

# RANCANG BANGUN DAN ANALISIS BEBAN BAK PEMBERSIH PART SEPEDA MOTOR

Rian Hardiansyah<sup>1\*</sup>, Martoni<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin<sup>1,2</sup>, Universitas Widyatama

Jl. Cikutra No. 204 A, Bandung 40125

[rian.hardiansyah@widyatama.ac.id](mailto:rian.hardiansyah@widyatama.ac.id), [martoni.mt@widyatama.ac.id](mailto:martoni.mt@widyatama.ac.id)

## Abstrak

Kegiatan perawatan dan servis sepeda motor memerlukan proses pembersihan komponen yang efektif dan aman, baik bagi operator maupun lingkungan. Penelitian ini merancang bak pembersih part sepeda motor dengan sistem sirkulasi dan filtrasi tertutup, menggunakan *engine degreaser* sebagai alternatif cairan pembersih. Penggunaan bensin dalam pembersihan memiliki banyak kekurangan, seperti tidak ramah lingkungan, mudah terbakar, dan merusak komponen berbahan karet. Proses perancangan mencakup analisis kebutuhan teknis, seperti pemilihan material *stainless steel* untuk rangka, serta teknik pengelasan TIG untuk memastikan kekuatan dan ketahanan alat. Sistem filtrasi memungkinkan cairan digunakan berulang kali, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi limbah berbahaya. Hasil analisis desain rangka dan perhitungan beban dengan software CATIA menunjukkan bahwa safety factor berada di rentang 2.6 hingga 5.2, dengan tegangan maksimum jauh di bawah kekuatan luluh material *stainless steel* 304. Bak pembersih ini mampu menahan beban total 96.408 kg (945.762 N) yang terdiri dari cairan *engine degreaser* dan komponen bak pembersih. Bak ini mampu menjaga kebersihan area kerja dan memberikan hasil pembersihan yang lebih optimal. Dengan sistem ergonomis dan ramah lingkungan, alat ini berkontribusi pada peningkatan produktivitas bengkel dan mendukung praktik kerja berkelanjutan. Inovasi sederhana dalam alat bantu teknis ini dapat meningkatkan efisiensi operasional serta aspek keselamatan kerja di bengkel sepeda motor.

Kata kunci: Bak pembersih, *engine degreaser*, sistem filtrasi.

## Abstract

*Maintenance and servicing of motorcycles require effective and safe cleaning processes for both operators and the environment. This research designs a motorcycle part cleaning tank with a closed circulation and filtration system, utilizing engine degreaser as an alternative cleaning fluid. The use of gasoline in cleaning has many drawbacks, such as being environmentally unfriendly, flammable, and damaging rubber components. The design process includes technical needs analysis, such as selecting stainless steel for the frame and using TIG welding techniques to ensure the tool's strength and durability. The filtration system allows the cleaning fluid to be reused, improving efficiency and reducing hazardous waste. Design analysis and load calculations using CATIA software show that the safety factor ranges from 2.6 to 5.2, with the maximum stress far below the yield strength of 304 stainless steel. The cleaning tank can withstand a total load of 96.408 kg (945.762 N) consisting of engine degreaser fluid and cleaning tank components. The tank helps maintain a clean workspace and provides more optimal cleaning results. With an ergonomic and environmentally friendly system, this tool contributes to increased workshop productivity and supports sustainable work practices. This simple technical tool innovation can enhance operational efficiency and safety in motorcycle workshops.*

*Keywords: Cleaning tank, engine degreaser, filtration system.*

## I. PENDAHULUAN

Setiap tahun, jumlah pengguna sepeda motor di Indonesia terus mengalami peningkatan yang signifikan (Anwar, 2022). Seiring dengan tingginya intensitas penggunaan tersebut, diperlukan langkah perawatan rutin seperti servis ringan atau *tune-up* guna menjaga kinerja sepeda motor tetap optimal (Muntahe, 2022). Salah satu bentuk perawatan tersebut adalah proses pembersihan komponen sepeda motor (Bakti et al., 2024) dari kotoran seperti oli dan debu yang berpotensi menurunkan performa mesin. Oleh karena itu, dibutuhkan metode pembersihan yang tidak hanya efektif tetapi juga efisien.

Proses pembersihan *part* sepeda motor umumnya menggunakan berbagai peralatan seperti pompa angin, perlengkapan pencucian (termasuk ember, selang, sabun, sikat, kain lap, dan kanebo), serta bahan tambahan seperti pengkilap dan oli rantai yang disimpan dalam satu wadah (Maulana, 2024).

