

SKRIPSI

**ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN PERONTOK PADI
MENGUNAKAN *SOLIDWORKS* 2019**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Starata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Oleh:

ISMAIL FURQANI
181000221201027

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2022**

HALAMANAN PENGESAHAN

ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN PERONTOK PADI MENGGUNAKAN
SOLIDWORKS 2019

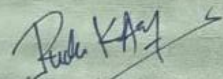
Disusun Oleh:

Ismail Furqani
18.10.002.21201.027

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

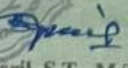

Rudi Kurpiawan Arief, S.T., M.T., PH.D.
NIDN. 10.2306.8103


Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.
NIDN. 10.0905.8002

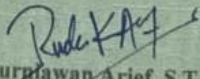
Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat,




Masril, S.T., M.T.
NIDN. 10.0505.7407

Ketua Program Studi
Teknik Mesin,


Rudi Kurpiawan Arief, S.T., M.T., PH.D.
NIDN. 10.2306.8103

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini sudah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 31 Agustus 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 31 Agustus 2022

Mahasiswa,



Ismail Furqani
18.10.002.21201.027

Disetujui Tim Penguji Skripsi Tanggal 31 Agustus 2022:

1. Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., Ph.D.

2. Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.

3. Armila, S.T., M.T.

4. Riza Muharani, S.T., M.T.

1. 

2. 

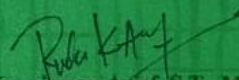
3. 

4. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknik Mesin,


Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 10.2306.8103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ismail Furqani
NIM : 18.10.002.21201.027
Judul Skripsi : Analisis Kekuatan Rangka Mesin Perontok Padi Menggunakan
Solidworks 2019

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 31 Agustus 2022

Mahasiswa



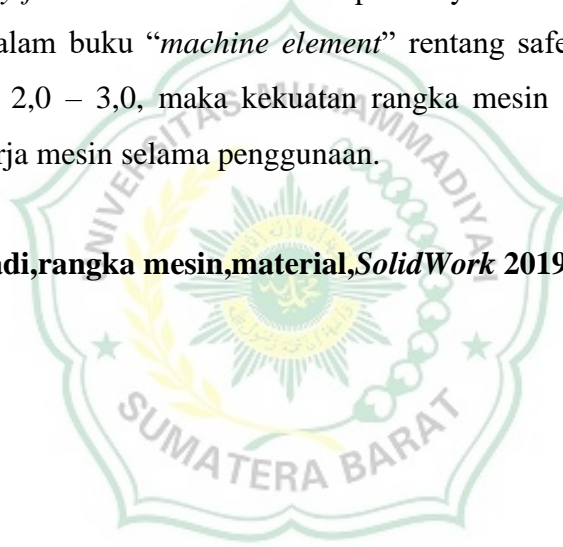
ISMAILFURQANI

18.10.002.21201.027

ABSTRAK

Indonesia adalah salah satu produsen padi terbesar di dunia. perkembangan teknologi menciptakan sebuah mesin perontok padi untuk memudahkan pekerjaan petani. Dalam pembuatan rangka mesin, tentu harus diperhitungkan dengan akurat. Disini digunakan aplikasi *SolidWork* 2019 untuk memudahkan dalam menganalisis kekuatan dari rangka mesin perontok padi. Dalam simulasi kekuatan rangka menggunakan *SolidWork* 2019, jenis material yang digunakan adalah ASTM A36 Steel dan dilakukan pembebanan pada rangka dengan beban 1 sebesar 50 kg dan beban 2 sebesar 30 kg. Hasil simulasi didapatkan nilai tegangan *von mises* terbesar pada beban 2 sebesar 79.183.792,000 N/m² dengan *displacement* sebesar 0,657 mm. Nilai *safety factor* hasil simulasi didapatkan yaitu 3 dan 2,635. Berdasarkan Dobrovolsky dalam buku "*machine element*" rentang *safety factor* untuk beban dinamis adalah 2,0 – 3,0, maka kekuatan rangka mesin perontok padi mampu menopang kinerja mesin selama penggunaan.

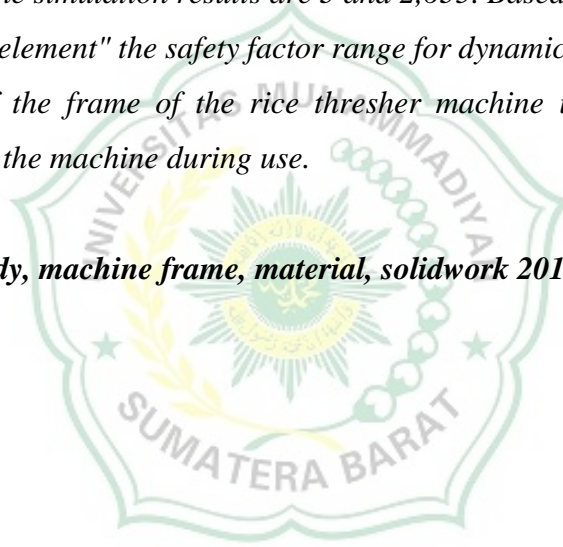
Kata kunci: padi, rangka mesin, material, *SolidWork* 2019, *machine element*



ABSTRACT

Indonesia is one of the largest rice producers in the world. technological developments created a rice threshing machine to facilitate the work of farmers. In the manufacture of the engine frame, of course, must be calculated accurately. Here the SolidWork 2019 application is used to make it easier to analyze the strength of the rice threshing machine frame. In the simulation of the strength of the frame using SolidWork 2019, the type of material used is ASTM A36 Steel and loading is carried out on the frame with a load of 1 of 50 kg and a load of 2 of 30 kg. The simulation results get the largest von misses stress value at load 2 of 79,183,792,000 N /m² with a displacement of 0.657 mm. The safety factor values obtained from the simulation results are 3 and 2,635. Based on Dobrovolsky in the book "machine element" the safety factor range for dynamic loads is 2.0 - 3.0, then the strength of the frame of the rice thresher machine is able to support the performance of the machine during use.

Keywords: paddy, machine frame, material, solidwork 2019, machine element



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan do'a dari berbagai pihak, Laporan Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis tuju kepada:

1. Bapak **Masril, S.T, M.T** selaku dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
2. Bapak **Rudi Kurniawan Arief, S.T, M.T, Ph.D** selaku Ketua Prodi Teknik Mesin,
3. Bapak **Rudi Kurniawan Arief, S.T, M.T, Ph.D** selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
4. Bapak **Muchlisinalahuddin, S.T, M.T** selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
5. Dan yang paling penting terima kasih untuk diri sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini,
6. Umi, Ayah dan kawan-kawan serta seluruh keluarga lain yang selalu mensupport penulis sampai dititik ini,
7. Senior, sahabat dan rekan-rekan Mahasiswa jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat atas semangat, kritikan, dan masukan-masukan yang membangun.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Khususnya mahasiswa teknik mesin.

Bukittinggi, 31 Agustus 2022

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Material Mesin Perontok Padi	4
2.1.1 Rangka Mesin.....	5
2.1.1.1 Baja Profil L	5
2.2 SolidWork.....	5
2.2.1 <i>Static Structural Analysis</i>	6
2.3 Material ASTM A36 <i>Steel</i>	7
2.4 Kekuatan Bahan Rangka Mesin.....	8
2.4.1 <i>Von misses</i>	8
2.4.2 <i>Displacement</i>	8
2.4.3 Faktor Keamanan	8

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1	Diagram Alir	11
3.2	Desain Rangka Mesin Perontok Padi Multiguna.....	11
3.3	Pengambilan Data	12
3.3.1	Alat	12
3.3.2	<i>Software SolidWork 2019</i>	12
3.3.3	Perancangan Model	13
3.3.4	Penganalisaan Rangka.....	14
3.4	Analisa	18
BAB IV	DATA dan ANALISA	19
4.1	Data.....	19
4.1.1	Data Pembebanan 1	21
4.1.2.1	Hasil Data <i>Simulation Stress (Von Misses)</i> Beban 1.....	21
4.1.2.2	Hasil Data <i>Simulation Displacement</i> Beban 1.....	22
4.1.2.3	Hasil Data <i>Simulation Factor Of Safety</i> Beban 1.....	23
4.1.2	Data Pembebanan 2	24
4.1.2.1	Hasil Data <i>Simulation Stress (Von Misses)</i> Beban 2.....	24
4.1.2.2	Hasil Data <i>Simulation Displacement</i> Beban 2.....	25
4.1.2.3	Hasil Data <i>Simulation Factor Of Safety</i> Beban 2.....	26
4.2	Analisa	27
4.2.1	Rekap Hasil Analisa Simulasi Statis <i>SolidWork 2019</i>	27
BAB V	KESIMPULAN dan SARAN	28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran	28

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Faktor keamanan yang disarankan	8
Tabel 3.1. Spesifikasi rangka mesin perontok padi.....	11
Tabel 4.1. Spesifikasi dari material ASTM A36 Steel.....	20
Tabel 4.2. Rekas hasil simulasi statis rangka mesin perontok padi menggunakan Solidwork 2019.....	27



DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Desain rangka mesin perontok padi multiguna	4
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	10
Gambar 3.2. (a) Gambar mesin perontok padi multiguna, (b) rangka mesin perontok padi	11
Gambar 3.3. Spesifikasi laptop yang digunakan	12
Gambar 3.4. SolidWorks 2019	13
Gambar 3.5. Perancangan model <i>sketch</i> rangka mesin perontok padi di <i>software SolidWorks</i> 2019	13
Gambar 3.6. Perancangan model 3d rangka mesin perontok padi menggunakan <i>tool Weldment</i> profil di <i>software SolidWorks</i> 2019	14
Gambar 3.7. Rangka mesin perontok padi yang dianalisa	14
Gambar 3.8. Melakukan input material jenis ASTM A36 pada rangka.....	15
Gambar 3.9. Melakukan input area fixed geometry pada rangka	15
Gambar 3.10. Melakukan input beban pada rangka.....	16
Gambar 3.11. Beban 1	16
Gambar 3.12. Beban 2.....	17
Gambar 3.13. Melakukan <i>mesh</i>	17
Gambar 3.14. Menjalankan simulasi	18
Gambar 4.1. Hasil run simulasi statik peletakan dari titik beban 1.....	19
Gambar 4.2. Hasil run simulasi statik peletakan dari titik beban 2.....	19
Gambar 4.3. Spesifikasi dari material ASTM A36 <i>Steel</i>	20
Gambar 4.4. Hasil simulation stress von misses pada beban 1	21
Gambar 4.5. Hasil simulation displacement (resultant displacement) pada beban 1.....	22
Gambar 4.6. Hasil simulation factor of safety pada beban 1	23
Gambar 4.7. Hasil simulation stress von misses pada beban 2	24
Gambar 4.8. Hasil simulation displacement (resultant displacement) pada beban 2.....	25

Gambar 4.9. Hasil simulation factor of safety pada beban 2 26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Etiket gambar



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu produsen padi terbesar di dunia. Berdasarkan data BPS 2020 total produksi padi di Indonesia pada tahun 2020 sekitar 54,65 juta ton, atau meningkat sebesar 45,17 ribu ton (0,08 persen) dibandingkan 2019[1]. Padi merupakan komoditas strategis nasional yang diolah menjadi beras dan dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat penduduk Indonesia. Konsumsi beras terus meningkat pertumbuhan populasi. Oleh karena itu, produksi padi juga harus meningkat sesuaikan permintaan dengan permintaan beras[1].

Salah satu proses produksi padi adalah proses perontokan padi. proses Sebelumnya perontokan padi dilakukan secara manual yaitu dengan cara dipukul. Proses manual memakan waktu lama karena sangat bergantung pada kekuatan manusia. Dengan perkembangan teknologi, dibuatlah sebuah mesin dengan perontok yang berputar sehingga proses panen bisa lebih cepat[2].

Mesin perontokan padi yang ada di pasaran saat ini memiliki spesifikasi yang tinggi sehingga ukuran, berat mesin dan biaya pembuatannya yang cukup besar[3]. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada beberapa produk mesin perontok padi, rata-rata tidak memiliki efisiensi dalam mengatasi gabah padi kosong. Selama proses penggunaan pamesin membutuhkan pekerja tambahan untuk memisahkan antara gabah padi kosong dengan berisi. Sedangkan yang dibutuhkan oleh petani adalah mesin yang bisa dipakai sendiri dan tidak memperkerjakan orang banyak. Hal ini berdasarkan permintaan dari beberapa petani (kelompok tani kecil) yang membutuhkan mesin perontok padi yang berukuran kecil sehingga bisa digunakan untuk memanen sawah sendiri karna ukuran sawahnya tidak terlalu luas, sehingga tidak membutuhkan para pekerja dan menghemat biaya sewaktu panen.

Berdasarkan hal diatas peneliti ingin membuat sebuah inovasi terhadap alat mesin perontok padi sebelumnya yang tidak fokus dalam memisahkan antara gabah padi kosong dengan berisi, sehingga menghemat waktu dan biaya dalam produksi

panen padi. Pembuatan struktur rangka yang kokoh sangat diperlukan dalam menunjang kinerja mesin perontok padi

Dara permasalahan diatas, inovasi yang akan dilakukan adalah melakukan simulasi menggunakan *SolidWork* 2019 untuk mengetahui kekuatan rangka dari model rangka mesin perontok padi multiguna yang telah didesain sedemikian rupa. Dengan simulasi ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk menciptakan model rangka mesin perontok pada multiguna yang kokoh.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan sebuah simulasi statis kekuatan rangka mesin perontok padi menggunakan software *SolidWork* 2019.

1.2.2 Tujuan

1. Mengetahui hasil simulasi statis dari rangka mesin perontok padi.
2. Mengetahui nilai *von misses* dan *displacement* pada rangka hasil simulasi dari *SolidWork* 2019.
3. Mengetahui *factor of safety* dari rangka mesin perontok padi .

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. *Software* yang digunakan untuk analisa dan simulasi adalah *SolidWorks* 2019.
2. Asumsi beban pada rangka adalah puli, motor bakar, as perontok, as ulir, as kipas, bantalan, *casing* mesin perontok padi dan padi.
3. Simulasi dilakukan hanya pada rangka mesin perontok padi.
4. Material yang akan digunakan pada kerangka yaitu besi baja profil L *ASTM A36 STEEL*.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab I ini terdiri dari latar belakang, maksud dan tujuan, Batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini dibahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III ini berisi mengenai rancangan dari penelitian yang dilakukan, metode dan langkah-langkah dalam penelitian.

BAB IV : DATA DAN ANALISA

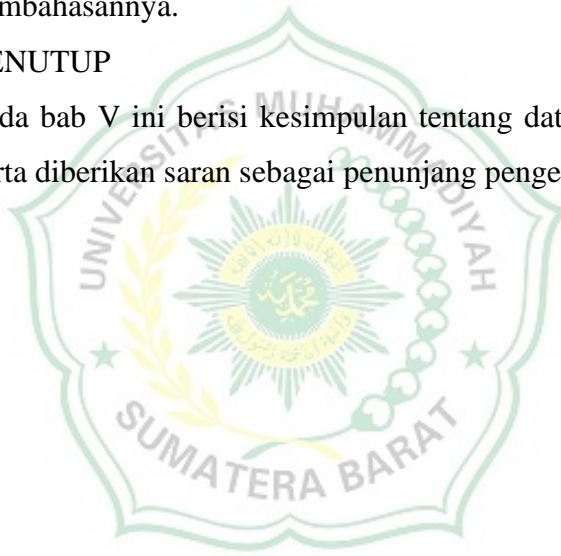
Pada bab IV ini berisi tentang data hasil simulasi statis dari rangka mesin perontok padi menggunakan *SolidWork* 2019 serta pembahasannya.

BAB V : PENUTUP

Pada bab V ini berisi kesimpulan tentang data-data yang diperoleh, serta diberikan saran sebagai penunjang pengembangan selanjutnya.

Daftar Pustaka

Lampiran

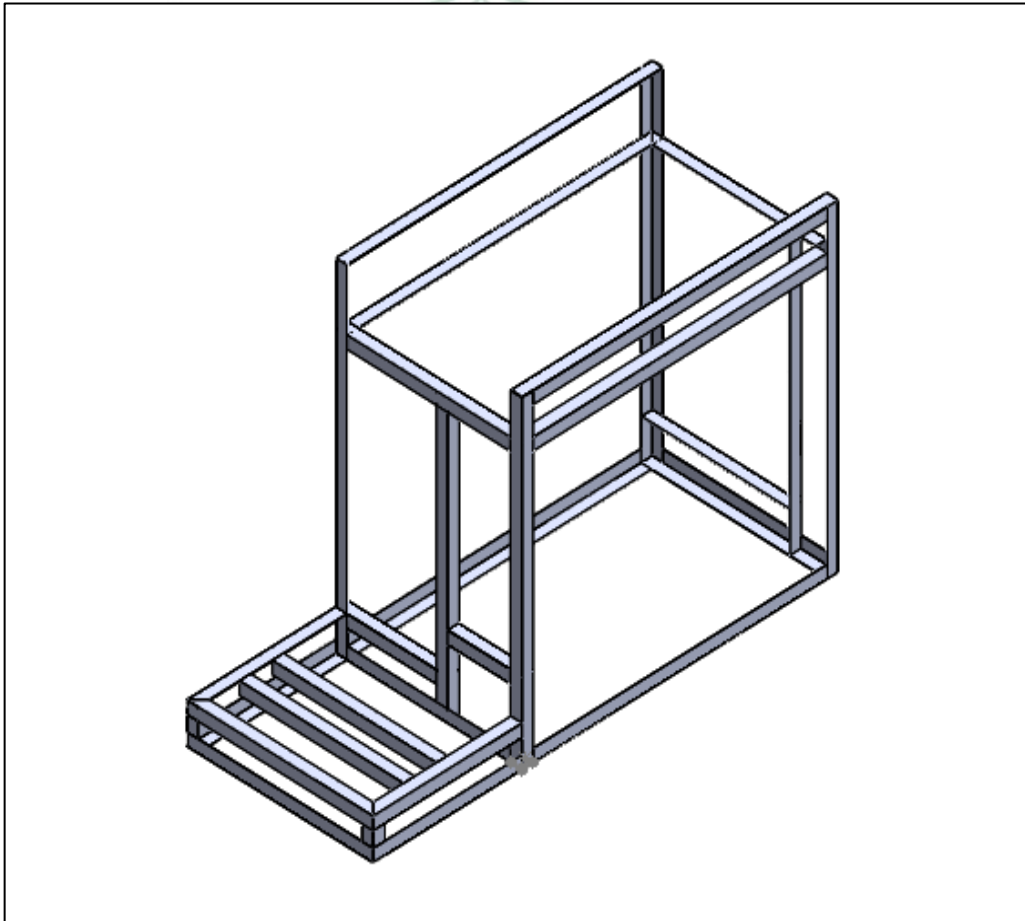


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Material Mesin Perontok Padi

Mesin perontok padi adalah suatu mesin yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia untuk memisahkan antara jerami dengan bulir padi atau yang disebut dengan gabah. Mesin perontok padi ini dibuat dengan tujuan agar mempermudah proses perontokan padi dan efektif dalam produksi beras sebagai makanan pokok bagi manusia[4].

