

Desain dan Analisis Kekuatan Model Ladder Frame dengan Bahan Baja AISI 1015 1018 1020

Irfan Sholeh Wahyudi¹, Kosjoko², Nely Ana Mufarida^{3*}

*Email corresponding author: nelyana@unmuhjember.ac.id

Universitas Muhammadiyah Jember

Article history: Received: 17 April 2024 | Revised: 2 November 2024 | Accepted: 9 November 2024

Abstract. *Sport Utility Vehicle Chassis Design. This design/research is about the design and analysis of Sport Utility Vehicles. A car's vehicle frame is the most important component of a car's transportation system. This chassis is designed to withstand the load borne by passengers and other loads. Because they are so heavy, the rigidity of the frame and the materials used to make it must be taken into account during the process of making components suitable for the load. Because the Ladder Frame chassis is known to be strong, the materials used are AISI 1015, AISI 1018 and AISI 1020 steel. Testing the ladder frame chassis using Solid works 2023 software with the finite element method using AISI 1015, AISI 1018 and AISI 1020 steel materials. AISI 1018 steel with a chemical composition of FE 98.81 -99.18 C 0.15 – 0.20 Mn 0.15-0.20 S ≤ 0.050 P ≤ 0.040. The specified allowable stress is obtained based on the safety factor that has been determined at 0.00000004657 mm. The structural steel used AISI 1018 is used as a material for the chassis structure. To validate calculations. The results show that the stress value is 0.00002013 mm. Strain 0.000008446 mm. Placement 0.007189 mm. and the chassis safety factor is at a safe value of 0.00000004657 mm, with a load of 650 Kg. The results obtained were that the center of mass of the chassis was more rigid with AISI 108 Steel based on Solid works software. Then the chassis is more resilient and strong and it can be concluded that this design is safe, feasible and meets the criteria for the materials used.*

Keywords – Chassis; Ladder frame; SUV; AISI Steel.

Abstrak. *Desain Sasis Kendaraan Sport Utility Vehicle. Studi ini berfokus pada desain dan analisis kendaraan sport utility vehicle. Rangka kendaraan merupakan komponen terpenting dari sistem transportasi mobil. Sasis ini dirancang untuk menopang penumpang dan beban lainnya. Karena beratnya, saat mengembangkan komponen yang dapat menahan beban, kekakuan rangka dan material yang digunakan dalam konstruksinya harus diperhitungkan. Karena reputasinya yang kuat, baja AISI 1015, AISI 1018, dan AISI 1020 digunakan untuk membuat Sasis Rangka Tangga. Perangkat lunak Solidworks 2023 dan metode elemen hingga digunakan untuk menguji sasis rangka tangga yang terbuat dari baja AISI 1015, AISI 1018, dan AISI 1020. Baja AISI 1018 memiliki komposisi kimia berikut: FE 98,81-99,18 C 0,15-0,20 Mn 0,15-0,20 S ≤ 0,050 P ≤ 0,040. Ditetapkan bahwa tegangan yang diizinkan adalah 0,00000004657 mm, yang merupakan faktor keamanan. Baja struktural AISI 1018 digunakan sebagai bahan struktur rangka untuk memvalidasi perhitungan. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai tegangan adalah 0,00002013 mm. regangan 0,000008446 mm. diposisikan pada 0,007189 mm. Faktor keamanan rangka berada pada nilai aman 0,00000004657 mm saat beban diterapkan pada 650 kg. Temuan studi yang didasarkan pada perangkat lunak Solidworks menunjukkan bahwa penggunaan baja AISI 108 untuk rangka menghasilkan pusat massa yang lebih kaku. Dapat disimpulkan bahwa desain ini aman, tepat, dan memenuhi kebutuhan material yang digunakan setelah rangka menjadi lebih kuat dan lebih tangguh.*

Kata Kunci – Chassis; Ladder frame; SUV; AISI Steel

PENDAHULUAN

Transportasi mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehingga kebutuhan akan transportasi semakin meningkat terutama terhadap jenis-jenis transportasi antara lain kendaraan bermotor, bus, truk, dan rumah mobil. [1]. Komponen yang paling banyak memberi beban pada kendaraan adalah sasis. Struktur sasis merupakan salah satu bagian terpenting dari sebuah mobil. Rangka sasis merupakan elemen struktural mendasar dari setiap mobil. Fungsi utama rangka sasis adalah untuk menopang bodi, bagian lain dari kendaraan, dan dua anggota sisi longitudinal yang terpasang di atasnya. Selain tekanan dan deformasi internal, struktur sasis harus mampu menahan guncangan, getaran torsional, dan tekanan lainnya. Tujuannya adalah untuk menopang beban maksimum secara aman dan permanen dalam semua keadaan operasional dan desain.[2]

Sasis harus mampu menahan guncangan, getaran, dan beban lain yang ditempatkan pada kendaraan. Oleh karena itu, bahan dan desain sasis menentukan kekuatan dan stabilitas kendaraan secara keseluruhan. Desain utama dan karakteristik analitis untuk sasis adalah tegangan geser dan defleksi maksimum pada beban maksimum. Sasis harus

mampu menahan regangan ini dengan sedikit pembengkokan atau puntiran. Benda yang diproduksi didukung secara struktural selama konstruksi dan pengoperasian oleh rangka atau sasis, yang juga menahan berat produk. Sasis mobil menampung roda, ban, rakitan as, suspensi, dan bagian lain yang digunakan untuk parkir. Sasis memberikan kekuatan yang diperlukan untuk menopang berbagai komponen dan tegangan mobil, membuatnya tetap kaku dan kokoh. Sasis memastikan bahwa ada lebih sedikit kebisingan, getaran, dan kekasaran di seluruh kendaraan.[3]

