

RANCANG BANGUN ALAT BANTU (*TRACKER*) BONGKAR PASANG *SHOCK ABSORBER*

AKHMAD AKHIRUDIN
Dr. Mulyadi, S.T., M.T.

TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2024



PENDAHULUAN

Latar Belakang

1. Untuk melakukan service suspensi kendaraan (*Shock Absorber*) butuh beberapa tahapan. langkah pertama yang biasa dilakukan yaitu menekan penutup pegas (*spring*) bagian atas, lalu mencongkel ring pengunci, namun ada juga model shock breacker yang lain yaitu harus melepas pangkon atas dengan cara menekan pir supaya dapat menahan baut piston atas dan membuka pangkon atas, namun untuk menekan pegas tersebut memerlukan tenaga yang cukup besar dan waktu yang cukup lama.
2. Berdasarkan data observasi terdapat beberapa kelemahan untuk membongkar dan memasang rangkaian shock absorber yaitu memerlukan tenaga ekstra terutama saat penekanan pegas (*spring*) dan saat menarik piston road selain itu juga kurangnya keamanan (*safety*) saat proses pengerjaan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis mengambil topik “Rancang Bangun Alat Bantu (Tracker) Bongkar Pasang Shock Absorber” yang dapat menjadi metode yang lebih mudah dengan tujuan efisiensi waktu dalam bekerja dan mengurangi resiko saat bekerja.

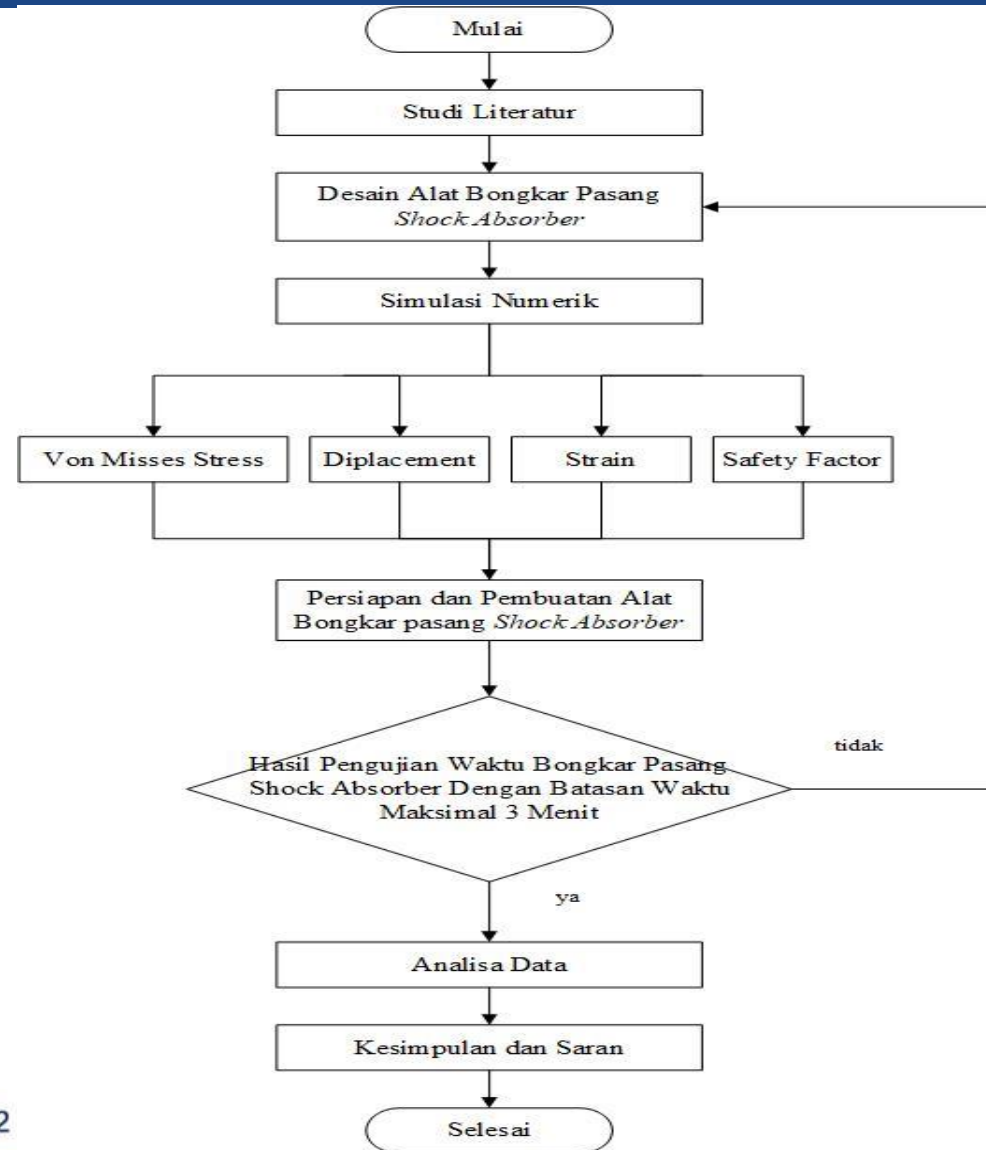
RUMUSAN MASALAH

- Bagaimana proses desain dan simulasi alat bantu (tracker) bongkar pasang shock absorber yang memenuhi kriteria fungsional, multifungsi, mudah digunakan, dan aman untuk membongkar dan memasang shock absorber ?
- Bagaimana hasil pengujian pembongkaran dan pemasangan shock absorber guna meningkatkan efisiensi waktu dalam proses pembongkaran dan pemasangan shock absorber ?
- Bagaimana perhitungan kekuatan spring untuk proses bongkar pasang pada alat bantu (tracker) bongkar pasang shock absorber ?