Pada gambar 3.1 dibawah merupakan desain rangka dari mesin perontok padi multiguna yang akan dianalisis bagaimana sambungan lasnya agar menjadi kokoh.



Gambar 2.1. Desain rangka mesin perontok padi multiguna

2.1.1 Rangka Mesin

Rangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang disambung-sambung satu dengan yang lain pada ujungnya, sehingga membentuk suatu rangka kokoh. Rangka berguna sebagai penyangga utama menjadi tempat berpusatnya semua resultan gaya dari semua komponen. Konstruksi rangka bertugas mendukung beban atau gaya yang bekerja pada sebuah sistem tersebut. Beban tersebut harus ditumpu dan diletakan pada peletakan tertentu agar dapat memenuhi tugasnya[5].

2.1.1.1 Baja profil L

Baja profil (*structural steel*) merupakan kategori baja yang digunakan dalam suatu konstruksi dengan berbagai jenis dan bentuk yang sesuai dengan standar[6]. Setiap bentuk profil memiliki sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dengan bentuk yang lain sehingga penggunaannya harus disesuaikan dengan kegunaan dan fungsi pada suatu konstruksi[7].

Baja profil L dinyatakan dengan tanda L dengan tiga buah bilangan yang menunjukkan tinggi, lebar dan tebal profil dalam satuan mm. Baja profil siku ini dibuat dengan panjang normal 6 meter setiap batang. Terdapat dua jenis baja profil siku yaitu baja siku sama kaki dan baja siku tidak sama kaki. Baja profil siku (*angle*) biasa dipakai untuk bracing, member pada truss, balok, batang rangka kuda-kuda dan struktur-struk ringan yang lain.

2.2 SolidWork

Software Solidworks merupakan sebuah program CAD (*Computer Aided Design*) dengan kemampuan pemodelan tiga dimensi solid untuk proses pembuatan objek prototipe 3D secara visual, simulasi dan drafting beserta dokumentasi data-datanya. Program Solidworks merupakan program komputer yang berfungsi untuk melakukan analisa kekuatan. Program tersebut dapat membantu kita untuk mengurangi kesalahan dalam membuat desain. Dengan demikian, selain biaya yang dikeluarkan berkurang, time market dari benda pun dapat dipercepat[8].

Software Solidworks merupakan sebuah program CAD (*Computer Aided Design*) dengan kemampuan pemodelan tiga dimensi solid untuk proses pembuatan

objek prototipe 3D secara visual, simulasi dan drafting beserta dokumentasi data-datanya.

Solidworks dibuat dengan berdasarkan pada teori yang terdapat dalam perumusan metode elemen hingga. Parameter mengacu pada kendala yang nilainya menentukan bentuk atau geometri dari model atau perakitan. Parameter dapat berupa parameter numerik, seperti panjang garis atau diameter lingkaran, atau parameter geometris, seperti tangen, paralel, konsentris, horizontal atau vertikal, parameter dll. Numeric dapat dikaitkan satu sama lain melalui penggunaan hubungan, yang memungkinkan mereka untuk menangkap maksud desain.

Software Solidworks menyediakan solusi terpadu untuk menyederhanakan dan memudahkan proses desain dan analisa sebuah struktur. Solusi terpadu tersebut berarti bahwa semua proses dikerjakan oleh satu mesin dan satu software, sehingga transfer data dari satu desain/software ke mesin/software yang lain tidak diperlukan. Dengan proses tersebut, hilangnya data atau informasi dapat dihindari dan waktu untuk proses analisa juga menjadi lebih singkat.

2.2.1 *Static Structural Analysis*

Static Structural Analysis adalah model analisis struktur part untuk mengetahui batas kemampuan part dengan material tertentu dan menahan beban yang dikenakan kepadanya secara statis baik tekan, tarik ataupun beban puntir[9].

Langkah pengujian *Static Structural Analysis*:

1. Buka file gambar yang telah dibuat dengan nama "*L-Shaped Beam.SLDPRT*". kemudian pilih tab "*Simulation-Study Advisor-New Study*"
2. Isi study name "*Static Test I*" lalu pilih "*Static*" untuk tipe *analysis*. Setelah itu OK.
3. Pilih jenis material yang akan dianalisis, pilih "*Apply Material*" pada tab *Simulation*, pilih *Alloy Steel* (untuk model type pilih *Linier Elastic Isotropic* dan units SI) lalu *OK/Apply*.
4. Tentukan daerah atau permukaan yang di "*Fix*" dengan pilih "*Fixed Geometry*" pada permukaan seperti di gambar lalu OK.
5. Tentukan arah dan besar gaya yang akan dikenakan pada part. Pilih "*Eksternal Load*" kemudian pilih permukaan yang dikenakan gaya seperti

gambar diatas. Untuk arah gaya pertama cek “*Selected Direction*” pada toolbar force dan pilih “*Top Plane*” lalu ganti arah kebawah “*Reverse Direction*”. Input gaya lalu *OK*.

6. Kemudian “*Create Mesh*” dengan klik kanan *Mesh* pada “*Model Tree*” Lalu *OK*.
7. Setelah semua pengaturan awal *static analysis* dilakukan, langkah selanjutnya *solver*. Klik “*Run*” tunggu hingga selesai proses.
8. Setelah proses *solving* selesai hasil *analysis* dapat langsung dilihat. Ada 3 hasil *analysis* yang dapat ditampilkan dengan memilih *result* pada “*Model Tree*” yaitu: *stress result*, *displacement result* dan *straint result*.

2.3 Material ASTM A36 Steel

ASTM A36 merupakan plat baja struktural karbon yang memiliki kekuatan yang baik dan juga ditambah dengan sifat baja yang bisa dirubah bentuk menggunakan mesin dan juga dilakukan pengelasan. Plat baja ASTM A36 juga dapat dilakukan pelapisan galvanisasi maupun penambahan lapisan khusus untuk memberikan ketahanan terhadap korosi[10]. Plat baja ASTM A36 dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi, tergantung pada ketebalan plat dan juga tingkat ketahanan korosinya[10].

ASTM singkatan dari *American Society of Testing and Material* yang berkedudukan di amerika serikat dan merupakan organisasi internasional yang dibentuk oleh para ilmuan pada tahun 1898 dimana pada saat itu mengembangkan standarisasi teknik untuk material dan jasa karena pada saat itu selalu terjadi permasalahan yang terjadi pada rel kereta api.

Boleh dikatakan bahwa ASTM adalah organisasi yang mengutarakan pemikiran untuk mengetes material sedangkan ANSI (*America National Standards Institute*) adalah badan yang mengurus standarisasi material supaya memastikan karekeristik dan kinerja produk yang konsisten sehingga dalam pemasaran masyarakat menggunakan definisi dan istilah yang sama. Jadi soal standarisasi akan mengacu ke ANSI dan proses pengujian dan material yang digunakan meruju ke ASTM.

Penomoran pada ASTM A36 mengikuti standar dengan sistem AISI (*the American Iron and Steel Institue*) dan SAE (*Society of Automotive Engineers*)

dimana memiliki standar yang diterima luas di amerika serikat dan negara lainnya, organisasi standar amerika ASTM (*American Society of Testing and Material*) dalam penomoran diikuti oleh nomor, penamaan ini umumnya mengacu pada produk baja tertentu sebagai contoh ASTM A36/A36M dimana, A merupakan *ferrous metal* tapi tidak menunjukkan apakah *cast iron*, *carbon steel*, *alloy steel*, *tool steel* atau *steinless steel*, angka 36 menunjukkan urutan nomor yang berhubungan dengan stuktur karbon dan M menunjukkan *Metric* (menunjukkan bahwa unit inimengikuti standar SI Unit).

2.4 Kekuatan Bahan Rangka Mesin.

Rangka mesin merupakan bagian terpenting dalam suatu mesin yang berfungsi untuk menahan beban yang terjadi selama mesin bekerja maupun tidak bekerja. Oleh karena itu, perhitungan rangka agar mendapatkan nilai aman sangatlah penting[11]. Material yang digunakan pun sangat berpengaruh terhadap rangka.