Anggota sisi yang membentuk rangka sasis disambung dengan beberapa anggota silang. Analisis tegangan menggunakan Metode Elemen Hingga (FEM) dapat digunakan untuk menentukan titik kritis dengan tegangan tertinggi. Aspek krusial ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kegagalan akibat kelelahan. Besarnya tegangan pada sasis truk dapat digunakan untuk memperkirakan masa pakainya. Seberapa baik masa pakai sasis kendaraan dapat diantisipasi bergantung pada temuan studi tegangan.[4]

Sasis adalah komponen terpenting dari struktur mobil. Sasis, bagian penting dari setiap mobil, harus mempertahankan beratnya sendiri dan menjaga massa atau beban tetap terpisah. Anggota silang menghubungkan rel longitudinal untuk membentuk struktur ini. Sasis menampung sejumlah komponen, seperti mesin, kotak roda gigi, roda, sistem transmisi, dan tangki bahan bakar. Sebagian besar kargo dipindahkan dengan aman, sementara penumpang terlindung dari rangsangan luar. Ini membantu dalam retensi komponen, penyerapan torsi mesin dan driveline, ketahanan beban kejutan, dan akomodasi torsi di jalan yang tidak rata. Dalam pekerjaan ini, telah dibuat berbagai penampang melintang di SOLIDWORKS, seperti penampang persegi panjang, I, dan C.[5, 6]

Dalam kecelakaan mobil, sebagian besar energi diserap oleh struktur rangka. Ketahanan benturan struktur rangka biasanya tidak dianggap sebagai kriteria desain mendasar, tetapi kekakuan dan daya tahannya dianggap sebagai kriteria desain mendasar. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi sensitivitas struktur rangka tangga terhadap benturan. Diselidiki bagaimana variasi kekakuan torsi dan lentur rangka tangga memengaruhi ketahanan terhadap benturan, beban puncak, dan penyerapan energi spesifik (SEA). Evaluasi numerik untuk benturan frontal dan kekakuan rangka tangga dilakukan menggunakan LS DYNA® dan CATIA®. [7, 8]

Properti sasis dapat dipengaruhi oleh komposisi dan desainnya. Ada beberapa jenis struktur sasis, termasuk sasis tangga dan sasis monokok. Sasis dapat terbuat dari logam atau komposit. Material komposit dalam sasis, seperti konstruksi inti busa dengan struktur sasis monokok, lebih berkonsentrasi pada strukturnya sendiri daripada material komposit yang digunakan dalam rangka mobil yang menggunakan penguat serat. Logam yang digunakan untuk sasis sering kali merupakan paduan aluminium, dan konstruksi sasis adalah struktur tangga. [9, 10]

Dasar penelitian ini adalah kebutuhan desain rangka kendaraan hemat energi yang memenuhi ketentuan Kompetisi Mobil Listrik Indonesia (KMLI). Berdasarkan penelitian sebelumnya, struktur mobil listrik harus cukup kuat untuk menopang setiap bagian kendaraan. Untuk struktur, rangka itu sendiri harus kuat, ringan, dan fleksibel. Aziz (2020) menegaskan kembali bahwa penggunaan mobil listrik merupakan salah satu pilihan untuk mengurangi penggunaan kendaraan bermotor yang membakar bahan bakar fosil. Industri otomotif dunia merespons positif produksi massal kendaraan listrik karena lebih ramah lingkungan daripada mobil berbahan bakar minyak, menurut penelitian Quandt (1995). Penelitian sebelumnya tentang desain rangka mobil listrik telah menggunakan berbagai gaya, bahan, dan dimensi rangka. Oleh karena itu, para peneliti mempertimbangkan untuk membangun rangka dari bahan yang berbeda. Telah ada penelitian sebelumnya tentang produksi rangka rangka tubular. Salah satu jenis bahan JIS G 3445 digunakan, dan model rangka dipilih. Berdasarkan parameter desain yang membuatnya aman untuk digunakan, sasis tersebut sudah memiliki faktor keamanan di atas 2, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil studi analisis beban statis yang menunjukkan tegangan maksimum sebesar 53,4 Mpa, perpindahan maksimum sebesar 1,2 mm, dan faktor keamanan sebesar 3,6.[11-13]