Selain itu, metode pembersihan juga sering dilakukan dengan bantuan kuas serta menggunakan bahan pembersih seperti bensin atau solar. Pemilihan bahan ini didasarkan pada karakteristiknya sebagai pelarut yang cukup efektif dalam membersihkan kotoran, termasuk kerak akibat proses pembakaran dan sisa oli yang masih melekat pada komponen mesin (Sumardi et al., 2022).

Namun, metode ini memiliki sejumlah risiko, baik terhadap kesehatan pengguna maupun terhadap lingkungan, serta dinilai kurang efisien karena membutuhkan waktu lama dan hasil pembersihannya tidak maksimal (Windarta & Rizkiyanto, 2016). Selain itu, bensin yang telah tercampur dengan kerak dan sisa oli biasanya langsung dibuang, yang pada akhirnya menyebabkan pemborosan bahan bakar (Sumardi et al., 2022).

Selain itu, dampak negatif lainnya adalah potensi pencemaran lingkungan apabila limbah bensin hasil pembilasan dibuang secara sembarangan ke lingkungan sekitar (Kurniawan, 2019).

Penggunaan alat bantu seperti bak pembersih *part* mampu meningkatkan efisiensi operasional di bengkel, mengurangi volume limbah cair yang dihasilkan, serta menekan risiko paparan langsung pengguna terhadap bahan kimia berbahaya. Perancangan bak ini didasarkan pada sistem yang mencakup pompa sirkulasi, filter, dan penyemprompt guna menjaga kebersihan cairan pembersih (Sahabuddin, 2015). Integrasi antara sistem mekanis dan penggunaan *engine degreaser* memungkinkan

proses pembersihan berlangsung lebih merata dan optimal. *Engine degreaser* merupakan cairan pembersih yang berbahan dasar pelarut, yang berfungsi untuk melarutkan lemak serta oli pada permukaan logam tanpa menyebabkan kerusakan pada komponen tersebut (Tractors, 2025).

Dalam hal ini, pemanfaatan *engine degreaser* dengan formulasi khusus menjadi pilihan yang lebih aman dan efisien dibandingkan pelarut kimia konvensional, karena memiliki kemampuan pembersihan yang tinggi serta efektif dalam melarutkan minyak dan oli (Abidin et al., 2025).

Sejumlah studi sebelumnya telah merancang alat untuk membersihkan injektor maupun komponen mesin, namun umumnya masih terbatas pada penggunaan sistem *flusher* dan belum memanfaatkan *engine degreaser* sebagai media pembersih utama (Martias et al., 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sumardi et al., 2022), kegiatan *overhaul* pada mesin kendaraan merupakan tahap penting untuk mengembalikan performa mesin mendekati kondisi awal, salah satunya melalui pembersihan *part* sepeda motor (Maulana, 2024). Penggunaan bensin sebagai pembersih memiliki kelemahan, seperti pemborosan karena hanya digunakan sekali serta potensi merusak komponen berbahan karet, sehingga dalam penelitian ini digunakan *engine degreaser* sebagai alternatif yang ekonomis dan dapat digunakan berulang. Pengaliran cairan pembersih memanfaatkan pompa sentrifugal, sesuai prinsip yang dijelaskan oleh (Qazizada et al., 2016), di mana impeler berputar menghasilkan gaya sentrifugal untuk mengalirkan fluida dalam jumlah besar pada tekanan rendah. Hal ini sejalan dengan karakteristik pompa Shimizu PS-128 BIT yang digunakan dalam penelitian ini. Dari aspek penyaringan, filter pompa jenis *airline mesh strainer* dipilih karena mampu menangkap partikel kecil, tahan karat, mudah dibersihkan, dan lebih praktis dibanding sistem *backwash* untuk skala kecil seperti bak pembersih *part* sepeda motor. Keterbaruan penelitian ini terletak pada kombinasi sistem sirkulasi tertutup menggunakan *engine degreaser* dengan pompa bertekanan rendah dan filter mesh portabel, yang belum banyak diterapkan pada peralatan pembersih *part* sepeda motor skala bengkel kecil.

