

RANCANG BANGUN ALAT PENGHISAP OLI PADA KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA BERBASIS TENAGA LISTRIK

Oleh:

Muchammad Nizham,

NIM: 2210202000004

Dr, Ir. Edi Widodo, ST.,MT

Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Maret, 2026



Latar Belakang



Perkembangan teknologi otomotif menuntut alat yang lebih efisien dalam proses perawatan kendaraan. Penggantian oli secara konvensional dengan membuka baut pembuangan sering menimbulkan masalah seperti proses yang lama, risiko kerusakan baut, dan tumpahan oli. Oleh karena itu, diperlukan alat penghisap oli berbasis tenaga listrik yang dapat menyedot oli dengan lebih cepat, praktis, dan bersih serta meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sebuah alat untuk menghisap oli bekas pada saat proses penggantian oli kendaraan bermotor?

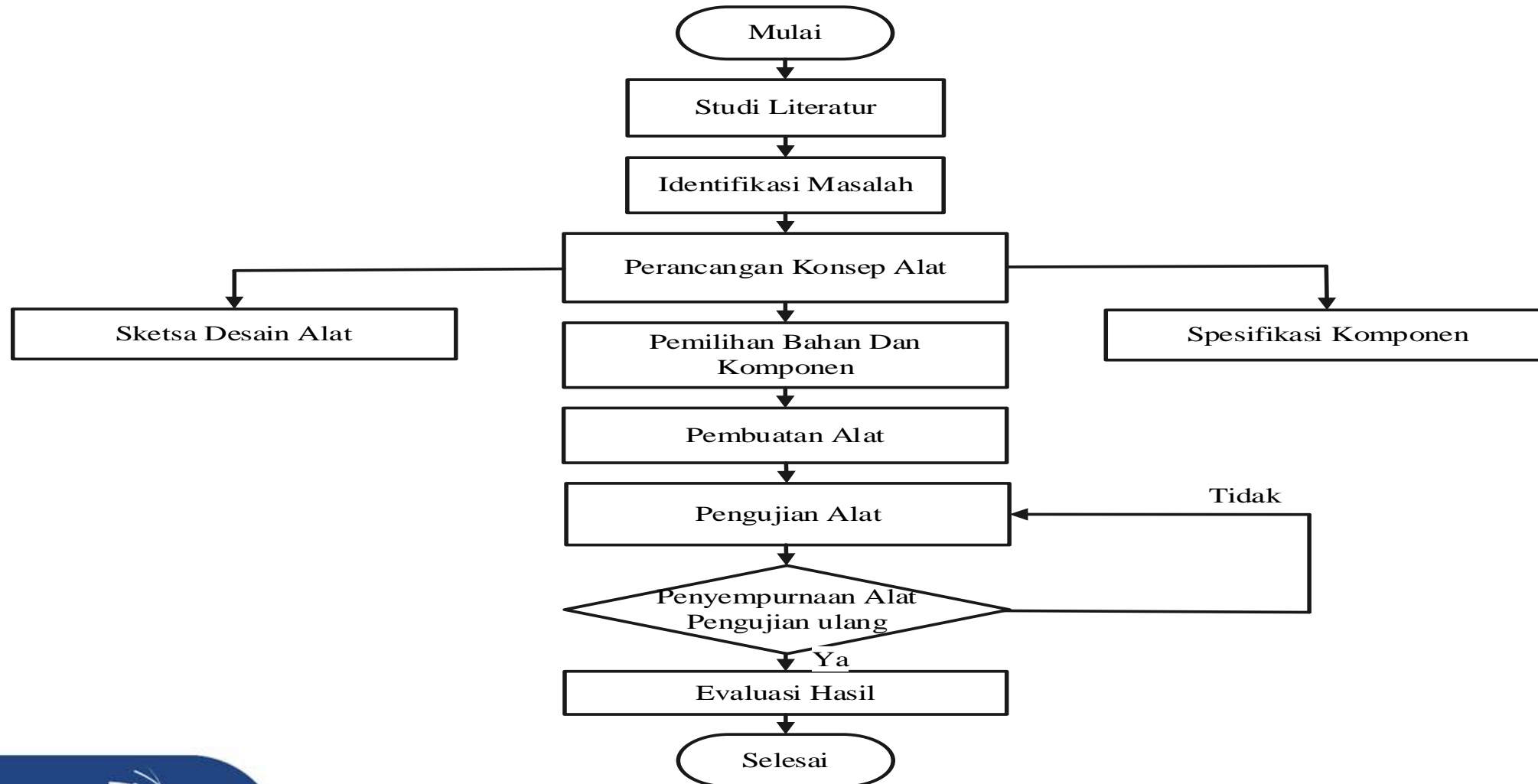
2. Komponen apa saja yang diperlukan dalam proses pembuatan alat penghisap oli, serta bagaimana cara kerjanya?