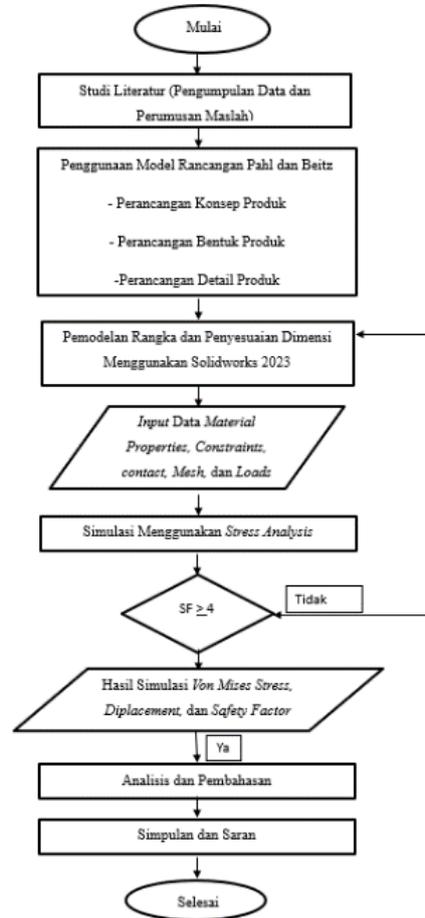
Sasis mobil yang kuat dibuat untuk melindungi pengemudi dari benturan dari depan, belakang, samping, atau bahkan saat mobil terguling. Saat mobil mereka terguling, pengemudi mobil balap cenderung mengalami cedera kepala. Untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan pengemudi jika terjadi kecelakaan mobil terguling atau terbalik, roll hoop merupakan bagian penting dari sasis di kelas balap single-seater termasuk Formula 1, Indy Car, dan Formula SAE.[14]

Desain seperti tangga dan dua bagian panjang yang menyangga kendaraan dan menawarkan dukungan beban yang kuat adalah yang menjadikan rangka tangga, atau rangka tangga (H), namanya. Kendaraan yang membawa beban besar biasanya menggunakan rangka tangga. Banyak kendaraan masih menggunakan rangka tangga, meskipun rangka tangga merupakan rangka pertama yang digunakan pada tahun 1960-an. Bahan yang paling umum untuk rangka tangga jenis ini adalah baja ringan, dan fungsi utama kedua anggota longitudinal adalah untuk menopang beban longitudinal yang disebabkan oleh akselerasi dan pengereman. Hanya elemen melintang yang dapat menahan rangka dengan kuat.[15]

Uraian diatas yang melatar belakangi penulis dalam penelitian ini. Penelitian Desain Dan Analisis *Chassis Model Ladder Frame* Dengan Bahan Baja AISI 105, 1018, 1020 dilakukan dengan pemodelan simulasi dengan Software Solidworks 2023 berdasarkan bahan material. *Chassis Ladder Frame* digunakan sebagai desain mengacu pada kemampuan karakteristik performa chassis kendaraan berdasarkan pada nilai *Stres*, *Strain*, *Diplacement*, dan *Safety factor*.

METODE

Metode perancangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan sebuah desain dimana dalam sebuah rancangan tersebut akan mengetahui desain yang akan diuji. Metode ini menekankan pada subjek *stress*, *displacement*, *strain*, dan *safety factor* pada rancangan *chassis model ladder frame* menggunakan *software solidworks 2023*.



Gambar 1. Diagram alir pengambilan data.

Perencanaan desain dilakukan untuk mengidentifikasi konsep desain terbaik, dan ide konsep disampaikan dalam sebuah desain. Untuk membuat gambar 3D, gunakan *Solidworks* untuk menggambar desain. Dengan menggunakan *software Solidworks2023*, sejumlah pengujian dijalankan dalam simulasi untuk memastikan kekuatan rangka desain, termasuk tegangan, lokasi, regangan, dan faktor keamanan. Setelah posisi, regangan, tegangan, dan faktor keamanan telah diuji, kesimpulan dapat dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan dan analisis chassis ladder frame memiliki spesifikasi seperti tabel 1 berikut:

Tabel 1. Spesifikasi sasis

| No | Bagian | Spesifikasi |
|----|------------------------|-------------|
| 1 | Panjang <i>Chassis</i> | 4735 mm |
| 2 | Lebar <i>Chassis</i> | 1830 mm |
| 3 | <i>Wheel Base</i> | 2750 mm |
| 4 | Berat Kosong | 1860 kg |

Material dari chassis ladder frame menggunakan 3 material berbeda, yaitu baja Aisi 1015, Aisi 1018, dan Aisi 1020. Dengan kekuatan dan komposisi material yang berbeda. Dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 1. Komposisi material

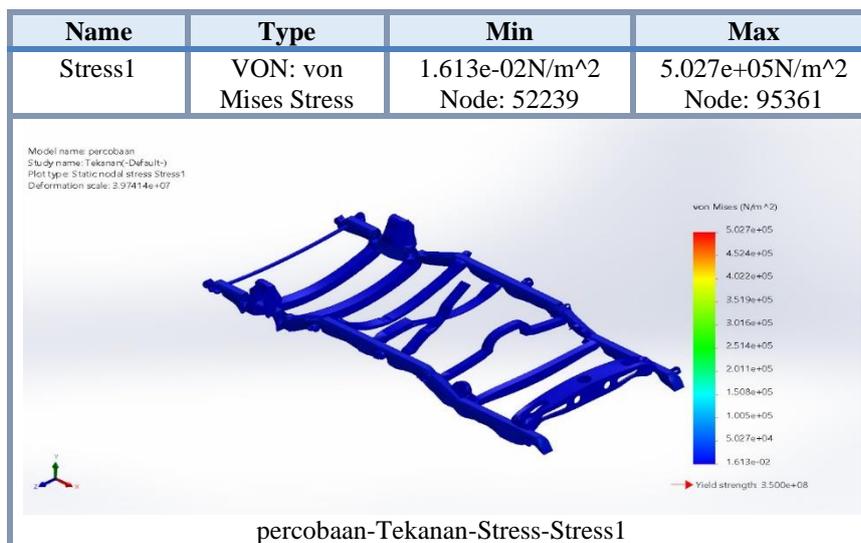
| Komposisi Bahan Kimia | | | | | |
|-----------------------|----------|-----------|---------------|-----------|----------------|
| Material | Persen % | | | | |
| | Iron, FE | Carbon, C | Manganese, Mn | Sulfur, S | Phosphorous, P |
| AISI 1015 | 99.13 | 0.13 | 0.30 | | |
| | - | - | - | ≤ 0.050 | ≤ 0.040 |
| AISI 1018 | 99.57 | 0.18 | 0.60 | | |
| | 98.81 | 0.15 | 0.15 | | |
| AISI 1020 | - | - | - | ≤ 0.050 | ≤ 0.040 |
| | 99.16 | 0.20 | 0.20 | | |
| AISI 1020 | 99.08 | 0.18 | 0.30 | | |
| | - | - | - | ≤ 0.050 | ≤ 0.040 |
| | 99.43 | 0.23 | 0.60 | | |