Dari sisi sistem sirkulasi, penggunaan pipa PVC dalam penelitian ini mengacu pada hasil studi (Mustofa & Tjahjanti, 2024) yang menegaskan keunggulannya dalam instalasi air, yakni ringan, tahan korosi, dan mudah dipasang. Faktor-faktor seperti usia, bahan, diameter, dan kondisi lingkungan

juga menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan pipa sesuai temuan (Dawood et al., 2020). Selain itu, penelitian-penelitian sebelumnya oleh (Jatmoko et al., 2021), (Cahyono et al., 2023), dan (Sumardi et al., 2022) menunjukkan bahwa pelatihan perawatan sepeda motor secara langsung dapat meningkatkan pemahaman serta keterampilan teknis masyarakat. Keterbaruan lain dari penelitian ini adalah perancangan bak pembersih yang tidak hanya berfungsi sebagai alat kerja, tetapi juga sebagai sarana edukasi praktis, memungkinkan pengguna mempelajari prinsip kerja pompa, sistem filtrasi, dan distribusi fluida secara langsung saat menggunakannya. Dengan demikian, penerapan bak pembersih *part* sepeda motor ini memberikan nilai tambah baik dari segi fungsional maupun edukatif.

Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan sebuah alat berupa bak untuk membersihkan *part* sepeda motor, dengan memanfaatkan *engine degreaser* sebagai media pembersih utama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan menguji kinerja alat tersebut, serta mengevaluasi efektivitas hasil pembersihan dan efisiensi waktu kerja dibandingkan dengan metode pembersihan konvensional.

Penelitian ini memiliki urgensi sebagai solusi praktis yang dapat diterapkan di bengkel otomotif berskala kecil hingga menengah guna meningkatkan mutu layanan servis. Selain itu, alat yang dikembangkan berpotensi mendukung keselamatan kerja, meningkatkan efisiensi operasional, serta meminimalkan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan pembersih konvensional yang bersifat kurang ramah lingkungan (Wijanarko, 2022).

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yang melibatkan perancangan bak pembersih *part* sepeda motor di beberapa tahap. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

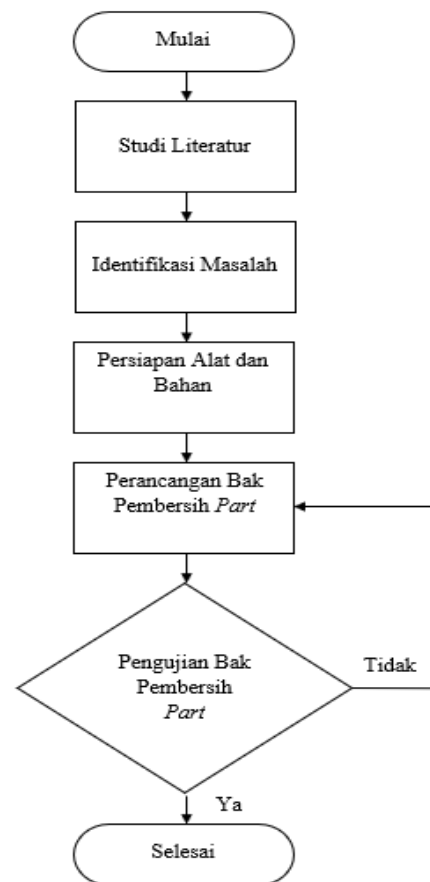
### 1. Studi Literatur

Langkah ini bertujuan untuk menghimpun berbagai informasi yang relevan dari sumber-sumber terpercaya seperti buku teks, jurnal ilmiah, artikel teknik, maupun laporan penelitian terdahulu. Tujuan utama dari kajian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai dasar teori,

inovasi teknologi terbaru, serta isu-isu yang berkaitan dengan bak pembersih *part* sepeda motor. Dengan landasan pengetahuan yang kuat, proses perancangan akan lebih terarah dan berdasar.

### 2. Identifikasi Masalah

Proses ini mencakup pengamatan terhadap metode pembersihan yang sudah ada, pengenalan hambatan yang sering muncul seperti rendahnya efisiensi kerja, penggunaan bahan kimia yang berlebihan, hingga risiko keselamatan bagi operator dengan tujuan meningkatkan efektivitas pembersihan melalui pengembangan sistem yang lebih baik.



Gambar 1. Diagram Alir

### 3. Proses Perancangan

Perancangan ini meliputi pembuatan sketsa desain, pemilihan komponen yang sesuai, serta pengaturan sistem kerja bak pembersih. Tujuan dari

tahapan ini adalah menghasilkan rancangan yang efektif dalam membersihkan *part* sepeda motor yang sedang diservis, efisien dalam penggunaan sumber daya, serta aman digunakan.

4. Pengujian

Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat tersebut berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan melalui serangkaian pengujian fungsional, kinerja, dan keamanan.