2.4.1 Von misses

Von Mises stress merupakan indikator yang mengukur kegagalan material dengan menganalisis resultan 3 Tegangan utama atau biasa disebut *Principal Stress*, kegagalan diprediksi jika nilai tegangan Von Mises lebih besar dari tegangan luluh material ($\sigma_v > \sigma_y$).

2.4.2 Displacement

Displacement merupakan sebuah perpindahan posisi atau deformasi dari sebuah material yang terjadi diakibatkan beban yang diterima oleh suatu material.

2.4.3 Faktor Keamanan.

Faktor Keamanan pada awalnya didefinisikan sebagai suatu bilangan pembagi kekuatan ultimate material untuk menentukan “tegangan kerja” atau “tegangan desain”

Dalam “*modern engineering practice*”, faktor keamanan dalam desain harus mempertimbangkan hampir semua faktor yang mungkin meningkatkan terjadinya

kegagalan. Faktor keamanan merupakan hasil perbandingan dari tegangan luluh sesungguhnya terhadap tegangan maksimum yang terjadi[11].

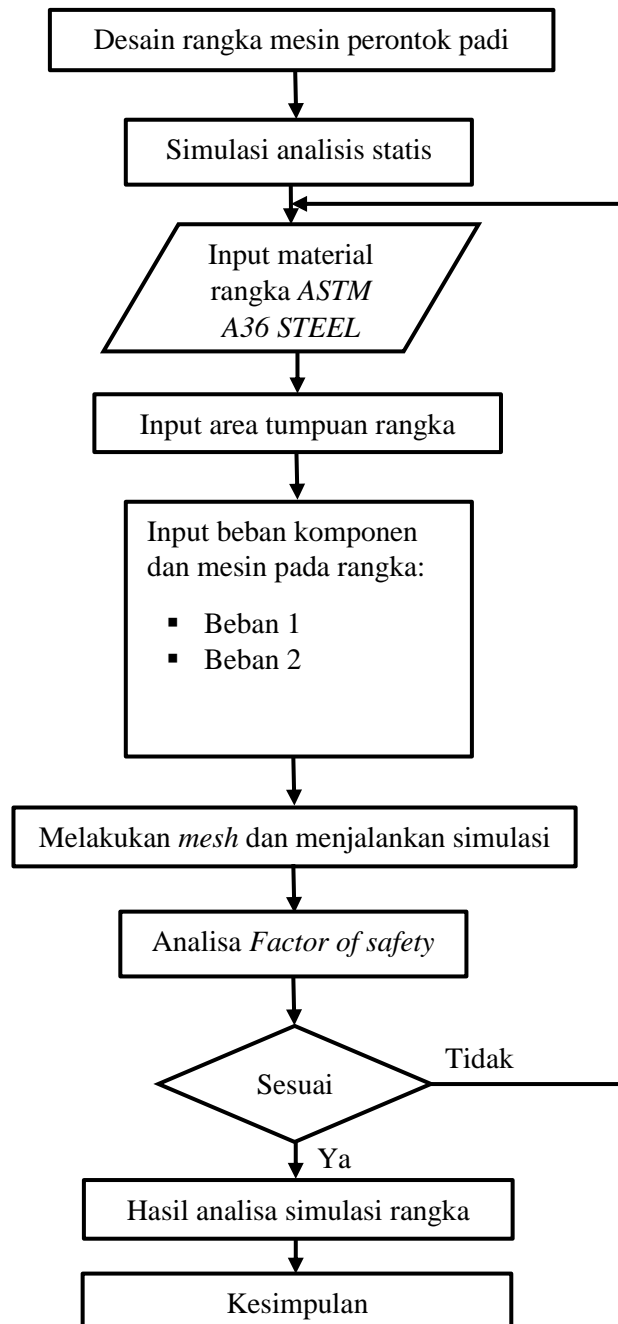
Penentuan nilai numerik faktor keamanan sangat tergantung pada berbagai parameter dan pengalaman. Parameter-parameter utama yang harus diperhatikan adalah jenis material, tipe dan mekanisme aplikasi beban, keadaan diberi tegangan, penentuan titik berat beban dan faktor lainnya, sehingga tabel dapat dilihat seperti dibawah ini[11],

Tabel 2.1 Faktor keamanan yang disarankan

no	Faktor Keamanan	Parameter dan tingkat ketidakpastian
1	1,25 – 1,5	Data material yang sangat akurat dan andal, jenis pembebanan yang pasti, metoda perhitungan tegangan yang akurat
2	1,5 – 2	Data Material yang cukup baik, kondisi lingkungan yang stabil, dan beban serta tegangan yang terjadi dapat dihitung dengan baik.
3	2,0 – 2,5	Average material, komponen dioperasikan pada lingkungan normal, beban dan tegangan dapat dihitung dengan material
4	2,5 – 3	Untuk material yang datanya kurang baik, atau material getas dengan pembebanan, dan lingkungan rata-rata
5	3 – 4	Untuk material yang belum teruji, dengan pembebanan, dan lingkungan rata-rata. Angka ini juga disarankan untuk material yang teruji dengan baik, tetapi kondisi lingkungan dan pembebanan tidak dapat ditentukan dengan pasti

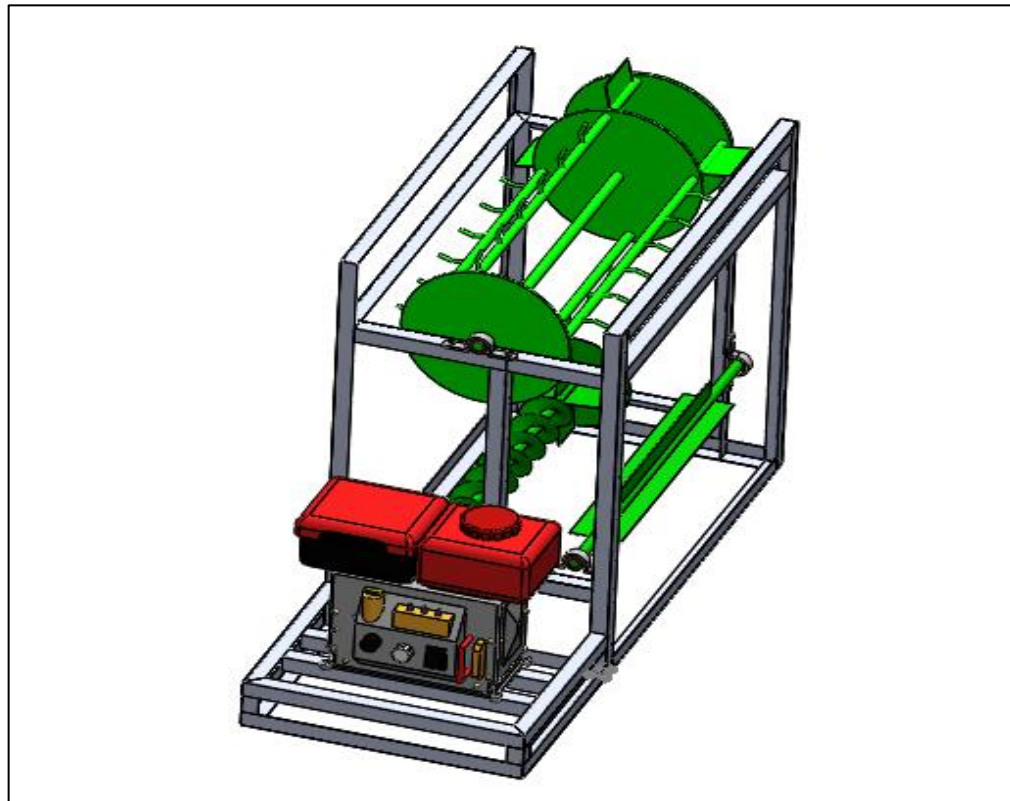
BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

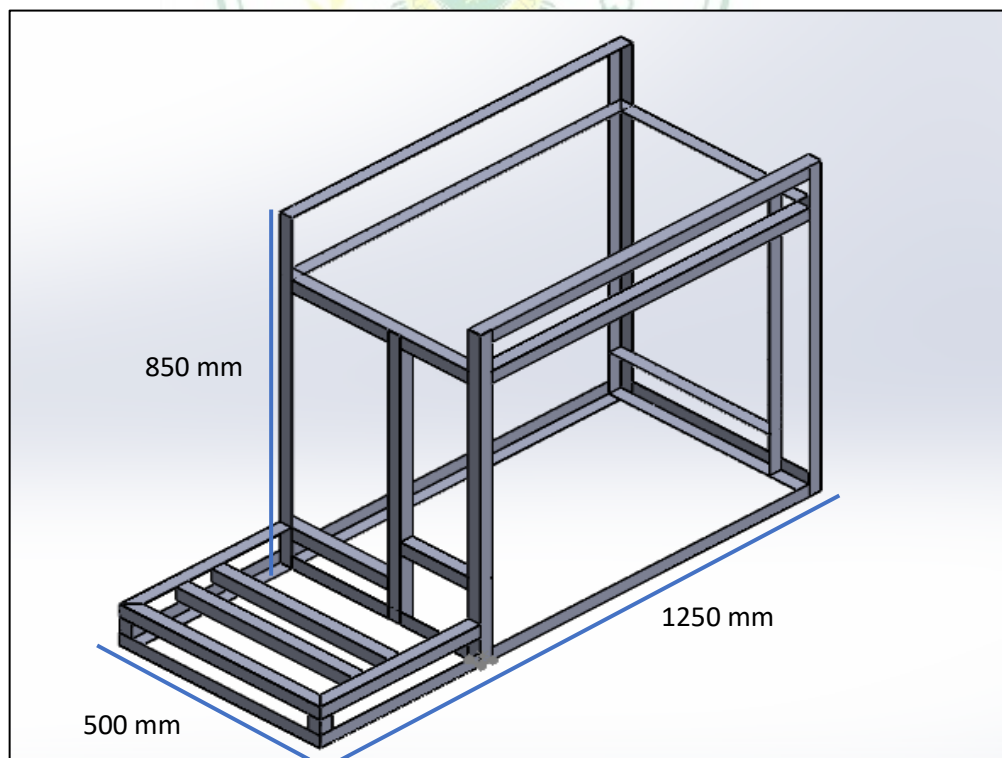


Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

3.2 Desain Rangka Mesin Perontok Padi Multiguna



(a)