| Perbandingan Material Sesuai Ukuran | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Material | Density (g/cm ³) | Tensile Strength (MPa) | Yield Strength (MPa) | Hardness (Brinell) | Thermal Conductivity (W/mK) |
| AISI 1015 | 7,87 | 385 | 325 | 111 | 51,9 |
| AISI 1018 | 7,87 | 440 | 370 | 126 | 51,9 |
| AISI 1020 | 7,87 | 420 | 350 | 121 | 51,9 |

Penopang pada perancangan ini adalah sisi yang tetap diam selama proses simulasi dan diperkirakan dipasang pada tanah atau dihubungkan dengan benda lain. Sisi tempat roda dipasang berfungsi sebagai penopang dalam desain ini. Komponen yang dikenai pembebanan adalah bagian atas sasis yang mampu menopang beban maksimal dengan menurunkan beban maksimal dengan bobot kosong yaitu 2.130 kg menjadi 1.525 kg. Hasilnya, berat Anda akan menjadi 650 kg. Tegangan maksimum sebesar 0,00005027 mm dihasilkan dari pengujian baja AISI 1015. Regangan maksimum adalah 0,0000007379 mm. Faktor keamanan tertinggi adalah 0,00000000217 mm, dan penempatan maksimum adalah 0,00001195 mm.

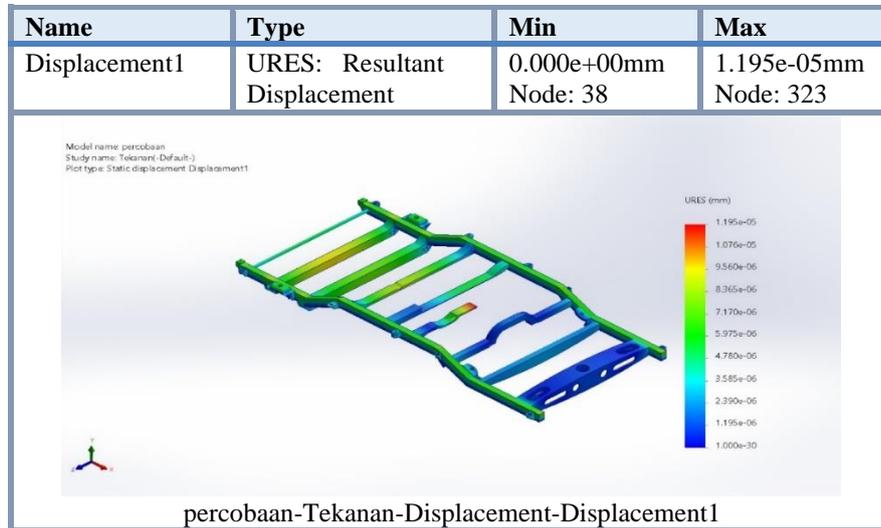
Study Results Baja AISI 1015

Berdasarkan hasil simulasi tegangan (*stress*) yang dihasilkan adalah von Mises, seperti disajikan pada gambar 2. Nilai tegangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan tegangan maksimum dan biru menunjukkan nilai tegangan. minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai tegangan maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $5027 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai tegangan minimum yang bekerja chassis yaitu $1613 \times 10^2 \text{ N/m}^2$.



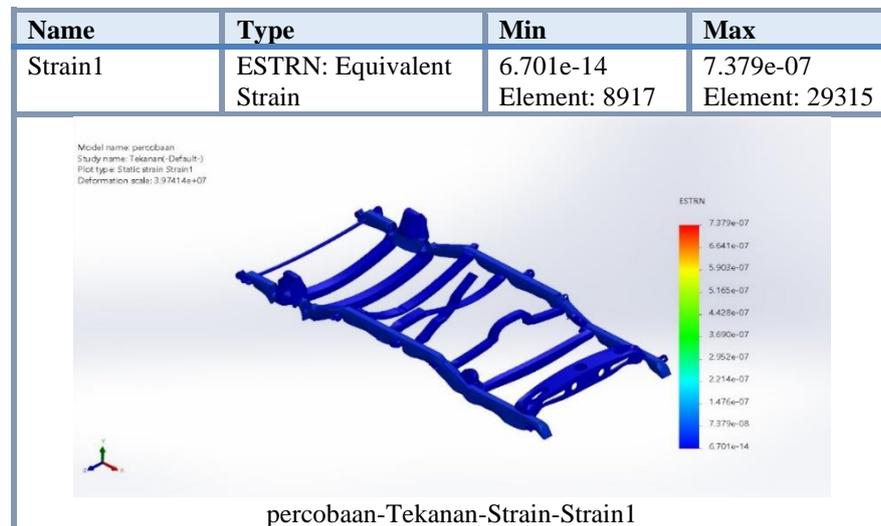
Gambar 1. Simulasi hasil stress

Berdasarkan hasil simulasi perubahan bentuk (*displacement*) yang dihasilkan adalah URES, seperti ditampilkan pada gambar 3. Nilai tegangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan perubahan bentuk maksimum dan biru menunjukkan nilai perubahan bentuk minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai diplacement maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $1000 \times 10^2 \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai diplacement minimum yang bekerja chassis yaitu $1195 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.