3. Bagaimana prinsip kerja dari alat penghisap oli, dan bagaimana mekanisme penghisapan oli dapat dilakukan secara optimal tanpa membuka baut oli bawah?

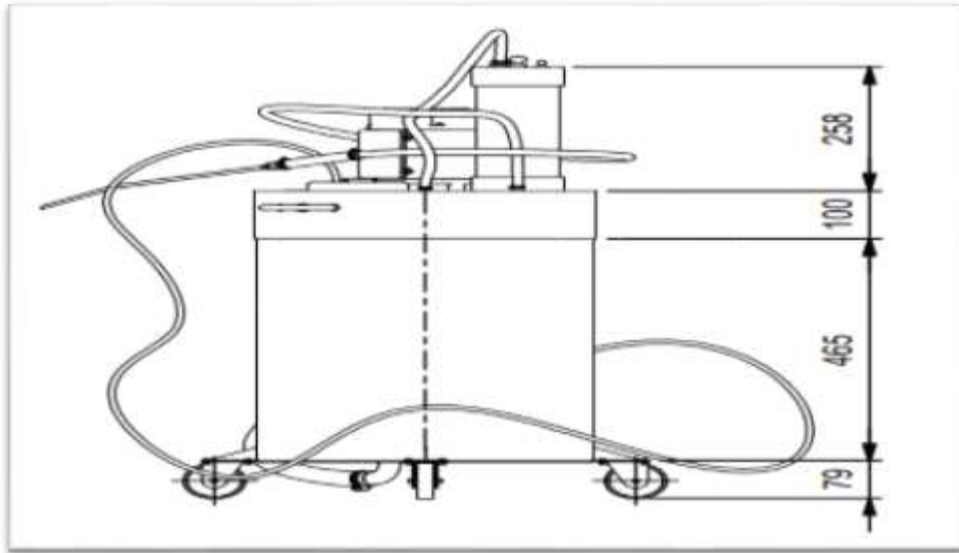
Metode

- **Studi Literatur**
- **Perancangan Alat dan Bahan**
- **Uji Coba Alat**
- **Pengujian Kinerja Alat**
- **Analisis Data**
- **Penyusunan Laporan**
- **Kesimpulan dan Saran**