(b)

Gambar 3.2. (a) Gambar mesin perontok padi multiguna, (b) rangka mesin perontok padi

Rangka mesin perontok padi yang akan dianalisa memakai besi baja profil L dengan ukuran 25 mm x 25 mm dengan ketebalan 1,6 mm. Untuk spesifikasi rangka dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1. Spesifikasi rangka mesin perontok padi

Nama	Dimensi (WxLxH)(mm)
Rangka mesin	850x500x850
Rangka dudukan motor bakar	400x500x100

3.3 Pengambilan Data

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan analisa yaitu laptop merk DELL Latitude E5440 dengan spesifikasi sebagai berikut :

Device specifications	
Device name	DESKTOP-KDM9AJG
Processor	Intel(R) Core(TM) i7-4600U CPU @ 2.10GHz 2.70 GHz
Installed RAM	8,00 GB
Device ID	8E969F45-7852-41B1-8E49-2C2669E50DFE
Product ID	00331-10000-00001-AA750
System type	64-bit operating system, x64-based processor
Pen and touch	No pen or touch input is available for this display

Gambar 3.3. Spesifikasi laptop yang digunakan

3.3.2 Software SolidWork 2019

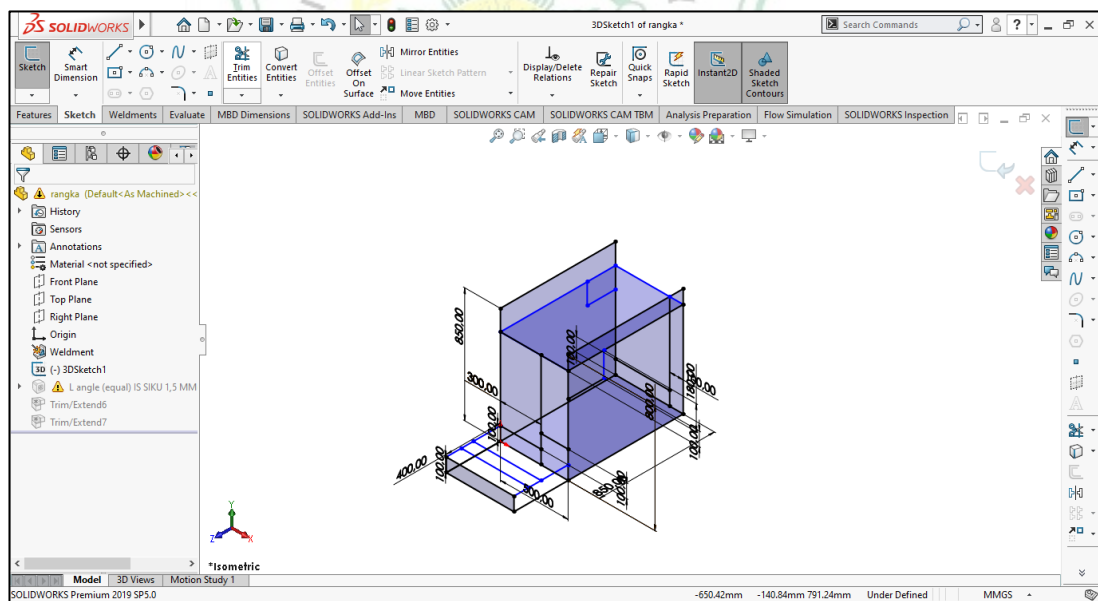
SolidWorks 2019 merupakan program komputer untuk melakukan perancangan dan analisis. Program *SolidWorks* membantu menganalisa desain rangka untuk mendapatkan hasil berupa tegangan, perpindahan dan regangan pada struktur rangka yang dibuat, selain itu Solidworks 2019 memberikan dua hasil analisa yaitu berupa simulasi dan data perhitungan, keuntungan lain adalah biaya penggunaan dan waktu dapat dihemat.



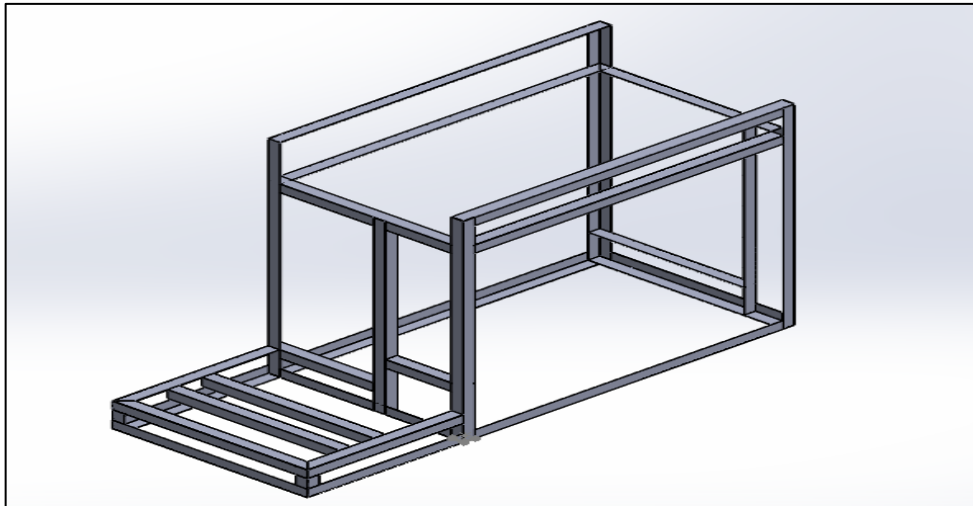
Gambar 3.4. *SolidWorks 2019*

3.3.3 Perancangan Model

Melakukan perancangan model rangka mesin perontok padi menggunakan aplikasi *SolidWorks 2019*. Memasukan data pengukuran rangka sesuai model rangka yang telah dirancang.



Gambar 3.5. Perancangan model *sketch* rangka mesin perontok padi di *software SolidWorks 2019*



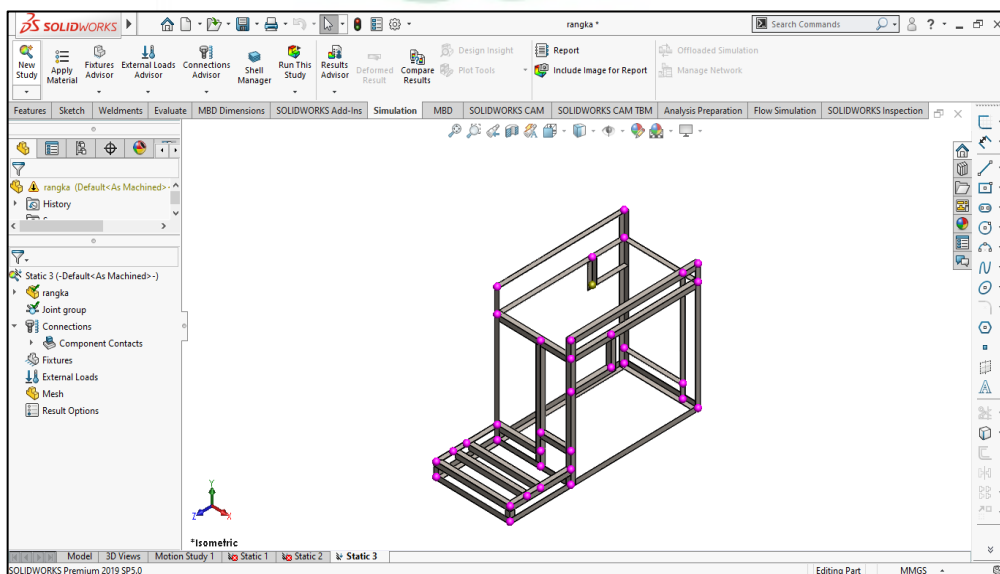
Gambar 3.6. Perancangan model 3d rangka mesin perontok padi menggunakan *tool Weldment profil* di *software SolidWorks 2019*

3.3.4 Penganalisaan rangka

Setelah dilakukan perancangan model selanjutnya dilanjutkan dengan melakukan simulasi pada rangka. Untuk input jenis material sesuai dengan material yang akan digunakan yaitu material ASTM A36 STEEL dan pembebanan akan dilakukan pada 7 bagian rangka.