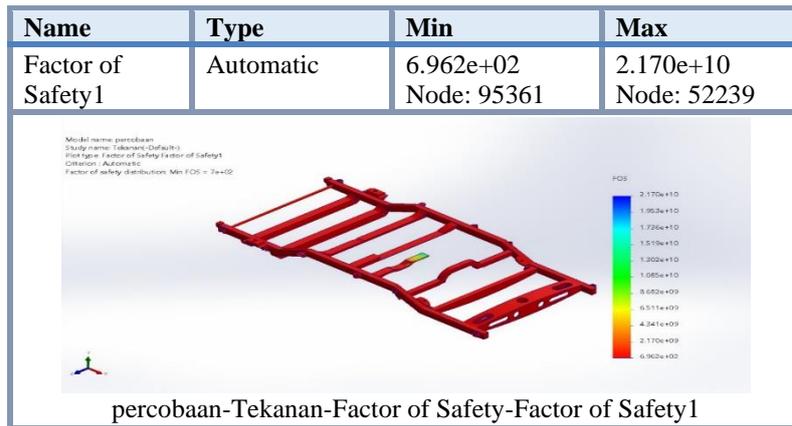
Gambar 2. Simulasi hasil displacement

Berdasarkan hasil simulasi regangan (*strain*), seperti disajikan pada gambar 4, yang dihasilkan adalah ESTRN. Nilai regangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan regangan maksimum dan biru menunjukkan nilai regangan. minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai regangan maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $7379 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai regangan minimum yang bekerja chassis yaitu $6701 \times 10^{-14} \text{ N/m}^2$.



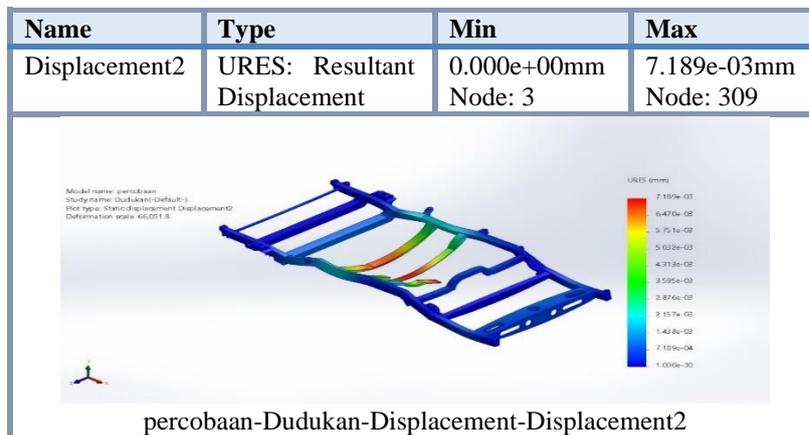
Gambar 3. Simulasi hasil strain

Berdasarkan hasil simulasi faktor keamanan (*safety factor*) seperti ditampilkan pada gambar 5, yang dihasilkan adalah FOS. Nilai keamanan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan keamanan maksimum dan biru menunjukkan nilai keamanan minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai *safety factor* maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $6962 \times 10^2 \text{ N/m}^2$ sedangkan nilai *safety factor* minimum yang bekerja chassis yaitu $2170 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$.



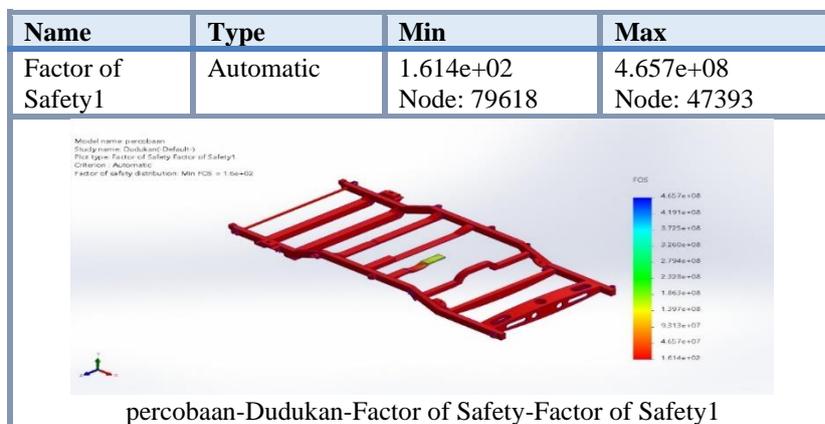
Gambar 4. Simulasi hasil *safety factor*

Berdasarkan hasil simulasi perubahan bentuk (*Displacement*) seperti pada gambar 6, yang dihasilkan adalah URES. Nilai tegangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan perubahan bentuk maksimum dan biru menunjukkan nilai perubahan bentuk minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai displacement maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $7189 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ sedangkan nilai displacement minimum yang bekerja chassis yaitu $1195 \times 10^{-30} \text{ N/m}^2$.



