK SANDBLASTING TERHADAP NILAI KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL SA516 GRADE 70 AIR RECEIVER SMELTER," S. T. Mesin, F. Teknik, and U. N. Surabaya 2019.
- [5] M. Adiansyah and M. W. J. U, "PENGARUH TEKANAN UDARA SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA BAJA KARBON ST 60," no. 71.
- [6] T. Mesin and K. Teknik, "PASIR SILIKA PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP HASIL NIM Program Studi KOMISI PEMBIMBING : : FEBBY HAMZAH ROSYADI : Teknik Mesin : Teknik Manufaktur," 2017.
- [7] N. Julian, U. Budiarto, and B. Arswendo, "Analisa Perbandingan Kekuatan Tarik pada Sambungan Las Baja SS400 Pengelasan MAG Dengan Variasi Arus Pengelasan dan Media Pendingin Sebagai



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Material Lambung Kapal," *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 7, no. 4, pp. 277–285, Okt. 2019.

- [8] R. A. YOUNG, HUGH D.; FREEDMAN, "Fisika Universitas," *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. pp. 5–24, 2002.
- [9] R.S. Khurmi; J. K. Gupta, *Machine design*, no. I. NEW DELHI: EURASIA PUBLISHING HOUSE (PVT.) LTD., 2005. doi: 10.1038/042171a0.
- [10] L. HANG, "Abrasive blasting machine," 2001 doi: 10.1016/s0026-0576(01)82051-1.
- [11] B. GUSEMAN, "Collapsible sandblasting cabinet," 2000 doi: US6099395A.
- [12] C. YONGCUN, "Mobile shot-blasting machine," 2010 doi: CN201376235Y.
- [13] R. Dwiananda, "Rancang Bangun Mesin Sandblasting Portable 1HP Untuk Membersihkan Permukaan Baja Menggunakan Metode QFD," Skripsi, Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 2025.
- [14] R. Saputra, "Desain dan Perancangan Mesin Vapor Blasting CNC 2-Axis," Laporan Tugas Akhir, Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 2025.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Timeline Pengerjaan

TIMELINE RANCANG BANGUN MESIN SANDBLASTING																						
No	NAMA KEGIATAN	WAKTU																				
		FEBRUARI				MARET				APRIL				MEI				JUNI				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Penentuan Topik Tugas Akhir																					
2	Penentuan Judul Tugas Akhir																					
3	Pembuatan konsep Design																					
4	Penyusunan RAB dan Jadwal																					
5	Penyusunan Proposal Tugas Akhir																					
6	Finalisasi Design																					
7	Pengumpulan Komponen																					
8	Proses Fabrikasi																					
9	Pengujian																					
10	Pembuatan Laporan																					

Tabel 4.1 Timeline Rancang Bangun

Lampiran 2 RAB

4.2

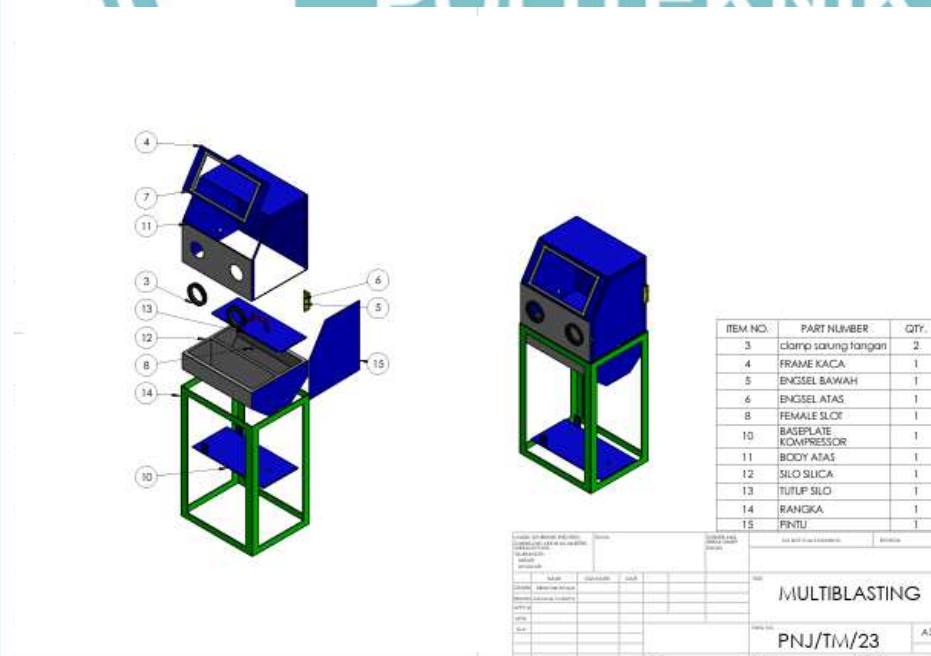
NO	ITEM	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE	TOTAL PRICE
1	Besi Siku 3x3	pcs	5	50.000	250.000
2	Plat Besi Tebal 3mm 2400 x 1200 mm	pcs	1	650.000	650.000
3	Pompa Air	pcs	1	250.000	250.000