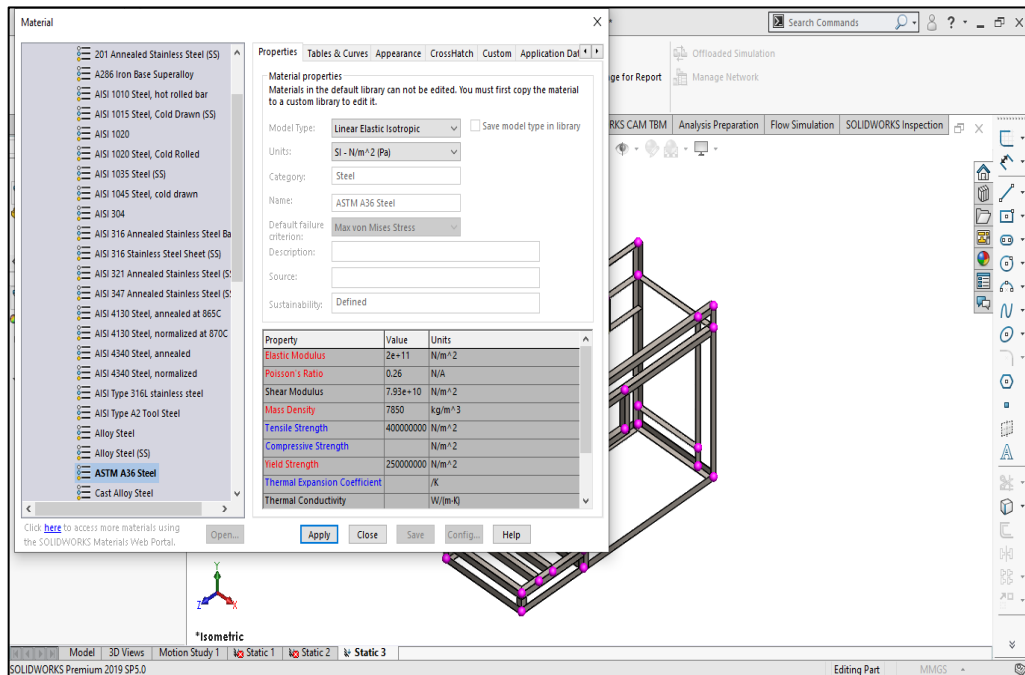
Berikut cara melakukan simulasi pada rangka mesin perontok padi menggunakan *software SolidWorks 2019*:

1. Pilih *Simulation* – klik pilihan dari *Study Advisor* – lalu klik *New Study*.
2. Klik kolom *static* terus klik ok.



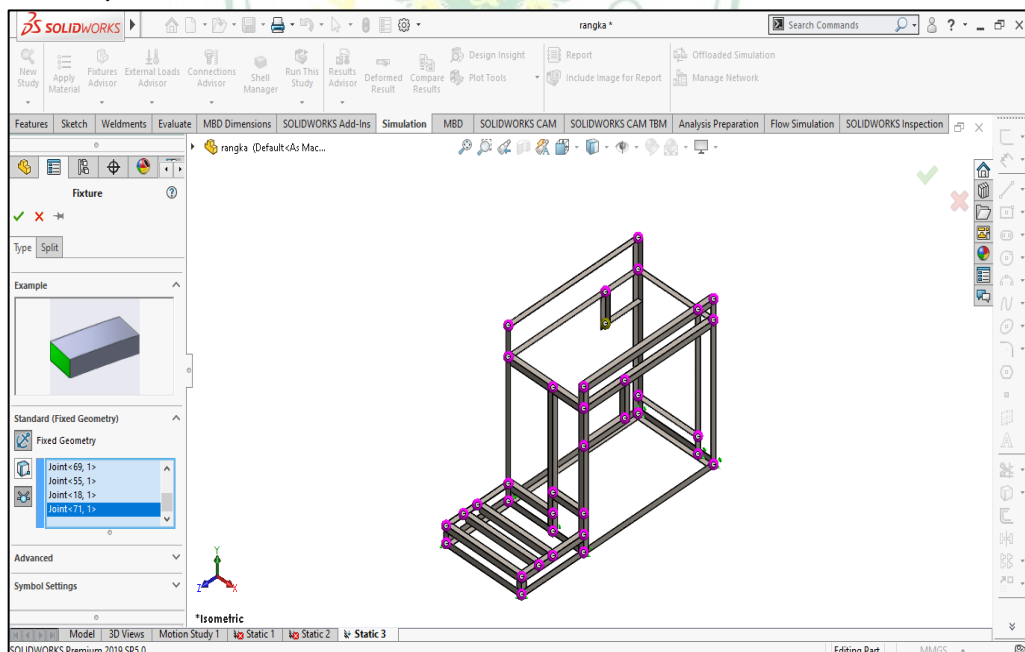
Gambar 3.7. Rangka mesin perontok padi yang dianalisa

3. Melakukan input jenis material pada rangka.



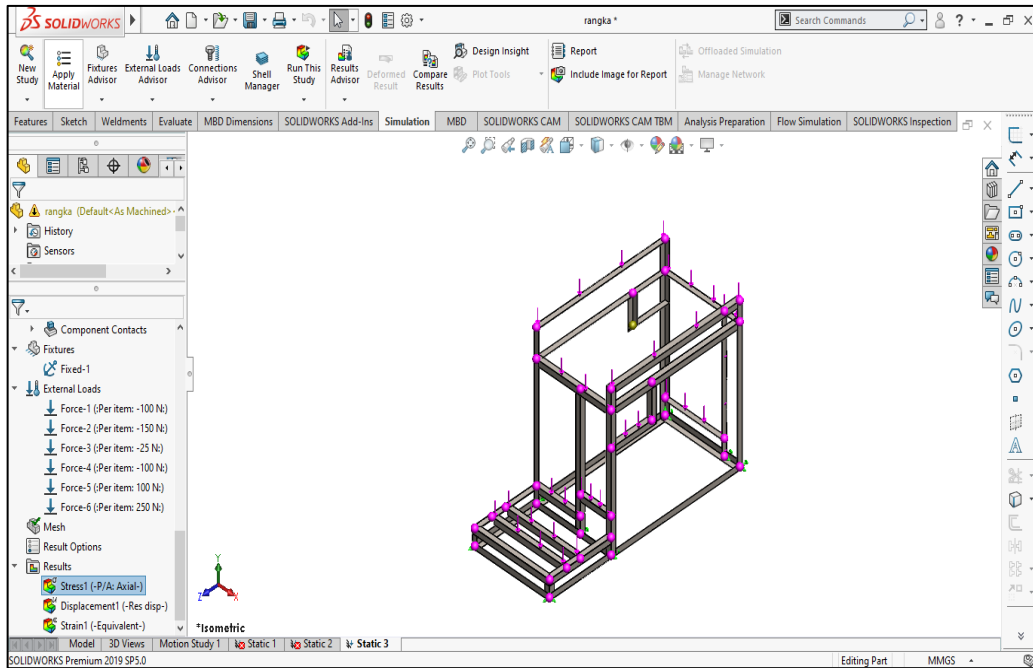
Gambar 3.8. Melakukan input material jenis ASTM A36 pada rangka

4. Melakukan input area *fixed geometry* dengan cara pilih icon *Fixtures Advisor* dan pilih *Fixed Geometry*.



Gambar 3.9. Melakukan input area *fixed geometry* pada rangka

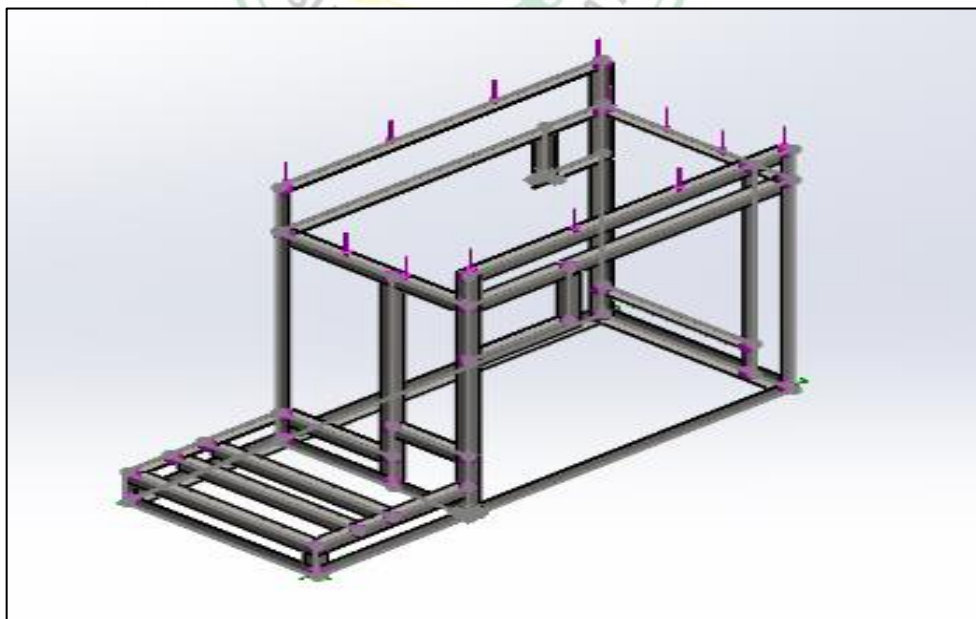
5. Melakukan pemberian beban pada rangka dengan cara pilih icon *External Loads Advisor* dan pilih icon *Force*