METODOGI PENELITIAN

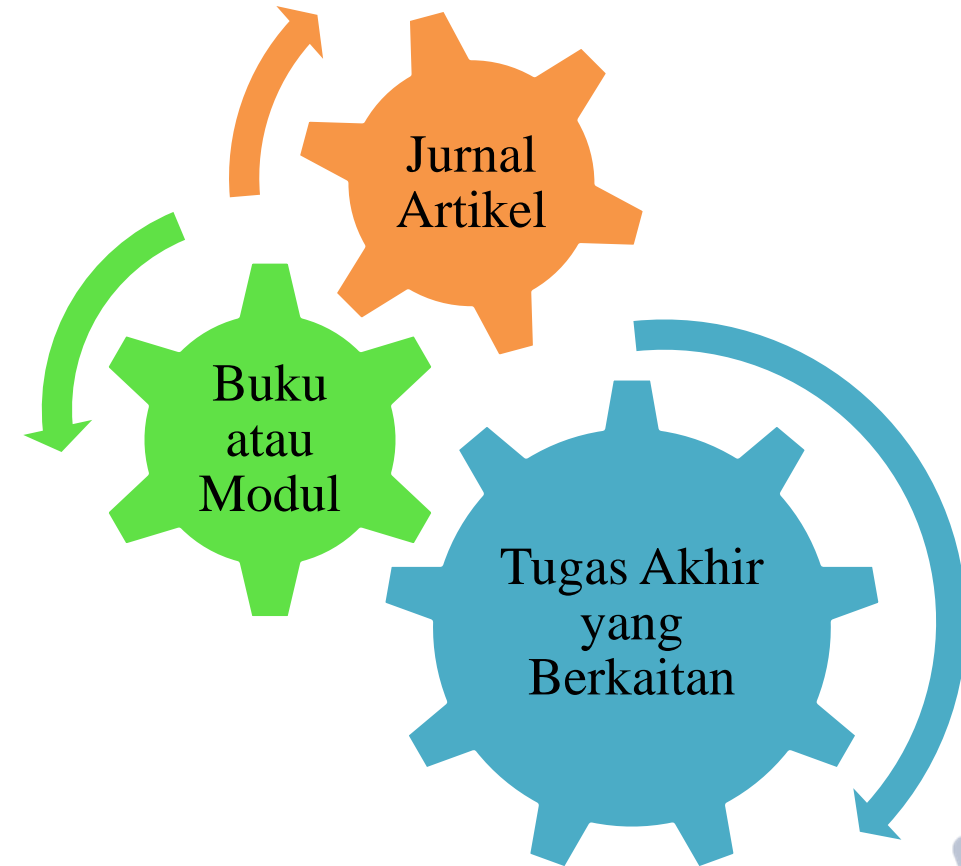
Diagram Alir Penelitian

Metodologi yang digunakan pada proses menyusun serta proses urutan pada saat penelitian ini digambarkan dalam diagram alir (flowchart). Berikut ini merupakan diagram alir penelitian



STUDI LITERATUR

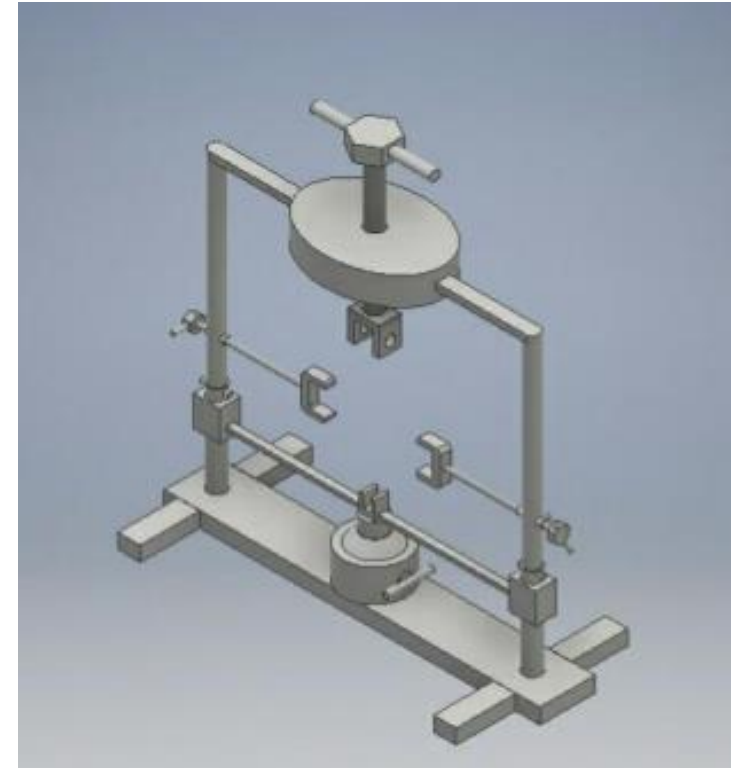
Studi literatur ini dilakukan sebagai tahap awal dan juga sebagai landasan materi dengan mempelajari beberapa referensi dari jurnal, artikel, buku, tugas akhir yang berkaitan, pengamatan secara langsung di lapangan, juga dari media internet, dan diskusi dengan dosen pembimbing yang ada kaitannya dengan besar perencanaan perancangan alat bantu (tracker) bongkar pasang shock absorber alat berat.