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4	Roda Caster	pcs	4	16.500	66.000
5	Spray Gun	pcs	1	275.000	275.000
6	Ring and Clamp	pcs	1	70.000	70.000
7	Media Abrasif	pcs	1	130.000	130.000
8	Kompresor 1 HP	pcs	1	1.100.000	1.100.000
9	Engsel Pintu	pcs	2	25.000	50.000
10	Selang Angin	meter	3	22.000	66.000
11	Klem Selang	pcs	4	3.000	12.000
12	Quick coupler 20 SF	pcs	1	11.000	11.000
13	Quick coupler 20PH	pcs	2	5.000	10.000
14	Quick coupler 20SM	pcs	1	11.000	11.000
15	Quick coupler 20PM	pcs	1	5.000	5.000
16	Kupler two touch 20SH	pcs	2	15.000	30.000
17	Quick coupler 20PF	pcs	1	5.000	5.000
Total					2.991.000

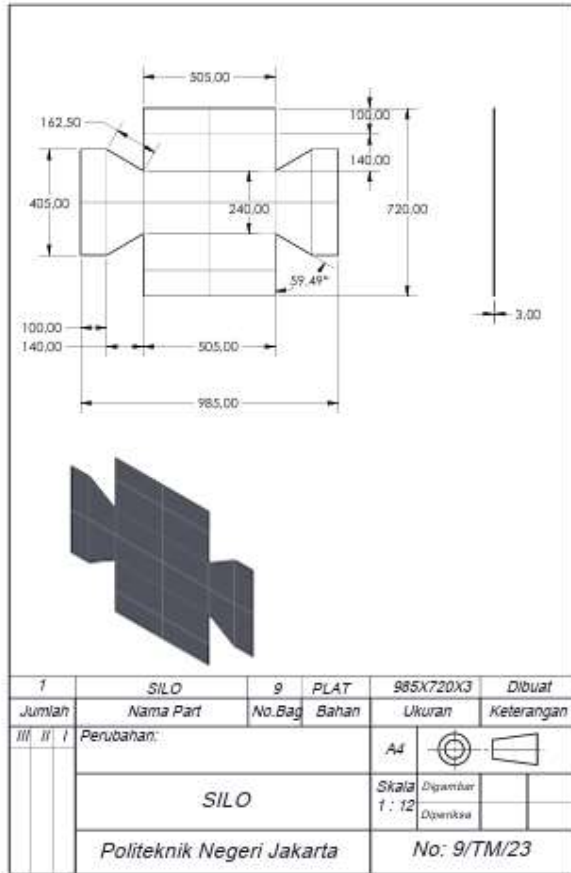
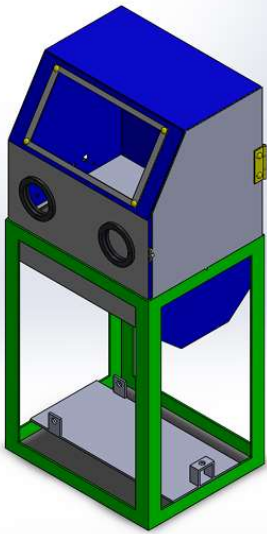
Lampiran 3 Drawing