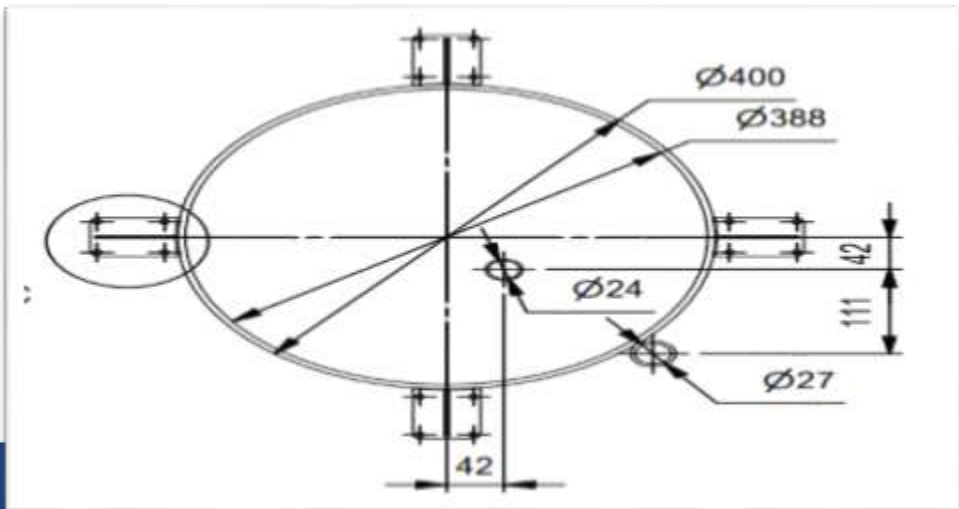
Diagram Alir Penelitian



Gambar Rangka Dan Ukuran Alat Penghisap Oli Motor



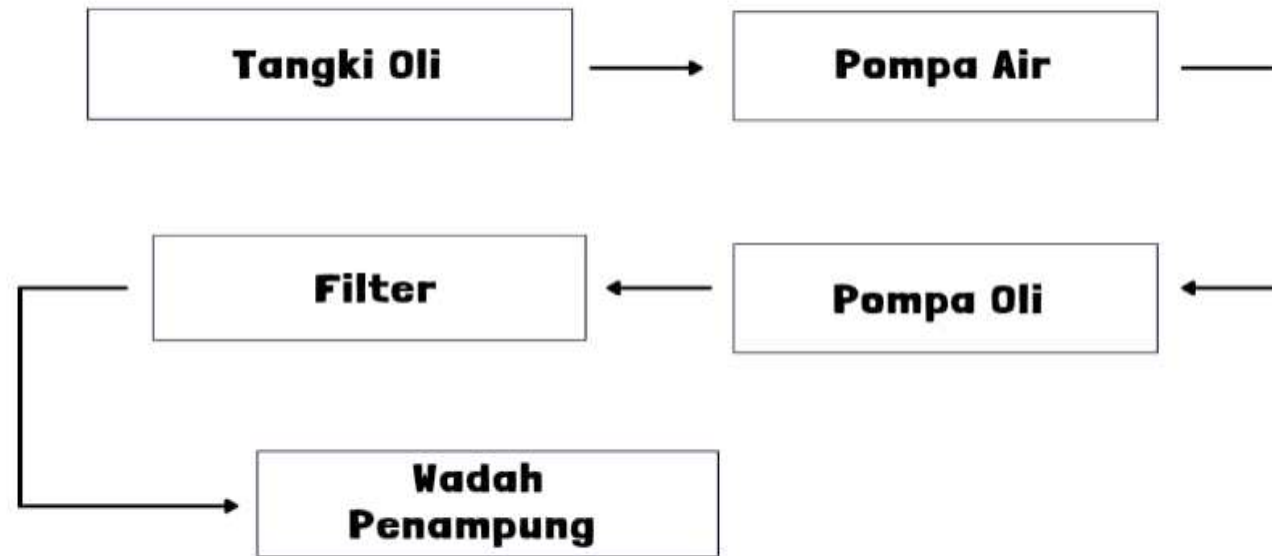
Gambar menunjukkan rancangan alat penghisap oli kendaraan bermotor yang terdiri dari tabung penampung, pompa, selang hisap, dan roda untuk memudahkan mobilitas alat. Tinggi total alat sekitar 902 mm, dengan tabung penampung oli setinggi 465 mm sebagai tempat penampungan oli bekas. Bagian atas alat memiliki kedudukan pompa dan sistem selang setinggi 100 mm serta komponen tambahan setinggi 258 mm, sedangkan bagian bawah dilengkapi rangka dan roda setinggi 79 mm untuk menopang alat dan memudahkan pemindahan saat digunakan.