MENENTUKAN KONSEP DESAIN ALAT

Desain Referensi

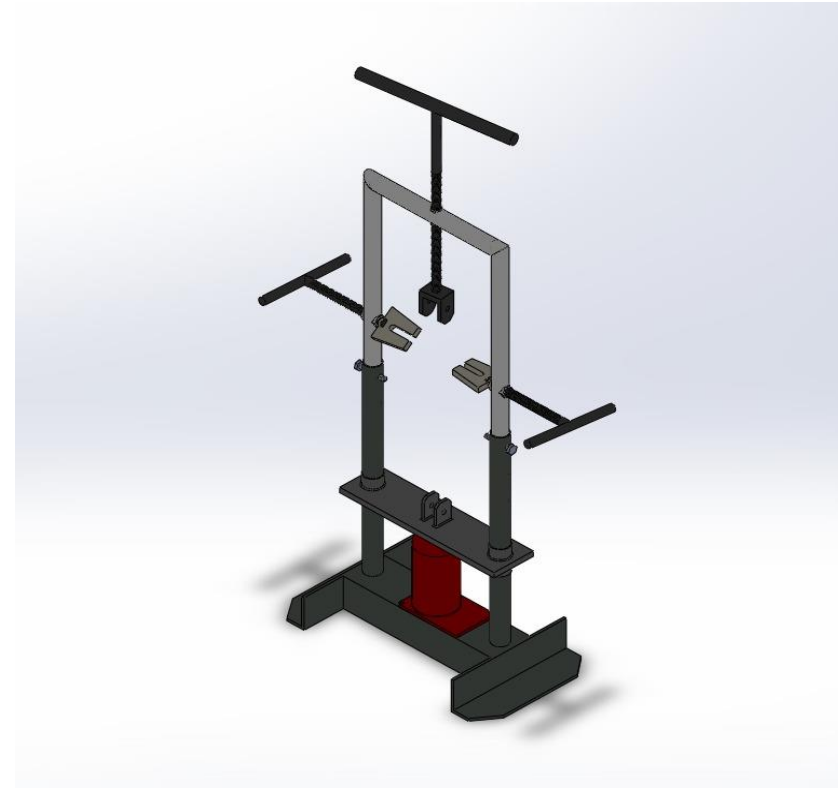
Berdasarkan dari konsep desain yang telah di susun dan mengacu pada referensi yang ada maka desain yang penulis usulkan untuk perancangan desain alat bantu (tracker) bongkar pasang shock absorber alat berat harus efisien, multifungsi, dan dapat mempermudah saat proses pengerjaan bongkar pasang shock absorber. harus efisien, multifungsi, dan dapat mempermudah saat proses pengerjaan bongkar



Desain Referensi Tracker Shock Sepeda Motor

PROSES DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK

Pada proses desain pemilihan desain setelah mempertimbangkan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya. Jumlah konsep yang dapat dihasilkan ditentukan oleh variasi yang ada dalam setiap elemen yang tercantum dan kebutuhan kekuatan yang lebih dari pada desain referensi yaitu dengan menambahkan plat besi setebal 10 mm dan dongkrak dengan kekuatan 2 ton guna lebih kuat untuk proses bongkar pasang pada *shock absorber*.



Gambar .Desain Alat bongkar pasang shock absorber

PROSES DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK

Proses desain dan simulasi numerik menggunakan *software solidworks professional 2018*, sebuah program CAD yang mendukung pembuatan model 2D dan 3D untuk membantu dalam rancangan *prototype* secara visual. *software solidworks professional 2018* memiliki beberapa program simulasi *software* antara lain *von mises stress, displacement, strain, safety factor*.

Tabel. Spesifikasi Material AISI 1035 *Stell* (SS)

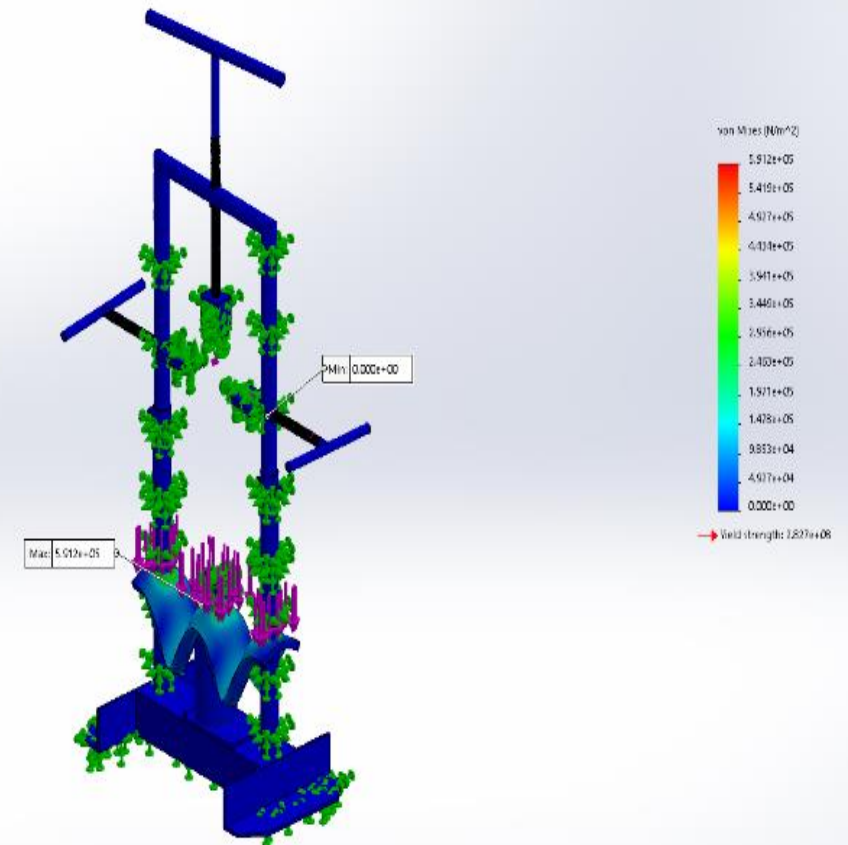
Nama Material	Elastic Modulus	Yield Strength	Tensile Strength	Mass Density
AISI 1035 <i>Stell</i> (SS)	282.685 GPa	282.685.000 Mpa	585.000.000 MPa	7950 kg/m ³

PROSES DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK

1. Tegangan *Von misses* (*Von Misses Stress*)

Dari simulasi software tersebut diketahui bahwa desain alat bongkar pasang *shock absorber* mengalami tegangan maksimal sebesar $5,912e+05$ Mpa dan nilai minimal sebesar 0 Mpa.