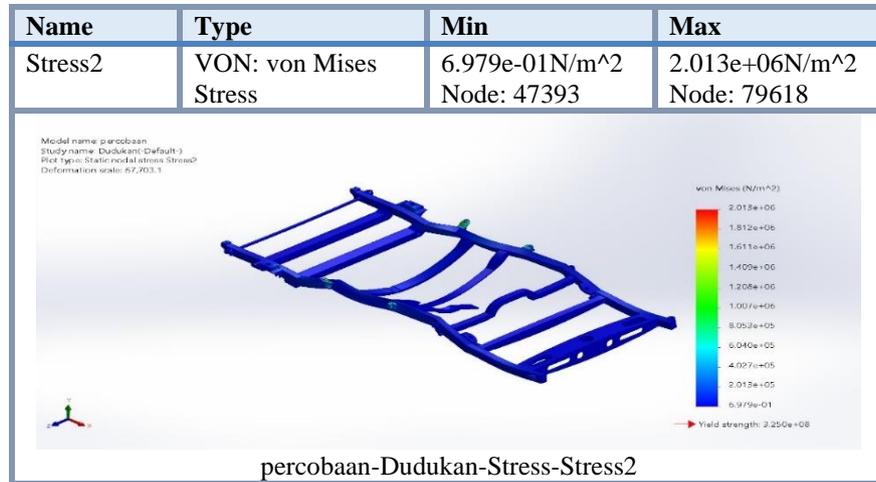
Gambar 5. Hasil simulasi displacement

Berdasarkan hasil simulasi faktor keamanan (*safety factor*), disajikan gambar 7, yang dihasilkan adalah FOS. Nilai keamanan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan keamanan maksimum dan biru menunjukkan nilai keamanan minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai *safety factor* maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $4657 \times 10^8 \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai *safety factor* minimum yang bekerja chassis yaitu $1614 \times 10^2 \text{ N/m}^2$.



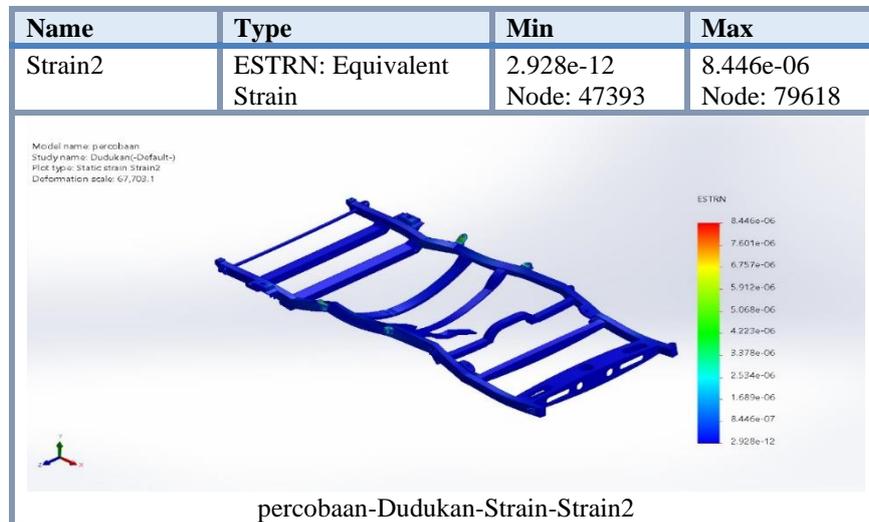
Gambar 6. Hasil simulasi *safety factor*

Berdasarkan hasil simulasi tegangan (*stress*) seperti disajikan gambar 8, yang dihasilkan adalah von Mises. Nilai tegangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan tegangan maksimum dan biru menunjukkan nilai tegangan minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai tegangan maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $6979 \times 10^{-1} \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai tegangan minimum yang bekerja chassis yaitu $2013 \times 10^6 \text{ N/m}^2$.



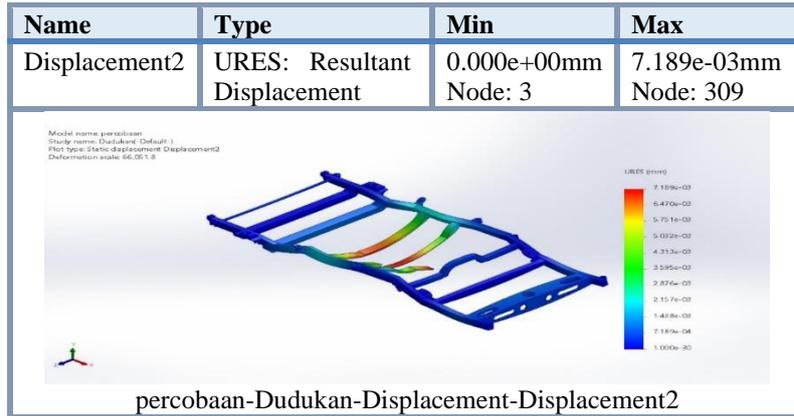
Gambar 8. Hasil simulasi stress

Berdasarkan hasil simulasi regangan (*strain*) seperti gambar 9, yang dihasilkan adalah ESTRN. Nilai regangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan regangan maksimum dan biru menunjukkan nilai regangan minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai regangan maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $8446 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai regangan minimum yang bekerja chassis yaitu $2928 \times 10^{-12} \text{ N/m}^2$.