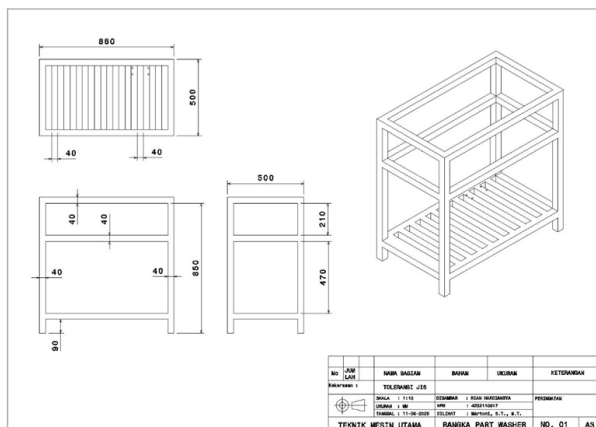
5. Hasil pengujian

Berdasarkan hasil uji coba, dilakukan analisis menyeluruh terhadap performa sistem. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui kelebihan, kekurangan, dan potensi perbaikan. Aspek yang dianalisis mencakup efektivitas sistem dalam membersihkan, efisiensi penggunaan bahan, kemudahan dalam pengoperasian, serta keamanan bagi pengguna. Hasil analisa ini menjadi dasar untuk penyempurnaan alat di masa mendatang.

**III. ANALISIS DAN PERANCANGAN**

**Perancangan Konsep**

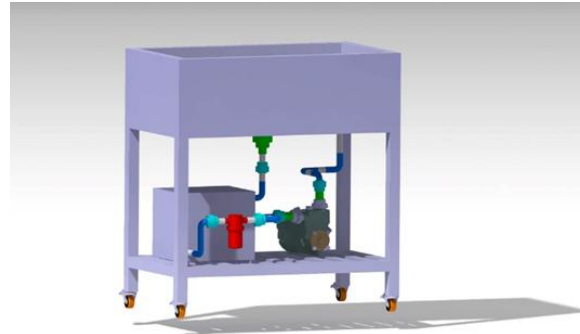
Desain awal dibuat sebagai acuan dalam merencanakan proses perakitan pada tahap perancangan. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memastikan bahwa setiap komponen dapat dirakit secara tepat sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Ilustrasi pemodelan 2D bak pembersih *part* servis sepeda motor dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2 Dimensi Rangka Bak Pembersih Part

**3D Modeling**

Pemodelan 3D alat ini dilakukan untuk menentukan proses perakitan pada tahap perancangan. Tahap ini memastikan proses penggabungan antara komponen satu dan lainnya dapat dirakit sesuai dengan desain yang telah dibuat. Berikut adalah 3D modeling bak pembersih *part* servis sepeda motor yang dapat dilihat pada gambar 3.







Gambar 3 Desain Dimensi Bak Pembersih Part

**Bahan Yang Digunakan**

Dalam proses pembuatan, berbagai bahan diperlukan untuk membuat alat ini. Adapun rincian bahan beserta fungsinya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1 Fungsi dan Bahan yang Digunakan

No.	Nama Bahan	Jumlah (unit)	Fungsi
1.	Pompa 	1	Pompa air berfungsi untuk menggerakkan air dari suatu tempat ke tempat lain dengan tekanan yang cukup tinggi. Hal ini tercapai melalui prinsip kerja dasar di mana pompa menciptakan perbedaan tekanan yang mendorong air mengalir.
2.	Hollow Stainless Steel 	4	Stainless steel tidak mudah berkarat, membuatnya ideal untuk digunakan dalam lingkungan yang basah atau asam sehingga cocok untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan mekanis tinggi. (Stainless Steel 4x4 mm x 6m)