Gambar 3.10. Melakukan input beban pada rangka

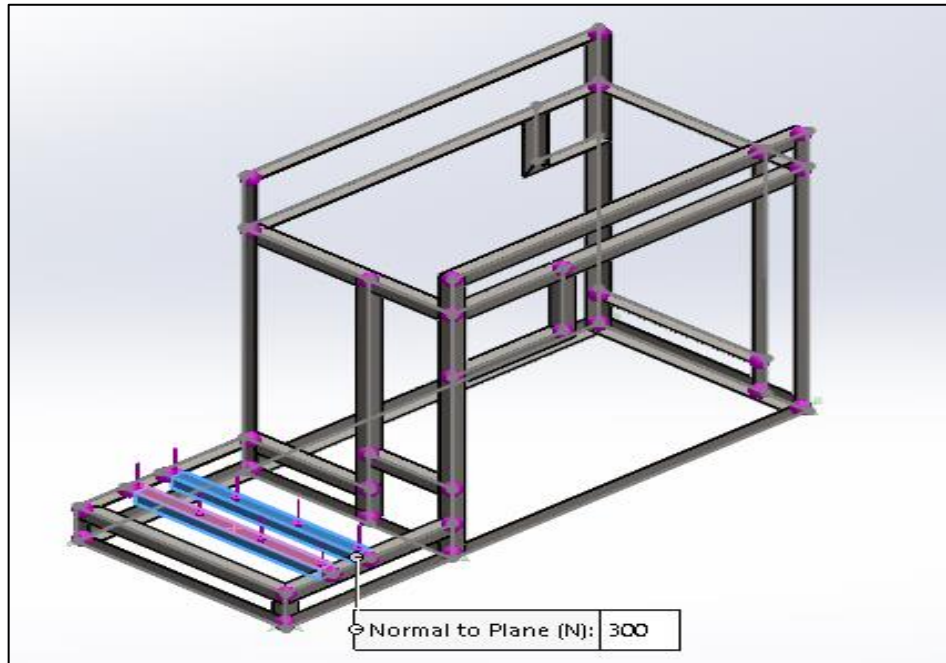
Pemberian beban yang diberikan adalah sebagai berikut :

- a. Beban 1 ialah beban yang merangkap beban casing penutup, pengayak padi, mata pisau, puli dan bantalan. Total berat sebesar 55 kg atau 550 N. untuk peletakan titik pembebanan dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah ini.



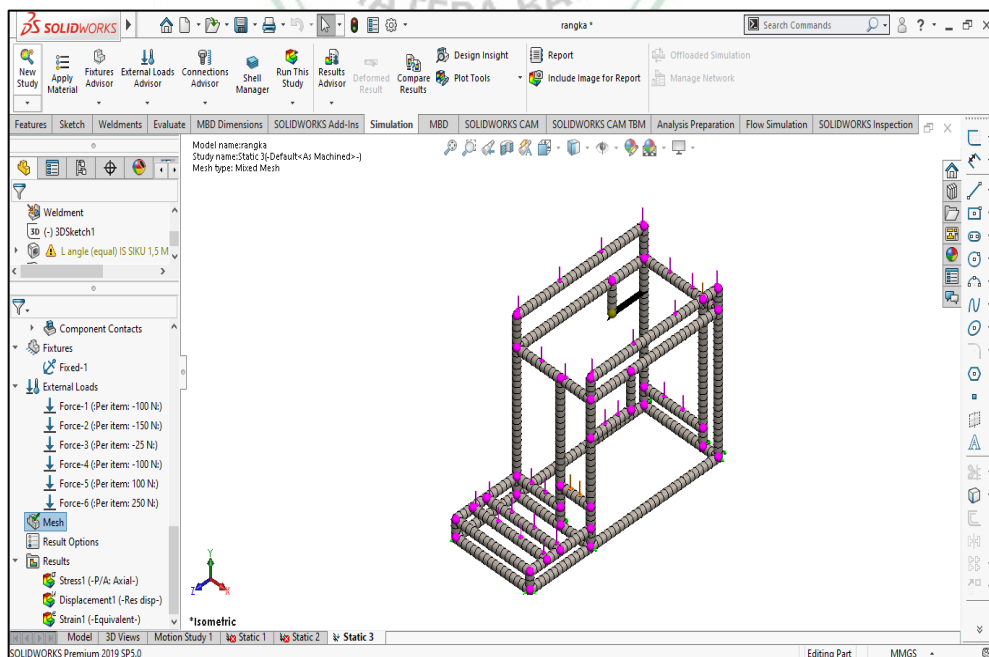
Gambar 3.11. Beban 1

- b. Beban 2 merupakan berat dari motor bakar yang diletakan pada rangka bagian bawah. Berat dari motor bakar adalah 30 kg atau sebesar 300 N. peletakan beban motor bakar dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



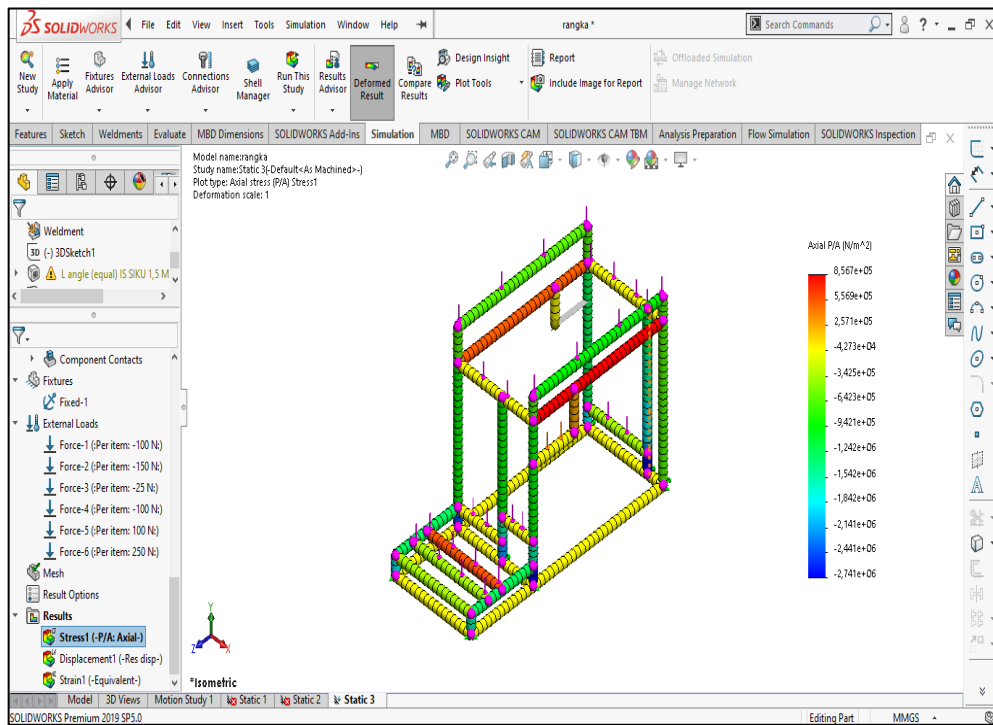
Gambar 3.12. Beban 2

6. Melakukan mesh pada model rangka dengan cara pilih *icon Mesh* pada bagian kiri, dan pilih *Create Mesh*.



Gambar 3.13. Melakukan *mesh*

7. Menjalankan simulasi dengan cara pilih *icon Run This Study*.



Gambar 3.14. Menjalankan simulasi

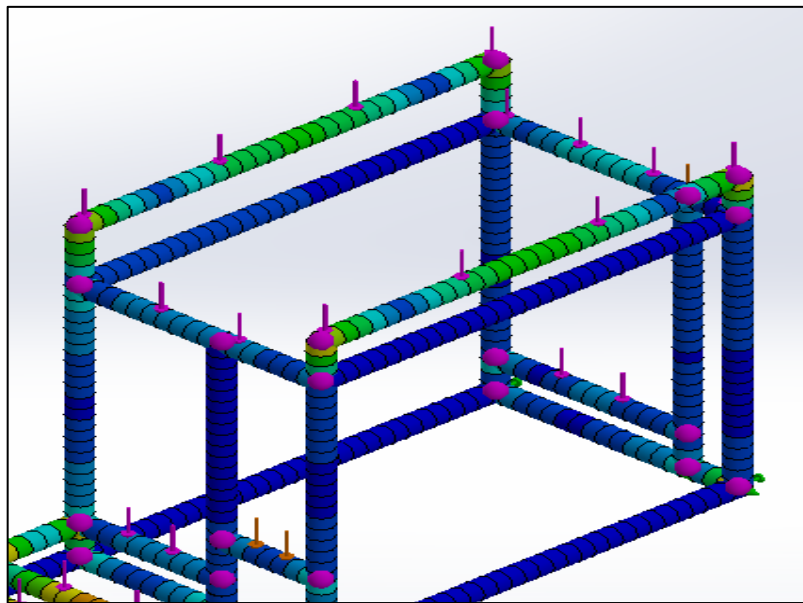
3.4 Analisa

Melakukan analisa simulasi *stress von misses*, *displacement* dan *factor of safety* terhadap simulasi yang telah dijalankan.