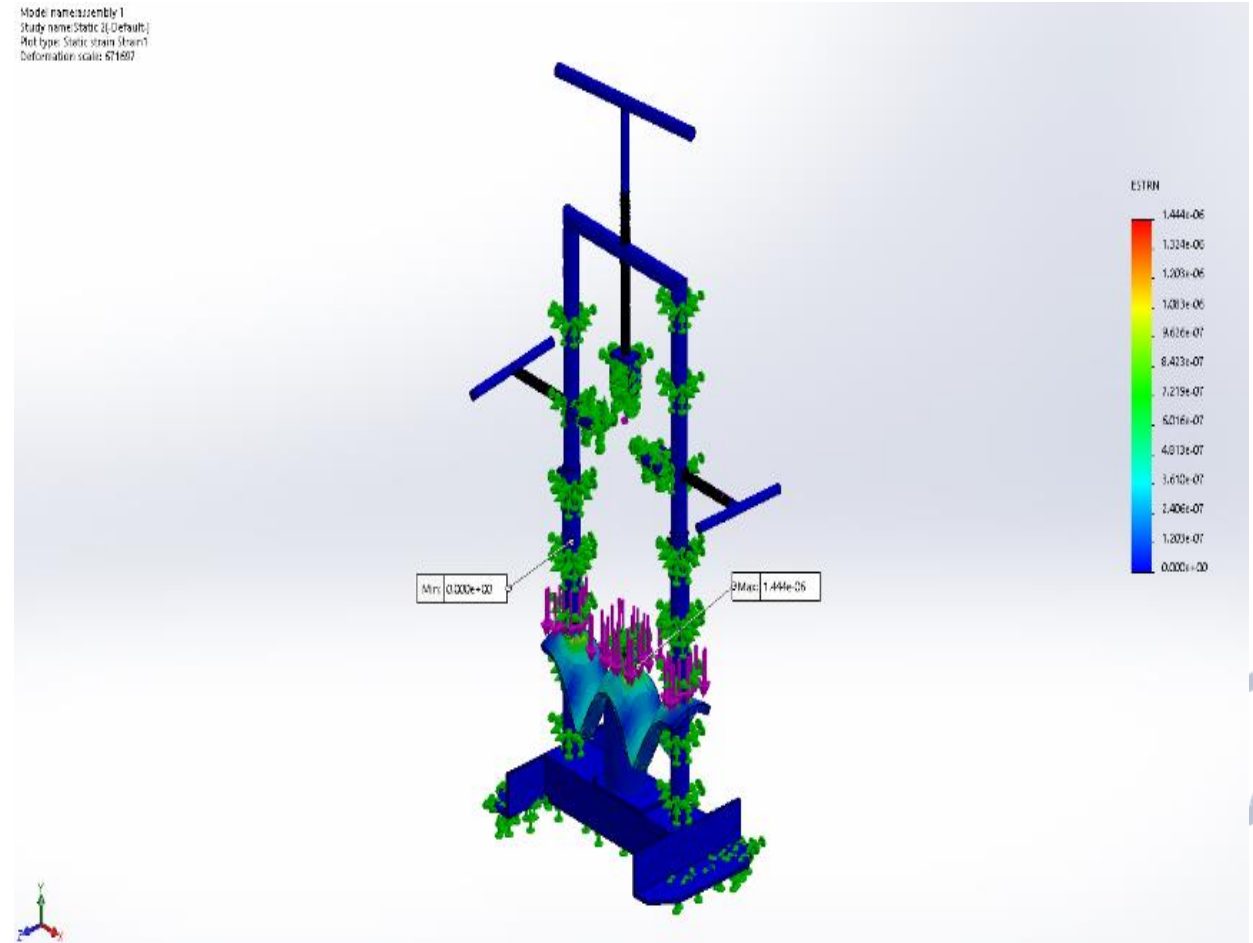
Model name: assembly1
Scale: mm (SI Unit: 2: Default)
Plot type: Static nodal stress Stress1
Deformation scale: 0.11067