3.	Pipa PVC	1	Pipa PVC berfungsi untuk mengalirkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain. (Pipa PVC ½ Inch)	11	Reservoir Tank	1	Berfungsi untuk menyimpan cairan <i>engine degreaser</i> sementara untuk melakukan proses pembersihan. (Ukuran <i>reservoir tank</i> panjang 300 mm, lebar 350 mm, tinggi 300 mm)
4.	KNEE Pipa	10	Pipa PVC berbentuk L yang berfungsi untuk menyambung pipa PVC dengan pipa PVC lainnya di tempat yang membutuhkan belokan. (Knee PVC ½ Inch)				
5.	Filter pipa PVC	1	Filter berfungsi untuk memisahkan partikel-partikel yang mengalir bersama fluida. (Filter Pipa ½ Inch)	12	Plat Stainless Steel	1	Plat <i>stainless steel</i> berfungsi untuk pembuatan bak pembersih <i>part</i> sepeda motor (Ukuran plat <i>stainless steel</i> panjang 300 mm, lebar 200 mm, tebal 0.8 mm)
6.	Stainless Steel Kitchen drainer	1	Berfungsi untuk dudukan <i>filter</i> pertama dan menutup aliran air agar dapat terkumpul dalam wastafel. (Size 110 mm)				
7.	Watermur	5	Berfungsi untuk memisahkan sambungan pipa PVC agar mempermudah pelepasan komponen yang lain apabila terjadi kerusakan. (Watermur ½ Inch)				
8.	Sambungan Shock Drat Luar	2	Berfungsi untuk menghubungkan pompa dengan pipa PVC. (Sambungan <i>shock</i> ½ Inch)				
9.	Baud, Ring dan Mur M6	4	Baud berfungsi untuk menggabungkan beberapa komponen sehingga tergabung menjadi satu bagian yang memiliki sifat tidak permanen. Konstruksi baut terdiri atas batang berbentuk silinder yang memiliki kepala pada salah satu ujungnya, dan terdapat alur di sepanjang batang silinder tersebut. (Baud, Ring dan Mur M6)				
10.	Roda Penopang	4	Roda penopang berfungsi untuk mempermudah memindahkan alat kerja dengan cara mendorongnya.				

### Proses Pembuatan

Merupakan tahapan realisasi alat dan cara pengerjaan mulai dari proses penyambungan material menjadi sebuah bentuk bagian sampai proses *assembly* dari *part* satu dengan *part* lainnya.

#### 1. Persiapan Mesin dan Alat Perkakas

Persiapan mesin dan alat perkakas dilakukan sebelum memulai proses pembuatan rangka bak pembersih *part*. Dengan adanya persiapan mesin dan alat perkakas, diharapkan tidak terjadi hambatan selama proses pembuatan rangka sesuai dengan alat yang digunakan.

#### 2. Pemotongan Bahan

Proses pemotongan *hollow stainless steel* 4x4 dilakukan dengan mesin gerinda potong dan dijepit menggunakan ragum, supaya memudahkan proses pemotongan bahan. Untuk pemotongan disesuaikan dengan ukuran yang telah ditentukan.

#### 3. Proses Pengeboran

Tahapan proses pengeboran pembuatan lubang pembuangan dan jalur nozel bak pembersih *part* menggunakan mesin bor tangan dengan menggunakan mata bor *carbide* ukuran 22 mm untuk pembuatan tempat dudukan pompa menggunakan mata bor 85mm.

#### 4. Proses Pembuatan Rangka Bak Pembersih Part

Proses pembuatan rangka bak pembersih *part* yang dibahas pada laporan ini meliputi proses pengeboran, proses pengelasan dan perakitan serta *finishing*.

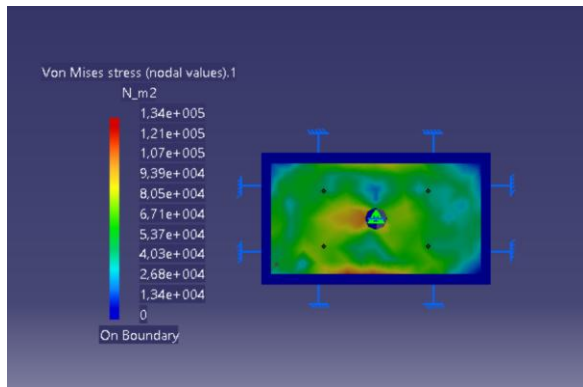
5. Keselamatan Kerja

- a. Memakai pakaian kerja (*wearpack*) untuk keselamatan agar terhindar dari percikan api kecil pada proses pemotongan bahan dan pengelasan.
- b. Menggunakan alat dan mesin sesuai dengan fungsinya. Menggunakan alat keselamatan kerja seperti sarung tangan las dan kacamata agar terhindar dari percikan pengelasan.
- c. Pada saat menggerinda, gunakan kacamata, sarung tangan dan masker.

**IV. Hasil dan Pembahasan**

**Simulasi Rangka Atas**

Proses simulasi dilakukan untuk mengetahui bahwa rangka yang digunakan aman dalam menahan beban dari berat cairan. Diasumsikan bahwa rangka akan diberi beban sebesar 81.466 kg atau 798.985 N berdasarkan berat cairan *engine degreaser* yang telah diisi setengahnya. Hasil dari simulasi dapat dilihat melalui gambar berikut.