Gambar menunjukkan tampak atas komponen berbentuk lingkaran dengan diameter luar 406 mm dan diameter dalam 400 mm. Di bagian tengah terdapat lubang berdiameter 12 mm dengan lingkaran referensi 60 mm, serta beberapa lubang tambahan berdiameter 96 mm, 100 mm, dan 40 mm dengan referensi 106 mm. Komponen ini juga dilengkapi dua pegangan di sisi kiri dan kanan serta beberapa ukuran jarak antar lubang sebagai acuan pemasangan komponen.

Skema Alat Penghisap Oli Motor

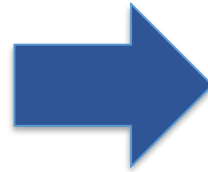
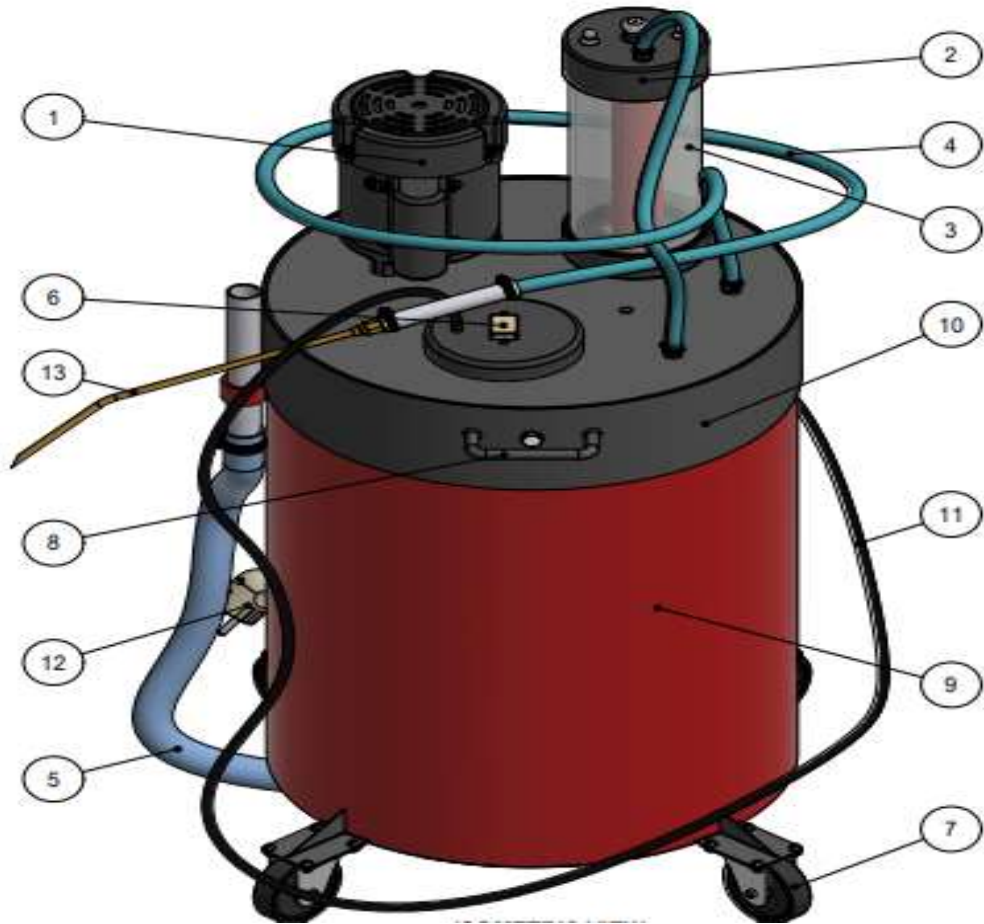
SKEMA ALAT PENGHISAP OLI