PROSES DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK

2. Regangan (*Strain*)

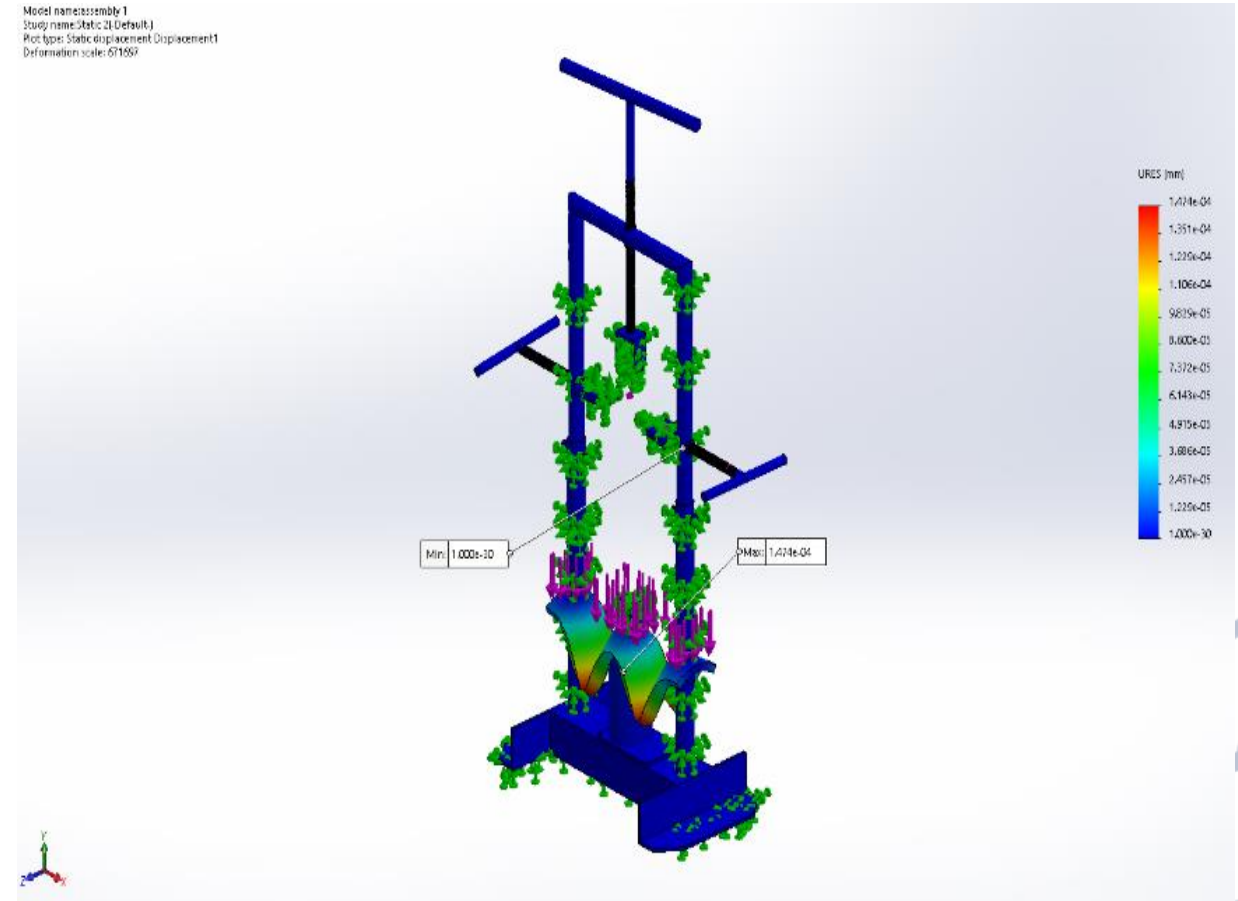
Dari simulasi software tersebut diketahui bahwa desain alat bongkar pasang *shock absorber* mengalami regangan maksimal sebesar $1,444e+06$ dan nilai minimal sebesar 0.



PROSES DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK

3. Perpindahan (*Displacement*)

Dari simulasi software tersebut diketahui bahwa desain alat bongkar pasang *shock absorber* mengalami perpindahan maksimal sebesar $1,747e+04$ mm dan nilai minimal sebesar $1,000e-30$ mm.

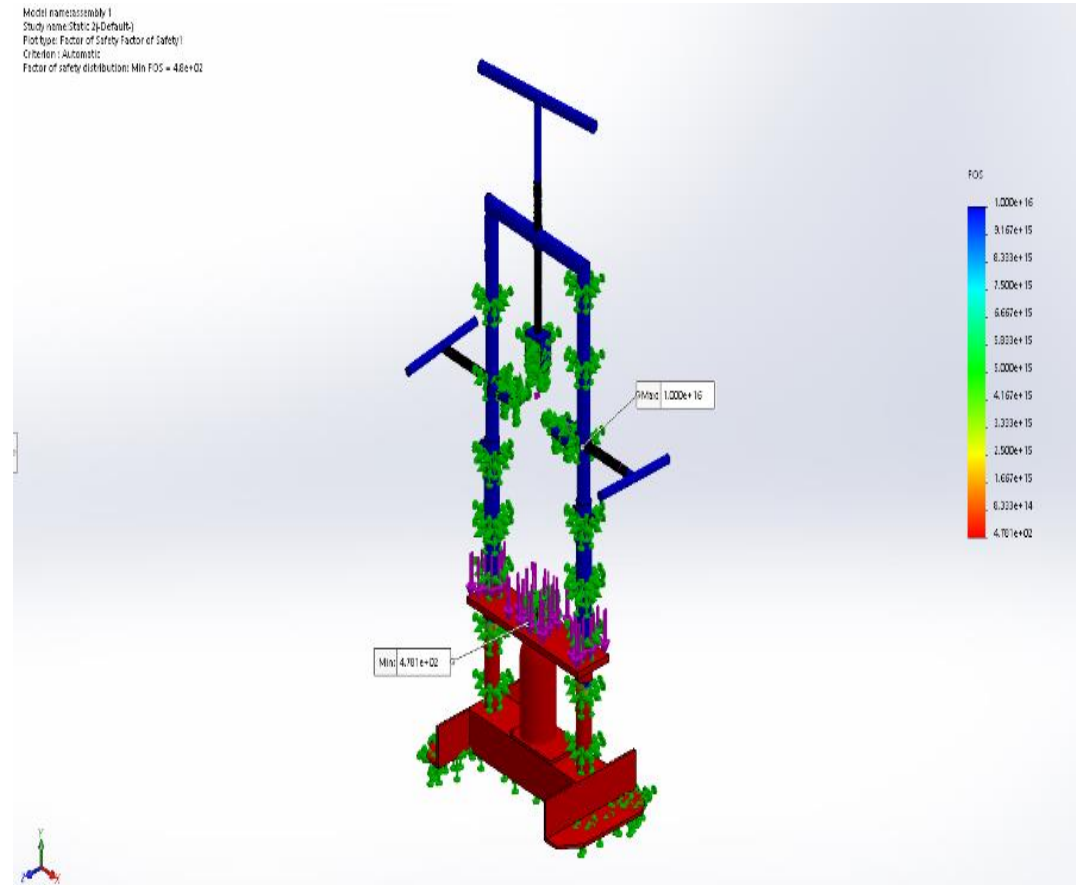


PROSES DESAIN DAN SIMULASI NUMERIK

4. Faktor Keamanan (*Safety Faktor*)

Faktor keamanan maksimum yang terjadi sekitar sebesar $4,781 \times 10^2$ terdapat pada bagian yang berwarna biru yang ditunjukkan pada tulisan max pada gambar. Sedangkan faktor keamanan min terdapat pada bagian yang berwarna merah yang ditunjukkan pada tulisan min sebesar $1,000 \times 10^{+16}$. Hal yang terjadi karena pada daerah yang berwarna biru pada gambar terdapat tegangan paling besar sehingga faktor keamanannya kecil, sedangkan pada bagian yang berwarna merah yang terdapat tulisan *min* tegangan yang terjadi lebih kecil.