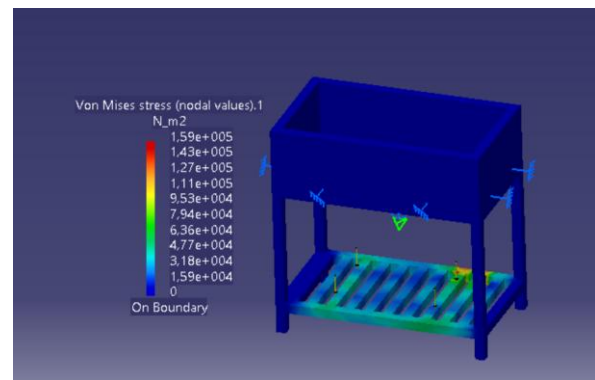
**Gambar 4 Simulasi Rangka Atas**

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software CATIA, diperoleh tegangan maksimum sebesar 1,34 MPa pada struktur bak pembersih part yang dirancang menggunakan material *stainless steel* 304, yang memiliki kekuatan luluh sebesar 215 MPa. Untuk memvalidasi hasil simulasi ini dilakukan perbandingan antara tegangan maksimum simulasi dengan batas kekuatan material. Dengan diketahui bahwa tegangan yang terjadi hanya mencapai 0,62% dari kekuatan luluh material. Hal ini menunjukkan bahwa tegangan yang terjadi akibat beban kerja masih

sangat jauh di bawah batas elastis material. Dengan kata lain, struktur bekerja dalam kondisi yang sangat aman dan memiliki margin keamanan yang besar terhadap potensi deformasi atau kegagalan material (Boye et al., 2016).

**Simulasi Rangka Bawah**

Proses simulasi dilakukan untuk mengetahui bahwa rangka yang digunakan aman dalam menahan beban dari berat cairan. Diasumsikan bahwa rangka akan diberi beban sebesar 983.06 N berdasarkan berat cairan *engine degreaser* dan pompa Shimizu. Hasil dari simulasi dapat dilihat melalui gambar berikut.



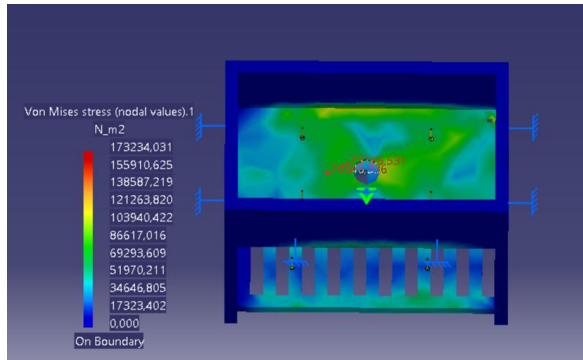
**Gambar 5 Simulasi Rangka Bawah**

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software CATIA, diperoleh tegangan maksimum sebesar 1,59 MPa pada rangka bawah bak pembersih part yang dirancang menggunakan material *stainless steel* 304, yang memiliki kekuatan luluh sebesar 215 MPa. Untuk memvalidasi hasil simulasi ini dilakukan perbandingan antara tegangan maksimum simulasi dengan batas kekuatan material. Dengan diketahui bahwa tegangan yang terjadi hanya mencapai 0,73% dari kekuatan luluh material. Hal ini menunjukkan bahwa tegangan yang terjadi akibat beban kerja masih sangat jauh di bawah batas elastis material. Dengan kata lain, struktur bekerja dalam kondisi yang sangat aman dan memiliki margin keamanan yang besar terhadap potensi deformasi atau kegagalan material (Boye et al., 2016).

**Simulasi Rangka Atas dan Bawah**

Proses simulasi dilakukan untuk mengetahui bahwa rangka yang digunakan aman dalam menahan beban. Diasumsikan bahwa rangka akan diberi beban

sebesar 89.408 kg 877.092 N beban rangka atas dan 7 kg atau 68.67 N beban rangka bawah. Hasil dari simulasi dapat dilihat melalui gambar berikut.