Pemilihan Komponen

Nama Komponen	Komponen Yang Dipilih	Fungsi	Kegunaan Alat
Pompa Air Listrik 121-Bit		Menghasilkan tekanan negatif untuk menyedot oli	Komponen utama agar oli dapat terhisap dari mesin menuju tabung
Teflon PE Rod AS		Sebagai buka Tutup Oli Dan Tatakan Tabung Akrilik	Mencegah oli mengalir balik dan mengontrol proses hisap
Tabung Akrilik Bening		Sebagai tempat wadah oli yang sesudah terhisap	Wadah takaran sisa oli yang sudah terhisap dari tabung
Selang Hisap Oli		Menyalurkan oli dari mesin motor ke tabung	Media penghubung langsung antara mesin dan alat
Tombol ON/OFF		Digunakan untuk mematikan dan menyalakan motor listrik	Saklar membantu memutus arus listrik dengan aman jika terjadi masalah,

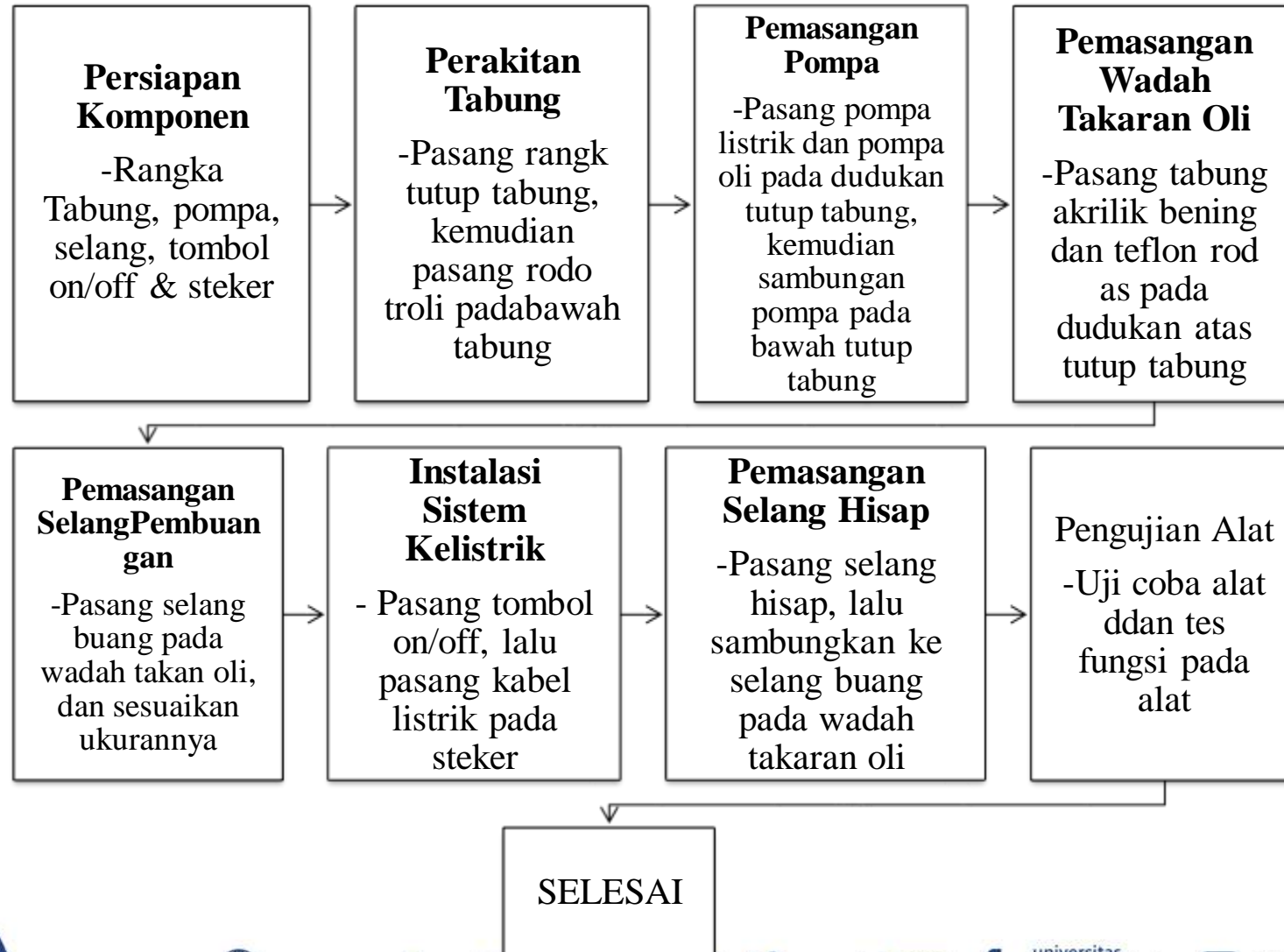
Konsep Desain Alat Penghisap Oli Motor Berbasis Tenaga Listrik