Model: namasassembly_1
Study name: Static 3d (Default)
Plot type: Factor of Safety (Factor of Safety)
Criterion: Automatic
Factor of safety distribution: Min FOS = 4.8×10^2



PERSIAPAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pembuatan alat di lakukan di lab teknik mesin kampus 2 Universitas muhammadiyah sidoarjo. pemilihan tempat ini tidak lain agar mempermudah saat proses pembuatan dan kelengkapan alat - alat yang menunjang saat pembuatan alat bantu (*tracker*) bongkar pasang *shock absorber* dan memperoleh saran dan masukan dari pembimbing.



Gambar. Alat dan Bahan Pembuatan Alat Bongkar Pasang *Shock Absorber*

PERSIAPAN DAN PEMBUATAN ALAT

Dalam proses pembuatan alat ini membutuhkan beberapa tahapan diantaranya yaitu :

1. Pemotongan Bahan

Potong bahan sesuai dengan ukuran dan bentuk yang sudah di tentukan :

- a) Pipa diameter 26 mm dengan panjang 340 mm dan 270 mm, diameter 34 mm dengan panjang 450 mm, dan diameter 40 mm dengan panjang 80 mm
- b) Plat dengan ukuran 55 mm x 65 mm, 320 mm x 80 mm, dan 40 mm x 30mm
- c) Siku 50 mm x 50 mm dengan panjang 300 mm
- d) Kanal U 120 mm x 60 mm dengan panjang 320 mm

2. Pengeboran Bahan

Lubangi titik titik yang sudah di tentukan dengan ukuran yang sudah di tentukan sesuai dengan design yang ada. Kemudian buat drat dalam pada lubang tersebut menggunakan bor tab sesuai dengan ukuran yang sudah di tentukan

3. *Assembling*

Setelah semua bahan sudah di potong dan di betuk sesuai gambar dan sesuai dengan ukuran yang sudah di tentukan langkah selanjutnya yaitu menyatukan semua bahan (*assembling*) dengan menggunakan las listik. Pastikan pada saat proses ini semuanya siku atau lurus supaya alat (*tracker*) yang di buat dapat berfungsi dengan baik. Setelah semua part sudah di las, pasang dongkrak pada tempat yang sudah di tentukan sesuai dengan *design* dan ukuran yang ada

PENGUJIAN WAKTU PELEPASAN DAN PEMASANGAN

Perhitungan waktu pelepasan rangkaian *shock absorber* di mulai dari langkah pertama yaitu menekan pegas (*spring*) dengan bantuan alat (*tracker*) supaya dapat melepas pengunci atas atau pangkon atas dari *shock absorber*. kemudian setelah *spring* terlepas langkah selanjutnya yaitu menarik batang *piston road* supaya terlepas dari tabung piston, namun sebelum menarik piston road yang harus di lakukan yaitu meratakan pengunci piston supaya *piston road* dapat terlepas. Perhitungan waktu pelepasan rangkaian *shock absorber* tersebut dilakukan dengan bantuan alat yaitu *stopwatch*.



Gambar. Proses Pelepasan dan Pemasangan Pegas *Shock Absorber*

PENGUJIAN WAKTU PELEPASAN SPRING SHOCK ABSORBER

No	Pelepasan Pegas (Pir) Shock Absorber	Waktu	Keterangan
1	Pengujian 1	1 menit 31 detik	Berfungsi Dengan Baik
2	Pengujian 2	1 menit 25 detik	Berfungsi Dengan Baik
3	Pengujian 3	1 menit 30 detik	Berfungsi Dengan Baik
	Rata-rata	1 menit 29 detik	

Dari percobaan pertama sampai terakhir hasil yang di dapatkan cukup baik tidak terdapat kesulitan ataupun hambatan dan berfungsi dengan baik saat di lakukan proses pelepasan pir *shock absorber*. Hasil waktu yang di dapatlan rata rata yaitu kurang dari 1 menit 29 detik. dengan data tersebut maka dapat di simpulkan bahwa dengan menggunakan alat ini pelepasan pir *shock absorber* dapat lebih cepat dan lebih hemat tenaga jika di dibandingkan dengan cara manual tanpa alat.

PENGUJIAN WAKTU PELEPASAN SPRING SHOCK ABSORBER



PENGUJIAN WAKTU PEMASANGAN SPRING SHOCK ABSORBER

No	Pemasangan Pegas (Pir) Shock Absorber	Waktu	Keterangan
1	Pengujian 1	2 menit 2 detik	Berfungsi Dengan Baik
2	pengujian 2	2 menit 3 detik	Berfungsi Dengan Baik
3	Pengujian 3	2 menit 13 detik	Berfungsi Dengan Baik
	Rata-rata	2 menit 6 detik	

Dari percobaan pemasangan pir *shock absorber* mulai percobaan pertama sampai terakhir hasil yang di dapatkan cukup baik tidak terdapat kesulitan ataupun hambatan dan berfungsi dengan baik. Hasil waktu yang di dapatlan rata rata yaitu kurang dari 2 menit 6 detik. dengan data tersebut maka dapat di simpulkan bahwa dengan menggunakan alat ini pemasangan pir *shock absorber* dapat lebih cepat dan lebih hemat tenaga jika di dibandingkan dengan cara manual tanpa alat.