Gambar 6 Simulasi Rangka Atas dan Bawah

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software CATIA, diperoleh tegangan maksimum sebesar 1,73 MPa pada rangka atas dan bawah bak pembersih part yang dirancang menggunakan material stainless steel 304, yang memiliki kekuatan luluh sebesar 215 MPa. Untuk memvalidasi hasil simulasi ini dilakukan perbandingan antara tegangan maksimum simulasi dengan batas kekuatan material. Dengan diketahui bahwa tegangan yang terjadi hanya mencapai 0,80% dari kekuatan luluh material. Hal ini menunjukkan bahwa tegangan yang terjadi akibat beban kerja masih sangat jauh di bawah batas elastis material. Dengan kata lain, struktur bekerja dalam kondisi yang sangat aman dan memiliki margin keamanan yang besar terhadap potensi deformasi atau kegagalan material (Boye et al., 2016).

Perancangan bak pembersih part sepeda motor dirancang menggunakan *stainless steel 304* dengan kekuatan luluh 215 MPa, dipilih karena ketahanannya terhadap korosi, kekuatan struktural, dan keamanannya untuk lingkungan bengkel. Hasil simulasi menggunakan perangkat lunak CATIA menunjukkan bahwa tegangan maksimum yang terjadi hanya berkisar antara 0,62%–0,80% dari kekuatan luluh, sehingga strukturnya sangat aman dan memiliki margin keamanan tinggi.

Sistem sirkulasi tertutup dengan media pembersih engine degreaser digunakan karena mampu melarutkan oli dan lemak tanpa merusak komponen berbahan karet. Filtrasi cairan memungkinkan penggunaan ulang sehingga menghemat bahan dan mengurangi limbah berbahaya. Dimensi bak (880 × 500 × 850 mm) dirancang ergonomis agar sesuai tinggi kerja operator dan dilengkapi roda penopang

untuk memudahkan mobilitas. Sambungan rangka menggunakan pengelasan TIG untuk menghasilkan struktur yang kuat, rapi, dan bebas kebocoran. Prosedur keselamatan kerja (*wearpack*, sarung tangan, masker, dan kacamata pelindung) diterapkan selama proses pembuatan untuk melindungi operator dari risiko kerja.

### Tegangan Batang Rangka Bak Pembersih Part

Analisis difokuskan pada lima batang utama, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Perhitungan Batang Rangka Bak Pembersih Part

No	Nama	Tegangan Tekan (N/mm <sup>2</sup> )	Safety Factor	Keterangan
1	Batang atas 1	74.06	7.6	aman
2	Batang atas 2	41.45	13.5	aman
3	Batang 3	71.31	7.9	aman
4	Batang bawah 1	67.869	6.2	aman
5	Batang bawah 2	38.562	10.9	aman

Tabel 3 Tabel Nilai *Safety Factor Stainless Steel (1–10)*

No	Nilai FoS	Valid / Tidak	Penjelasan Singkat
1	1.0	Tidak Valid	Tidak ada margin keamanan. Risiko kegagalan sangat tinggi.
2	1.5	Tidak Disarankan	Hanya untuk peralatan eksperimental dengan data 100% pasti.
3	2.0	Valid Minimum	Cocok jika beban dan material sangat diketahui, tanpa beban kejut.
4	2.5	Direkomendasikan	Ideal untuk alat statis <i>stainless steel</i> di bengkel.
5	3.0	Sangat Direkomendasikan	Memberi margin aman terhadap kesalahan desain atau keausan.
6	3.5	Valid Konservatif	Aman untuk alat yang mungkin mendapat beban tak terduga.
7	4.0	Valid (konservatif tinggi)	Digunakan jika desain belum diuji atau lingkungan berat.
8	5.0	Valid Penuh	Untuk alat dengan potensi benturan, tumpahan cairan keras, dll.
9	6.0	Masih Wajar	Untuk alat semi <i>safety-critical</i> atau kemungkinan <i>overload</i> .
10	7.0	<i>Overdesign</i>	Terlalu tinggi untuk → tidak efisien biaya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan analisis yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini dapat disimpulkan, bahwa telah berhasil merancang dan membuat bak Pembersih *Part* dengan dimensi 880 x 500 x 850 mm. Sistem kerja Bak Pembersih *Part* yaitu memasukan cairan yang sudah digunakan lalu tersaring oleh filter dan siap digunakan kembali. Berdasarkan hasil perhitungan simulasi menggunakan perangkat lunak CATIA serta analisis manual, diperoleh data mengenai tegangan tekan yang terjadi pada rangka berbahan *stainless steel*. Hasil analisis faktor keamanan menunjukkan bahwa desain ini telah memenuhi standar nilai *safety factor stainless steel* (1–10), sehingga dapat disimpulkan bahwa struktur tersebut aman dan mampu menahan beban yang direncanakan.