Keterangan Gambar

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Pompa Air Listrik | 8. Gagang As Besi |
| 2. Teflon | 9. Tabung Penampung Oli |
| 3. Tabung Akrilik Bening | 10. Tutup Penampung Oli |
| 4. Selang Sprayer | 11. Kabel Listrik |
| 5. Selang Air | 12. Steker |
| 6. Tombol ON/OFF | 13. Penghisap |
| 7. Roda Troli | |

Proses Perakitan



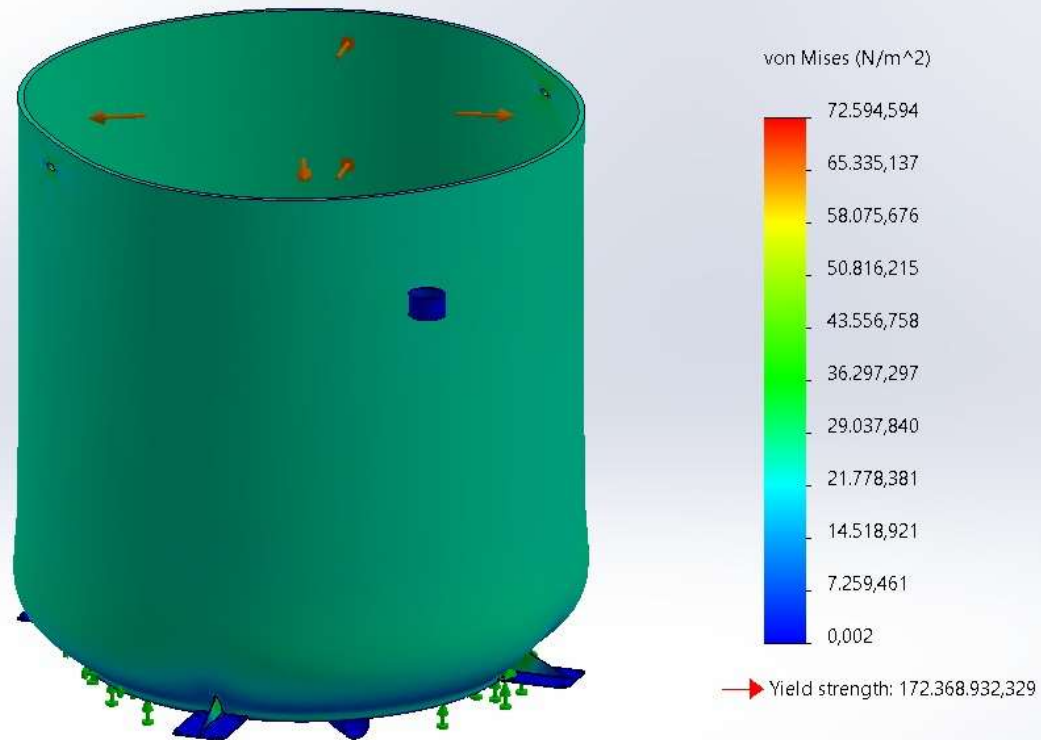
Gambar Jadi Alat Penghisap Oli



Perbandingan Alat Penghisap Otomatis dan Manual

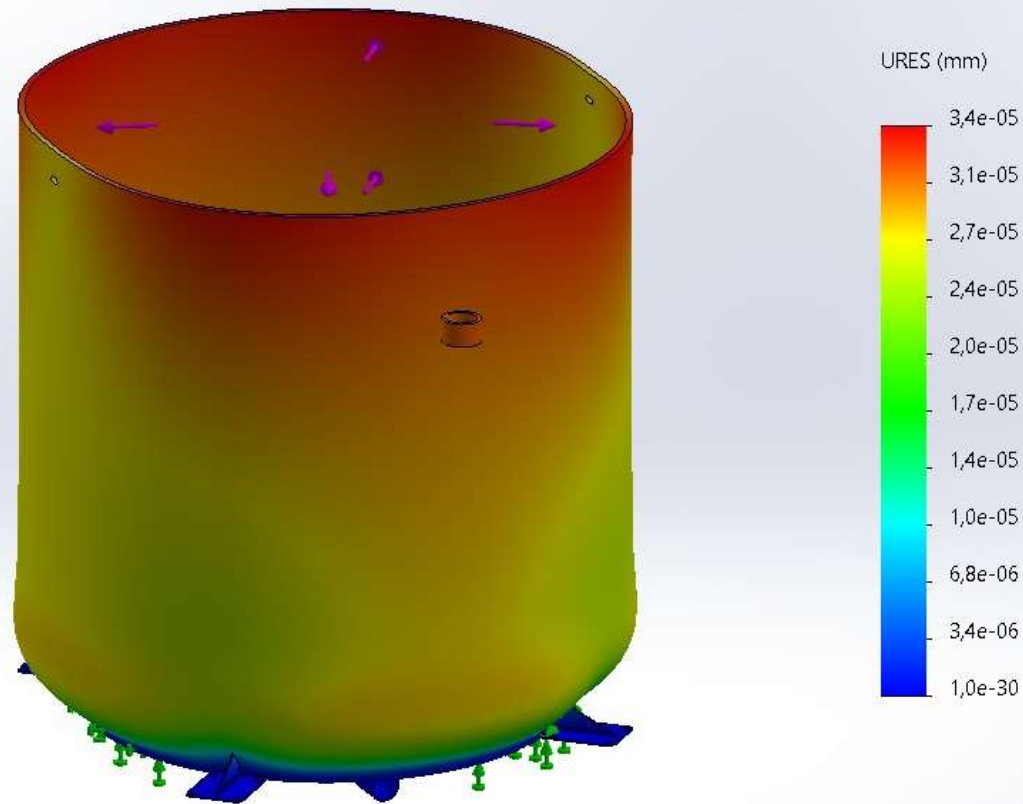
Aspek Perbandingan	Alat Penghisap Oli Otomatis	Pergantian Oli Secara Manual
Cara kerja	Menggunakan pompa vakum/motor listrik untuk menyedot oli keluar.	Oli dikeluarkan dengan membuka baut pembuangan dan ditampung manual.
Waktu pengerjaan	Lebih cepat karena proses hisap berlangsung otomatis.	Lebih lama karena harus menunggu oli menetes habis.
Tenaga operator	Lebih ringan, cukup mengoperasikan saklar alat.	Membutuhkan tenaga lebih untuk membuka baut dan membersihkan area kerja.
Kebersihan proses	Lebih bersih, oli langsung masuk ke tabung penampung.	Berpotensi kotor karena oli dapat tumpah saat proses pengurasan.
Keamanan kerja	Lebih aman karena kontak dengan oli panas lebih sedikit.	Risiko terkena oli panas lebih tinggi saat membuka baut pembuangan.
Efisiensi pengurasan	Oli dapat tersedot lebih maksimal dari ruang sempit mesin.	Oli sering masih tersisa karena hanya mengandalkan gravitasi.
Biaya awal	Relatif lebih mahal karena memerlukan pompa dan komponen listrik.	Lebih murah karena hanya menggunakan alat sederhana.
Perawatan alat	Memerlukan perawatan pompa, selang, dan tabung secara berkala.	Tidak memerlukan perawatan khusus.
Kemudahan penggunaan	Mudah digunakan dan cocok untuk bengkel modern.	Memerlukan pengalaman dan lebih rumit bagi pemula.
Kesesuaian penggunaan	Cocok untuk bengkel dengan volume servis tinggi.	Cocok untuk penggantian oli sederhana atau bengkel kecil.