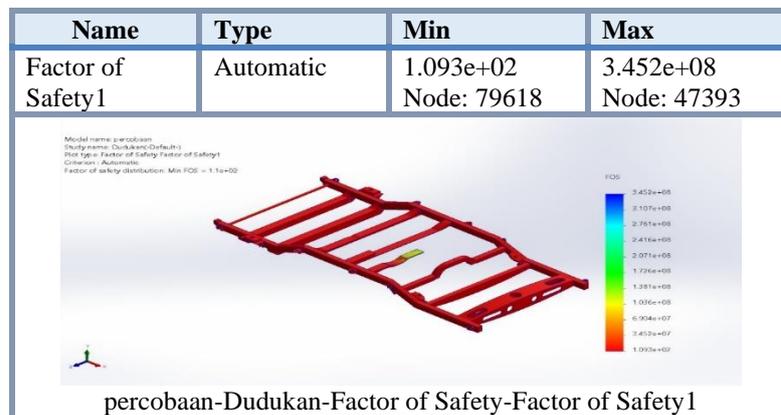
Gambar 9. Hasil simulasi strain

Berdasarkan hasil simulasi perubahan bentuk (*displacement*) seperti disajikan gambar 10, yang dihasilkan adalah URES. Nilai tegangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan perubahan bentuk maksimum dan biru menunjukkan nilai perubahan bentuk minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai *displacement* maksimum yang bekerja pada chassis tersebut yaitu $7189 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai *displacement* minimum yang bekerja chassis yaitu $1000 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$.



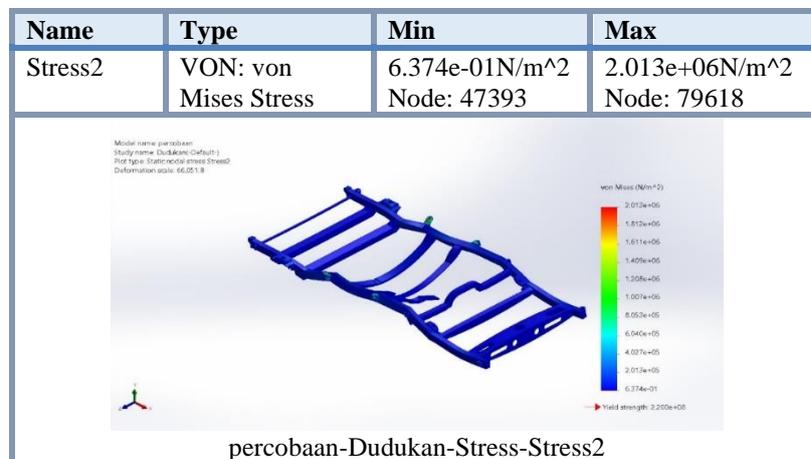
Gambar 10. Hasil simulasi displacement

Berdasarkan hasil simulasi faktor keamanan (*Safety factor*) seperti terlihat pada gambar 11, yang dihasilkan adalah FOS. Nilai keamanan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan keamanan maksimum dan biru menunjukkan nilai keamanan minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai *safety factor* maksimum yang bekerja pada *chassis* tersebut yaitu $3452 \times 10^8 \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai *safety factor* minimum yang bekerja *chassis* yaitu $1093 \times 10^2 \text{ N/m}^2$.



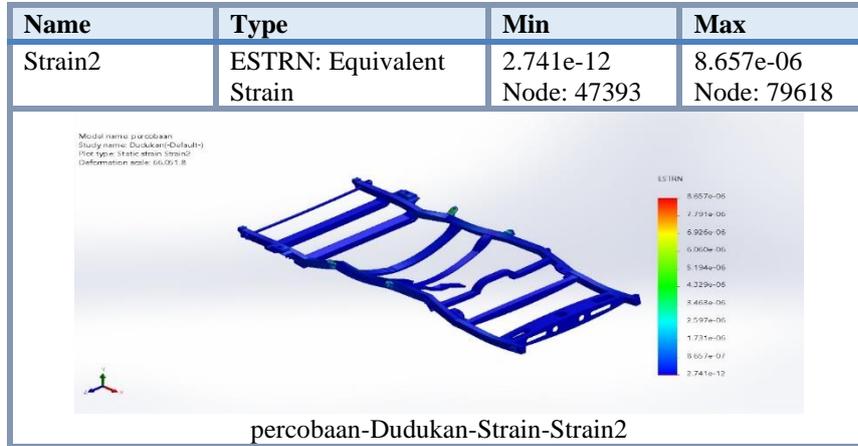
Gambar 11. Hasil simulasi Safety factor

Berdasarkan hasil simulasi tegangan (*stress*) yang disajikan pada gambar 12, yang dihasilkan adalah *von Mises*. Nilai tegangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan tegangan maksimum dan biru menunjukkan nilai tegangan minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai tegangan maksimum yang bekerja pada *chassis* tersebut yaitu $6374 \times 10^{-1} \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai tegangan minimum yang bekerja *chassis* yaitu $2013 \times 10^6 \text{ N/m}^2$.