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

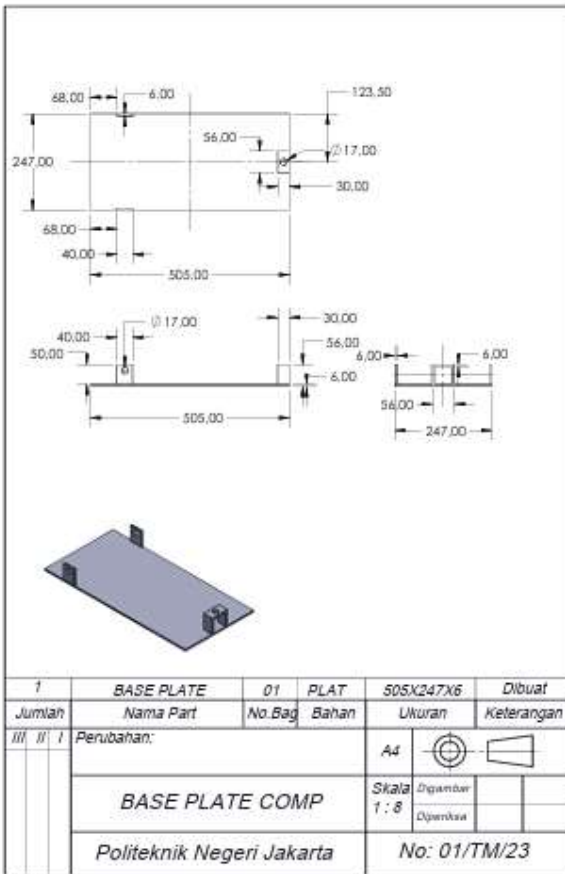


**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

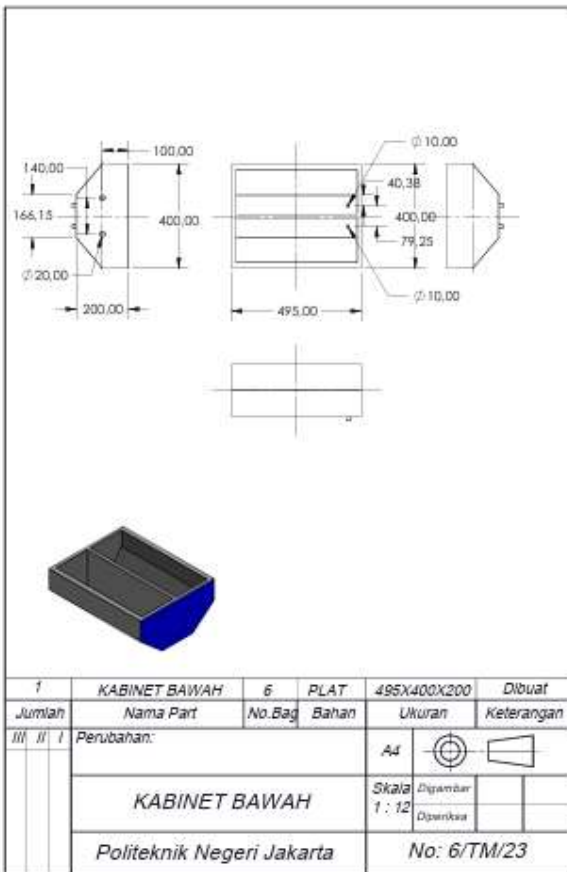


POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

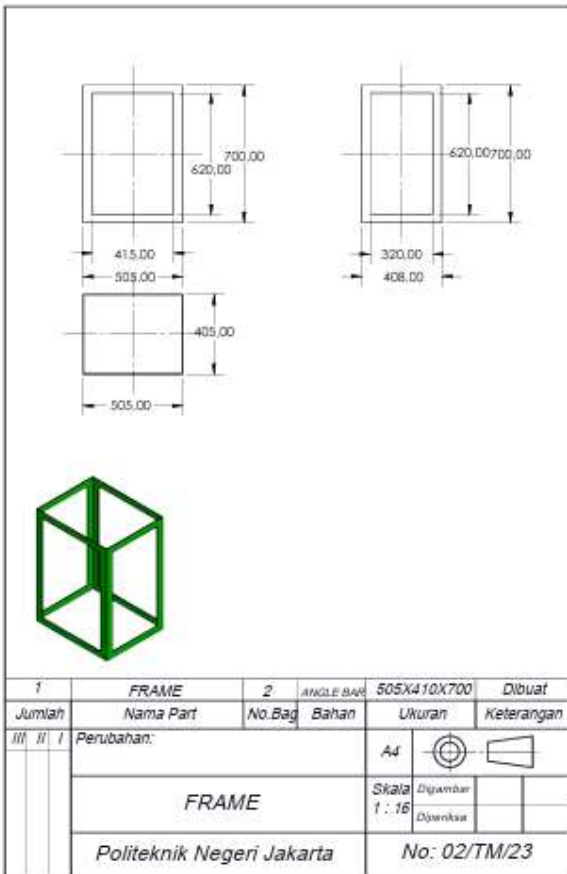


POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

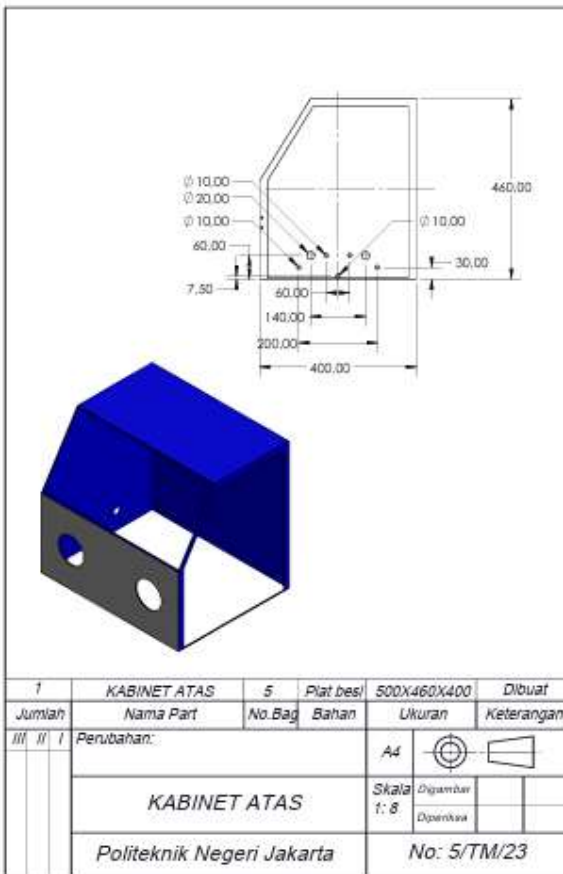