PENGUJIAN WAKTU PEMASANGAN SPRING SHOCK ABSORBER



PERHITUNGAN KEKUATAN SPRING SHOCK ABSORBER

Perhitungan kekuatan *spring shock absorber* ini untuk mengetahui berapa kekuatan gaya pegas yang dihasilkan oleh *shock absorber* yang di uji.

$$F = K (\Delta X)$$
$$F = K (X1 - X2)$$

Diketahui :

$$X1 = 23 \text{ cm}$$

$$X2 = 19.5 \text{ cm}$$

$$F = 1000 \text{ Kg}/4 = 250 \text{ Kg}$$

Ditanya :

$$K (\text{kostanta}) = \dots\dots?$$

Jawaban :

$$F = K (\Delta X)$$

$$F = K (X1 - X2)$$

$$K = \frac{F}{(x1 - x2)}$$

$$K = \frac{250}{(23 - 19.5)}$$

$$K = \frac{250}{3.5}$$

$$K = 71,42 \text{ Kg/cm}^2$$

Dimana :

F = Beban dari *spring*

K = Konstanta *spring*

ΔX = Perubahan panjang *spring*

X1 = Panjang awal *spring*

X2 = Panjang akhir *spring*

Jadi Hasil konstanta dari perhitungann kekuatan *spring shock absorber* dengan beban 250 kg yaitu 71,42 Kg/cm².

PERHITUNGAN KEKUATAN SPRING SHOCK ABSORBER DENGAN BEBAN PENEKANAN 70 KG

Perhitungan kekuatan *spring shock absorber* ini untuk mengetahui berapa kekuatan gaya pegas yang dihasilkan oleh *shock absorber* yang di uji.

$$F = K (\Delta X)$$
$$F = K (X1 - X2)$$

Diketahui :

$$X1 = 23 \text{ cm}$$
$$X2 = 19.5 \text{ cm}$$
$$F = 70 \text{ Kg}$$

Ditanya :

$$K (\text{kostanta}) = \dots\dots\dots?$$

Jawaban :

$$F = K (\Delta X)$$
$$F = K (X1 - X2)$$
$$K = \frac{F}{(x1 - x2)}$$
$$K = \frac{70}{(23 - 19.5)}$$
$$K = \frac{70}{3.5}$$

$$K = 20 \text{ Kg/cm}^2$$

Dimana :

- F = Beban dari *spring*
- K = Konstanta *spring*
- ΔX = Perubahan panjang *spring*
- X1 = Panjang awal *spring*
- X2 = Panjang akhir *spring*

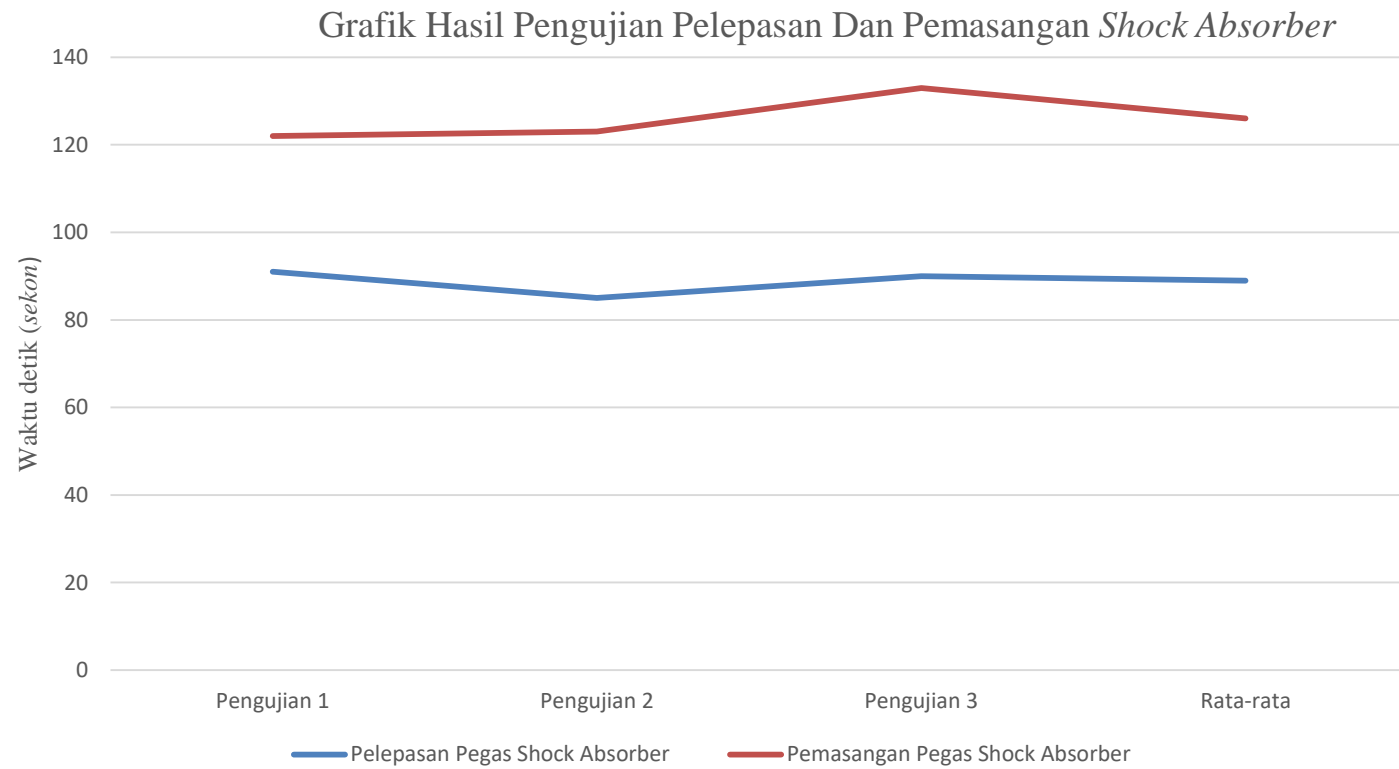
Hasil Konstanta dari perhitungann kekuatan *spring shock absorber* dengan beban 70 kg yaitu 20 Kg/cm² supaya *spring shock absorber* dapat dibuka dengan alat bantu pembongkaran dan pemasangan *shock absorber*.