## REFERENSI

- Abidin, M. H. S. Z., Asli, U. A., Sakaria, N. D., Azman, N. R., & Jalil, A. A. (2025). Application of Response Surface Methodology in the Formulation of an Eco-friendly Degreaser using Rhamnolipid Biosurfactant. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 46(1), 118–135. <https://doi.org/10.37934/araset.46.1.118135>
- Anwar. (2022). *perancangan dan pembuatan sistem akuisisi data pada eddy*.
- Bakti, J., Bangsa, B., Widiyanto, D., Sikki, M. I., & Supratno, S. (2024). *Pelatihan Perawatan Transmisi Motor*. 03, 142–148.
- Boye, T. E., Nwaoha, T. C., Adeyemi, O. I., Nwaoha, T. C., & Olabisi, A. I. (2016). Finite Element Analysis and Design Validation of High Pressure Gate Valve for a Typical Nigerian Oil Wellhead. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)*, 3(7), 2458–9403. <https://www.researchgate.net/publication/306396319>
- Cahyono, M. D., Reinaldy, M. N., & ... (2023). Sosialisasi Dan Pelatihan Perawatan Mesin Sepeda Motor Matic. *Martabe: Jurnal ...*, 6, 3867–3872. <http://jurnal.umtapsel.ac.id/index.php/martabe/article/view/13143>
- Dawood, T., Elwakil, E., Novoa, H. M., & Gárate Delgado, J. F. (2020). Water pipe failure prediction and risk models: state-of-the-art review. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 47(10), 1117–1127. <https://doi.org/10.1139/cjce-2019-0481>
- Jatmoko, D., Primartadi, A., & Suyitno, S. (2021). Pelatihan Perawatan dan Pemeliharaan Sepeda Motor Secara Mandiri di Desa Loano Purworejo. *Surya Abdimas*, 5(2), 177–184. <https://doi.org/10.37729/abdimas.vi.1116>
- Martias, M., Setiawan, D., Arif, A., & Rifdarmon, R. (2019). Pelatihan Perawatan Berkala Sepeda Motor Injeksi Untuk Pemuda Putus Sekolah. *Suluh Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(3), 166. <https://doi.org/10.24036/sb.0280>
- Maulana, R. Z. (2024). *SOSIALISASI JENIS-JENIS PERAWATAN MESIN YANG DIAPLIKASIKAN PADA SEPEDA MOTOR DI SMK SASMITA JAYA 2 PAMULANG SOCIALIZATION OF TYPES OF ENGINE MAINTENANCE APPLIED TO MOTORCYCLES AT SASMITA JAYA 2 PAMULANG VOCATIONAL SCHOOL 1 Abdul I. PENDAHULUAN SMK Sasmit*.
- Muntahe. (2022). *perancangan dan pembuatan siste akuisisi data dinamometer*.
- Mustofa, W. A., & Tjahjanti, P. H. (2024). Instalasi Pemasangan Pipa untuk Air Bersih ke Rumah Tangga di Dusun Klampok Desa Sumbergedang Pandaan. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(3), 10. <https://doi.org/10.47134/innovative.v3i3.109>
- Qazizada, M., Sviatskii, V., & Bozek, P. (2016). ANALYSIS PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF CENTRIFUGAL PUMPS. *MM Science Journal*, 2016(04), 1151–1159. [https://doi.org/10.17973/MMSJ.2016\\_10\\_201691](https://doi.org/10.17973/MMSJ.2016_10_201691)
- Sahabuddin, E. S. (2015). Filosofi Cemaran Air. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Sumardi, S., Soleh, S., & Prabowo, O. A. (2022). RANCANG BANGUN DAN UJI COBA ENGINE CLEANER SEBAGAI PENUNJANG PRAKTEK TEKNOLOGI MOTOR BENSIN.

---

*Otopro*, 33–37.  
<https://doi.org/10.26740/otopro.v17n2.p33-37>

Tractors, U. (2025). *Degreser : Pengerian, Jenis, Cata menggunakan & Keunggulannya*.

Wijanarko. (2022). Pengaruh Dampak Keselamatan Dan Kesehatan (K3), Kompensasi, Dan Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Produktivitas Karyawan Di PT. Najatim Dockyard. *Stiamak*, 1–15.  
<http://repositori.stiamak.ac.id/id/eprint/318/>

Windarta, & Rizkiyanto, R. (2016). Perancangan Mesin Pembersih Untuk Part Internal Alat Berat Dengan Sistem Pneumatik. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(1).