Gambar 12. Hasil simulasi stress

Berdasarkan hasil simulasi regangan (*Strain*) seperti pada gambar 13, yang dihasilkan adalah *ESTRN*. Nilai regangan dibedakan berdasarkan warna, warna merah menunjukkan regangan maksimum dan biru menunjukkan nilai regangan minimum. Berdasarkan hasil perhitungan secara komputasi didapatkan nilai regangan maksimum yang bekerja pada *chassis* tersebut yaitu $8657 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$, sedangkan nilai regangan minimum yang bekerja *chassis* yaitu $2741 \times 10^{-12} \text{ N/m}^2$.



Gambar 13. Hasil simulasi strain

Berikut tabel 3. ringkasan dari hasil pengujian *chassis ladder frame* menggunakan 3 bahan material yang berbeda dengan hasil yang diperoleh.

Tabel 2. Hasil pengujian material

| Density (Massa) | Sama | Massa atau kerapatan volume benda |
|----------------------|--------------------------|--|
| Tensile Strength | 1015 < 1020 < 1018 | Kekuatan tarik atau ketegangan maksimum yang bisa ditahan oleh material sampai patah |
| Yield Strength | 1015 < 1020 < 1018 | Kekuatan tarik atau ketegangan minimal benda ketika mengalami deformasi (perubahan bentuk) |
| Hardness | 1015 < 1020 < 1018 | Unit pengukuran kekerasan suatu bahan |
| Thermal Conductivity | Sama | Besaran intensif bahan dalam menghantarkan panas |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis struktur pada konstruksi Rangka *Chassis Mobil Sport Utility Vehicle (SUV)* menggunakan *software Solidworks 2023* maka dapat diambil kesimpulannya sebagai berikut:

Dari data tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa bahan baja AISI 1018 yang paling baik dari hasil pengujian dengan baja AISI 1015 dan AISI 1020. Menghasilkan Stress maksimal diangka 0.00002013 mm. *Strain* maksimal diangka 0.000008446 mm. *Displacement* maksimal diangka 0,007189 mm. *Safety factor* diangka maksimal 0.00000004657 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember karena telah membimbing dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Budiman, F. A., Septiyanto, A., Sudiyono, Musyono, A. D. N. I., & Setiadi, R. (2021). Analisis Tegangan von Mises dan Safety Factor pada Chassis Kendaraan Listrik Febrian Arif Budiman dkk / Jurnal Rekayasa Mesin. *Rekayasa Mesin*, 16(1), 100–108.
- [2] Hajar Isworo¹, Abdul Ghofur, Gunawan Rudi Cahyono, J. R. S. (2019). Analisis Displacement Pada Chassis Mobil Listrik Wasaka. *Elemen : Jurnal Teknik Mesin*, 6(2), 94. <http://je.politala.ac.id/index.php/JE/article/view/103>
- [3] Jena, J., & Tech, S. M. (2018). Analisis Struktur Rangka Sasis Suv Tipe Tangga (Diagonal Cross Bracing) menggunakan ANSYS. 28–45.
- [4] Susanto, E. Y., Mulyadi, M., Fahrudin, A., & Iswanto, I. (2022). Bamboo slicing machine design to increase skewer production. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 11(1), 109–116. <https://doi.org/10.24127/trb.v11i1.1944>
- [5] Mishra, Y. (2020). Desain & Analisis Sasis Rangka Tangga. 3695–3704.
- [6] Mulyadi ST, Iswanto I. *Teknologi Pengelasan*. UMSIDA Press; 2020
- [7] Patel², V. V. P. R. (2018). Analisis struktur rangka sasis tangga. April 2012, 2–6.)
- [8] Pribadi, O. S. (2015). Proses Pembuatan Bodi Pada Mobil Listrik Menggunakan Bahan Komposit. In Universitas Negeri Semarang.
- [9] Shammy, D., & Prakash, R. V. (2016). Parametric Analysis of Factors Influencing Stiffness and Crashworthiness of a Ladder Frame. November. <https://doi.org/10.1115/imece2016-65408>
- [10] Shivam Mishra¹, Shreya Mittal², Shashank Pratap Singh³, Sachin Choudhary⁴, *Ashish Kumar⁵. (2022). Weight Optimization of Chassis of an Automotive Vehicle using ANSYS. *International Journal of Materials Manufacturing and Sustainable Technologies*, 1(2), 43–60. <https://doi.org/10.56896/ijmmst.2022.1.2.011>
- [11] Budiman, F. A., Septiyanto, A., Sudiyono, S., Musyono, A. D. N. I., & Setiadi, R. (2021). Analisis tegangan von mises dan safety factor pada chassis kendaraan listrik tipe in-wheel. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(1), 100-108.
- [12] Dwinanto, A. Y., & Muhammad, F. B. (2015). Analisa Perbandingan Karakteristik Bodi dan Chassis pada Prototype Kendaraan Listrik. *Rekayasa Mesin*, 6(2), 101-105.
- [13] Isworo, H. (2017). Permodelan Analisis Pengaruh Tinggi Main Roll Hoop Terhadap Tegangan dan Displacement Pada Mobil Formula Student Automotive Engineering. *Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika*, 2(1), 37-51.
- [14] Jakaria, R. B., Purnomo, H., Iswanto, Perancangan Produk Sepatu Olahraga dengan Metode Quality Function Deployment (QFD), R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal, vol. 6, no. 2, pp. 15-22, 2021. <https://doi.org/10.21070/r.e.m.v6i2.877>
- [15] Ocky, S. P. (2015). Proses Pembuatan Bodi pada Mobil Listrik Menggunakan Bahan Komposit. Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin. Semarang: Universitas Negeri Semarang.