PERHITUNGAN KEKUATAN SPRING SHOCK ABSORBER DENGAN BEBAN PENEKANAN 70 KG



Gambar 3.8 Pengujian *Spring Shock Absorber* dengan Beban 70 Kg

GRAFIK HASIL PENGUJIAN WAKTU PEMBONGKARAN DAN PEMASANGAN SHOCK ABSORBER



Gambar 10. Hasil Pengujian Waktu Pelepasan dan Pemasangan *Shock*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rancang bangun yang sudah dibuat yaitu Rancang Bangun Rancang Bangun Alat Bantu (*Tracker*) Bongkar Pasang *Shock Absorber*. Maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian waktu pelepasan dan pemasangan alat bantu bongkar pasang *shock absorber* sebanyak 3 kali pengujian didapatkan waktu pelepasan paling cepat adalah pada pengujian kedua yaitu 1 menit 25 detik dengan rata-rata waktunya 1 menit 29 detik dan waktu pemasangan *shock absorber* paling cepat adalah 2 menit 2 detik dengan rata-rata waktunya 2 menit 6 detik.
2. Hasil perhitungan kekuatan *spring* alat bantu bongkar pasang *shock absorber* dengan beban 250 kg, panjang awal *spring* 23cm dan panjang akhir *spring* 19.5 mm didapatkan konstanta sebesar 71,42 kg/cm².
3. Hasil perhitungan kekuatan *spring* alat bantu bongkar pasang *shock absorber* dengan beban 70 kg, panjang awal *spring* 23cm dan panjang akhir *spring* 19.5 cm didapatkan konstanta sebesar 20 kg/cm². *Supaya sping shock absorber* dapat dibuka dengan alat bantu pembongkaran dan pemasangan *shock absorber*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] i. G. A. M. Y. Mahaputra, i. G. A. P. R. Agung, and I. Jasa, “rancang bangun sistem keamanan sepeda motor dengan gps tracker berbasis mikrokontroler dan aplikasi android,” majalah ilmiah teknologi elektro, vol. 18, no. 3, p. 361, dec. 2019, doi: 10.24843/mite.2019.v18i03.p09.
- [2] m. B. Rabbani, “faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja (studi kasus pada perusahaan walang emas malang) jurnal ilmiah disusun oleh,” 2019.
- [3] j. G. Armfirst and a. ' Rasy fahrudin, “design of hydraulic puller for releasing crankshaft bearings on motorcycle,” rekayasa energi manufaktur) jurnal |, vol. 4, no. 2, 2019, doi: 10.21070/rem.v4i2.809.
- [4] p. Ferdianto and s. T. Iskandar, “rancang bangun alat pelepas pegas shockbreaker dengan tenaga hidrolik,” 2020.
- [5] a. Al aziz, p. Studi sarjana terapan manufaktur lanjutan, and j. Teknik mesin politeknik negeri jakarta kampus baru, “perancangan special service tool coil spring compression electric untuk shock macpherson strut menggunakan metode eksperimen,” 2023.
- [6] m. Hanif dhiaulhaq and r. Febritasari, “analisis defleksi dan tegangan pada shock absorber roda belakang tipe dualshock dan monoshock pada motor yamaha aerox 155,” 2021.
- [7] u. Kannengeisser and j. A. Gero, “a comparison between pahl and beitz’ systematic approach and the design behaviour of mechanical engineering students,” 2019. [online]. Available: <http://bmedesign.engr.wisc.edu/course/syllabus/>
- [8] s. N. Razali1, “penerapan alat pelepas pegas shock absorber sistem hidrolik semi otomatis untuk meningkatkan perekonomian usaha kecil perbengkelan masyarakat desa jangkang kecamatan bantan bengkalis,” tanjak (jurnal pengabdian kepada masyarakat), 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- [9] muhammad irvan, “fase pengembangan konsep produk dalam kegiatan perancangan dan pengembangan produk,” jurnal ilmiah faktor exacta, 2019.
- [10] a. Subagiyono and & n. Finahari, “perancangan mesin pengaduk sas (bahan pokok) gas air mata,” 2018.
- [11] a. Al aziz, p. Studi sarjana terapan manufaktur lanjutan, and j. Teknik mesin politeknik negeri jakarta kampus baru, “perancangan special service tool coil spring compression electric untuk shock macpherson strut menggunakan metode eksperimen,” 2023.
- [12] i. Apriana and a. Ramdan, aplikasi metode perancangan pahl-beitz pada perancangan lini produksi. 2020. 11
- [13] w. Simbolon,) ridho, and e. H. Gultom, “rancang bangun alat bantu service shock absorber tipe coil spring menggunakan dongkrak hidrolik otomatis dengan kapasitas 3,5 ton,” 2021.
- [14] ray raditya, “rancang bangun sepeda roda tiga untuk pasien pasca stroke,” 2019.
- [15] rifki yoga kusuma, “rancang bangun alat bantu service shock absorber menggunakan dongkrak hidrolik otomatis skripsi,” 2021.
- [16] p. Ferdianto and s. T. Iskandar, “rancang bangun alat pelepas pegas shockbreaker dengan tenaga hidrolik,” 2020. Chassis Mobil Listrik Tipe Prototype Menggunakan Autodeks Inventor,” vol. 7, no. 2, pp. 57–65, 2022.