**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

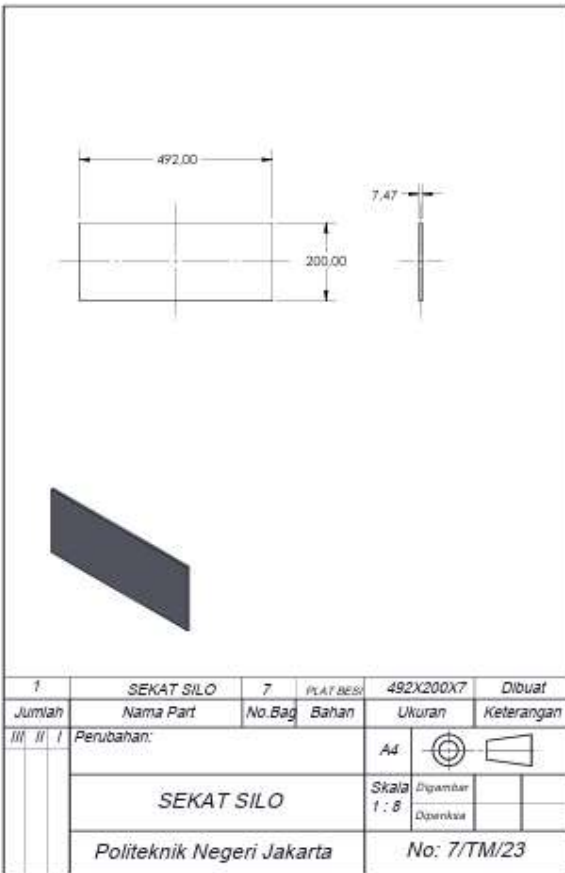
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

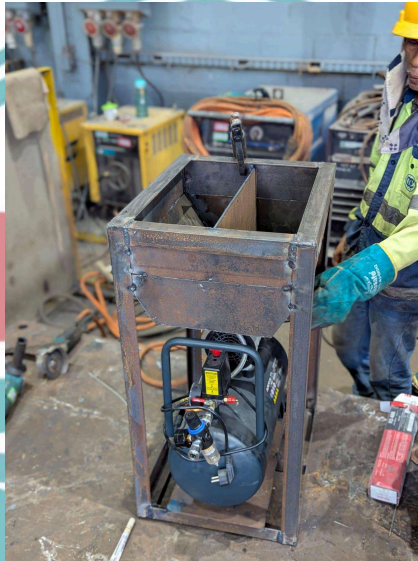
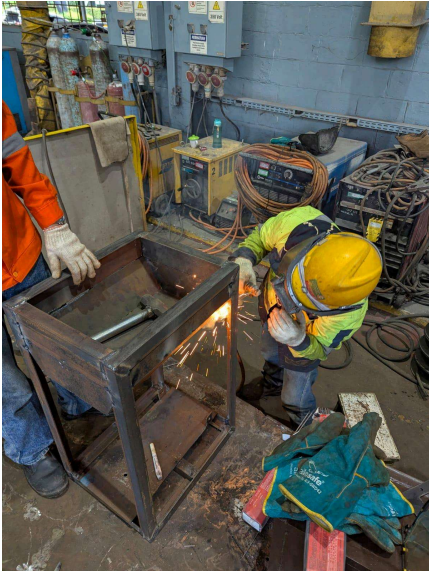


POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Dokumentasi Fabrikasi





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