Hasil Analisis *Von Mises* Pada Tabung



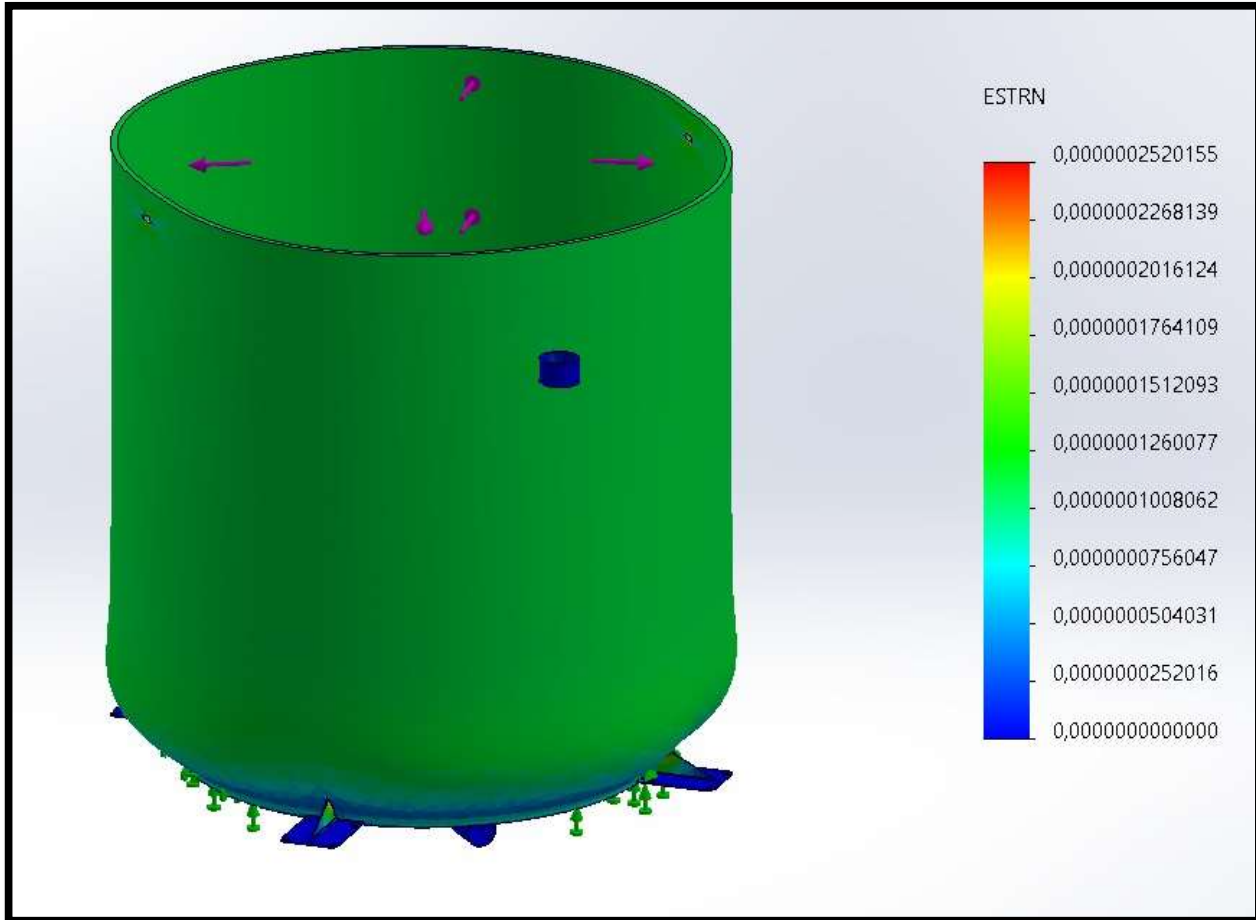
- Tegangan maksimum Von Mises: 72.594.594 N/m² ($\approx 72,6$ MPa).
- Lokasi tegangan tertinggi: bagian bawah tabung pada dudukan kaki penyangga.
- Tegangan pada dinding tabung: lebih rendah dan relatif merata.
- Yield strength material: ± 172 MPa.
- Tegangan kerja masih di bawah batas luluh material.
- Struktur tabung aman dan memiliki faktor keamanan yang baik.

Hasil Analisis *Displacement* Pada Tabung



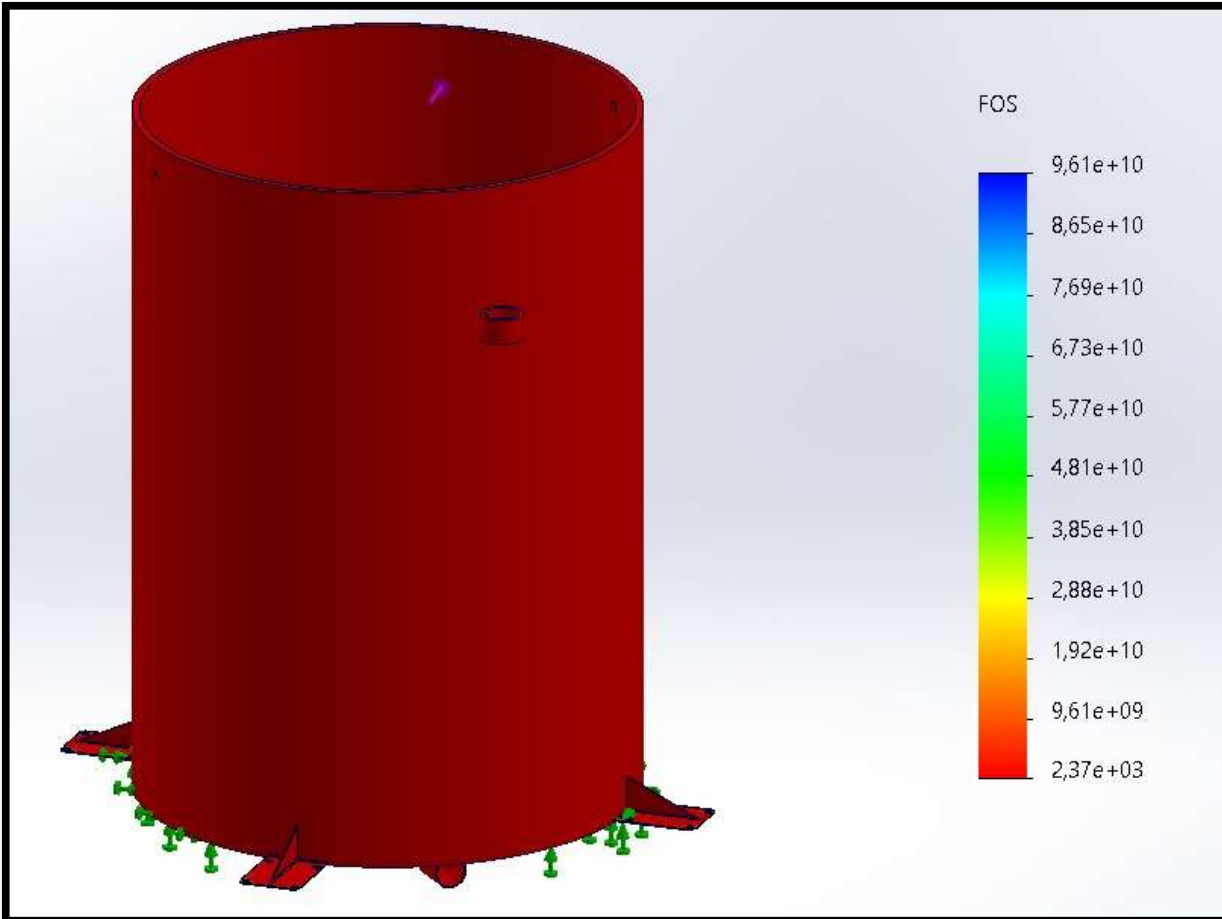
- Analisis menunjukkan perpindahan total (URES / Resultant Displacement) pada model tabung.
- Perpindahan maksimum: $3,4 \times 10^{-5}$ mm, terjadi pada bagian atas tabung.
- Perpindahan minimum mendekati 0 mm pada bagian bawah tabung (titik tumpuan).
- Deformasi sangat kecil sehingga perubahan bentuk hampir tidak signifikan.
- Struktur tabung cukup kaku dan aman terhadap beban yang diberikan.

Hasil Analisis *Strain* Pada Tabung



- Analisis menunjukkan regangan ekuivalen (ESTRN / Equivalent Strain) pada struktur tabung.
- Regangan maksimum: $2,52 \times 10^{-7}$.
- Regangan minimum mendekati nol.
- Regangan terbesar berada di bagian bawah tabung pada kedudukan kaki penyangga.
- Struktur masih dalam kondisi elastis dan tidak mengalami deformasi berlebihan.

Hasil Analisis *Safety Factor* Pada Tabung



- Analisis menunjukkan Factor of Safety (FOS) pada struktur tabung.
- FOS minimum: $\pm 2,37 \times 10^3$.
- FOS maksimum: $> 9,61 \times 10^{10}$.
- Area paling kritis berada di bagian bawah tabung pada kedudukan kaki penyangga.
- Nilai FOS masih jauh di atas batas aman.

Kesimpulan

1. Tegangan Von Mises: Tegangan maksimum sebesar $\pm 72,6$ MPa, masih di bawah yield strength material 172 MPa, sehingga tidak terjadi risiko luluh atau kegagalan plastis.

2. Perpindahan (URES): Perpindahan maksimum sebesar $3,4 \times 10^{-5}$ mm, menunjukkan deformasi sangat kecil dan struktur tabung cukup kaku.

3. Regangan (ESTRN): Regangan maksimum $2,52 \times 10^{-7}$, menandakan material masih bekerja dalam batas elastis dengan perubahan bentuk yang sangat rendah.

4. Faktor Keamanan (FOS): Nilai FOS sangat tinggi, sehingga struktur tabung aman, stabil, dan layak digunakan, meskipun area kritis berada di sekitar dudukan kaki penyangga.

Referensi

- M. Irsyam, “Perancangan Alat Pendeteksi Kelayakan Oli Pada Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Arduino Uno Atmega328,”
- M. Naufal, H. Musyaffa, N. Sinaga, And B. Yunianto, “Simulasi Kinerja Pompa Rumah Tangga Menggunakan Metode Numerik,”
- M. M. Saleh And E. Widodo, “Analisa Kinerja Aliran Fluida Dalam Rangkaian Seri Dan Paralel Dengan Penambahan Tube Bundle Pada Pompa Sentrifugal,”