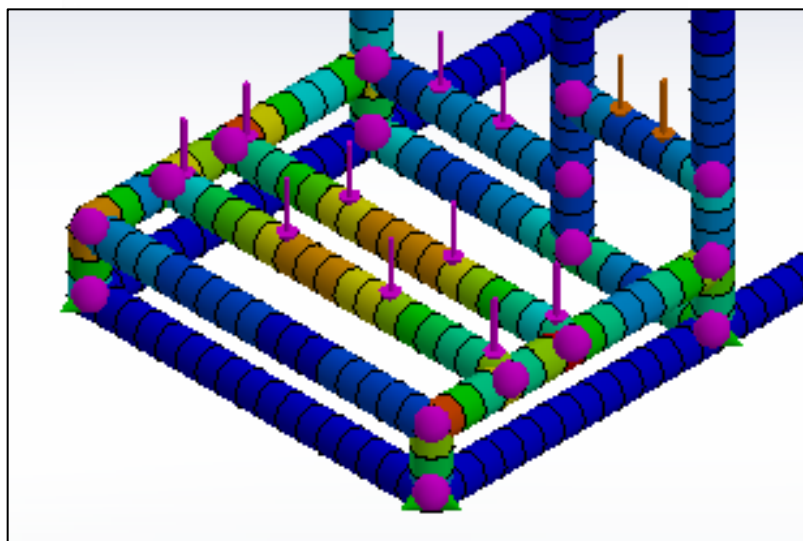
BAB IV DATA dan ANALISA

4.1 Data

Setelah menjalankan simulasi statis di *SolidWork* 2019 didapatkan hasil simulasi kekuatan struktur dari rangka mesin perontok padi. Data yang didapat berupa pembebanan pada rangka dengan beban 1 sebesar 50 kg (gambar 4.1) dan beban 2 sebesar 30 kg (gambar 4.2).

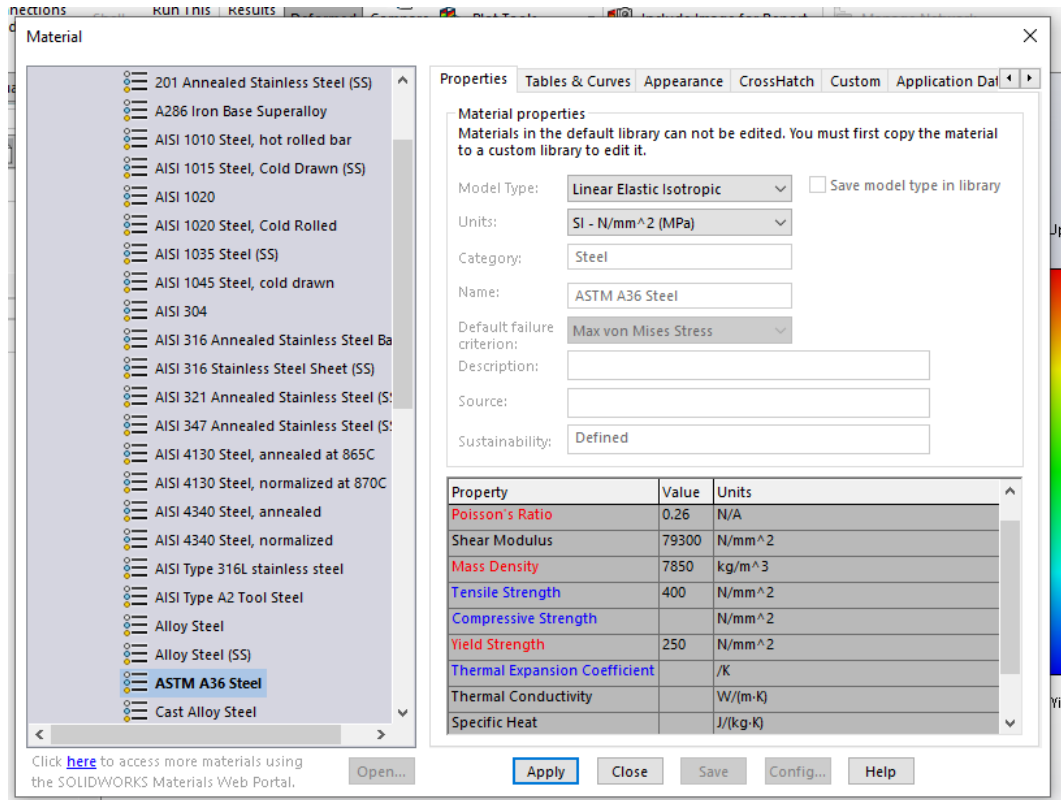


Gambar 4.1. Hasil run simulasi statis peletakan dari titik beban 1



Gambar 4.2. Hasil run simulasi statis peletakan dari titik beban 2

Pada gambar dibawah merupakan spesifikasi dari material ASTM A36 Steel yang digunakan untuk simulasi statis kekuatan rangka mesin perontok padi multiguna.



Gambar 4.3. Spesifikasi dari material ASTM A36 Steel

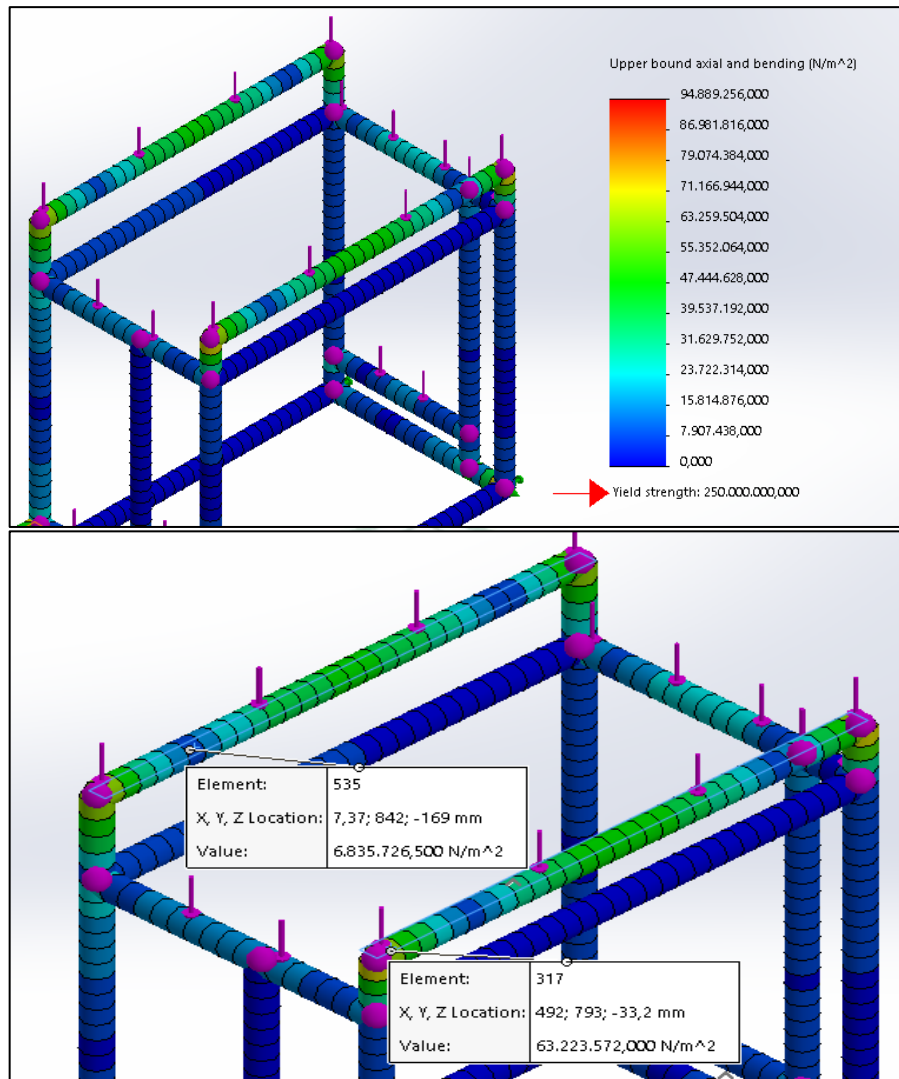
Pada gambar diatas dapat diketahui besar dari *tensile strength* dan *yield strength* dari material ASTM A36 Steel. Berikut dijabarkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Spesifikasi dari material ASTM A36 Steel

Material	Tensile Strength (N/mm ²)	Yield Strength (N/mm ²)
ASTM A36 Steel.	400	250

4.1.1 Data Pembebanan 1

4.1.2.1 Hasil Data *Simulation Stress (Von Misses)* beban 1

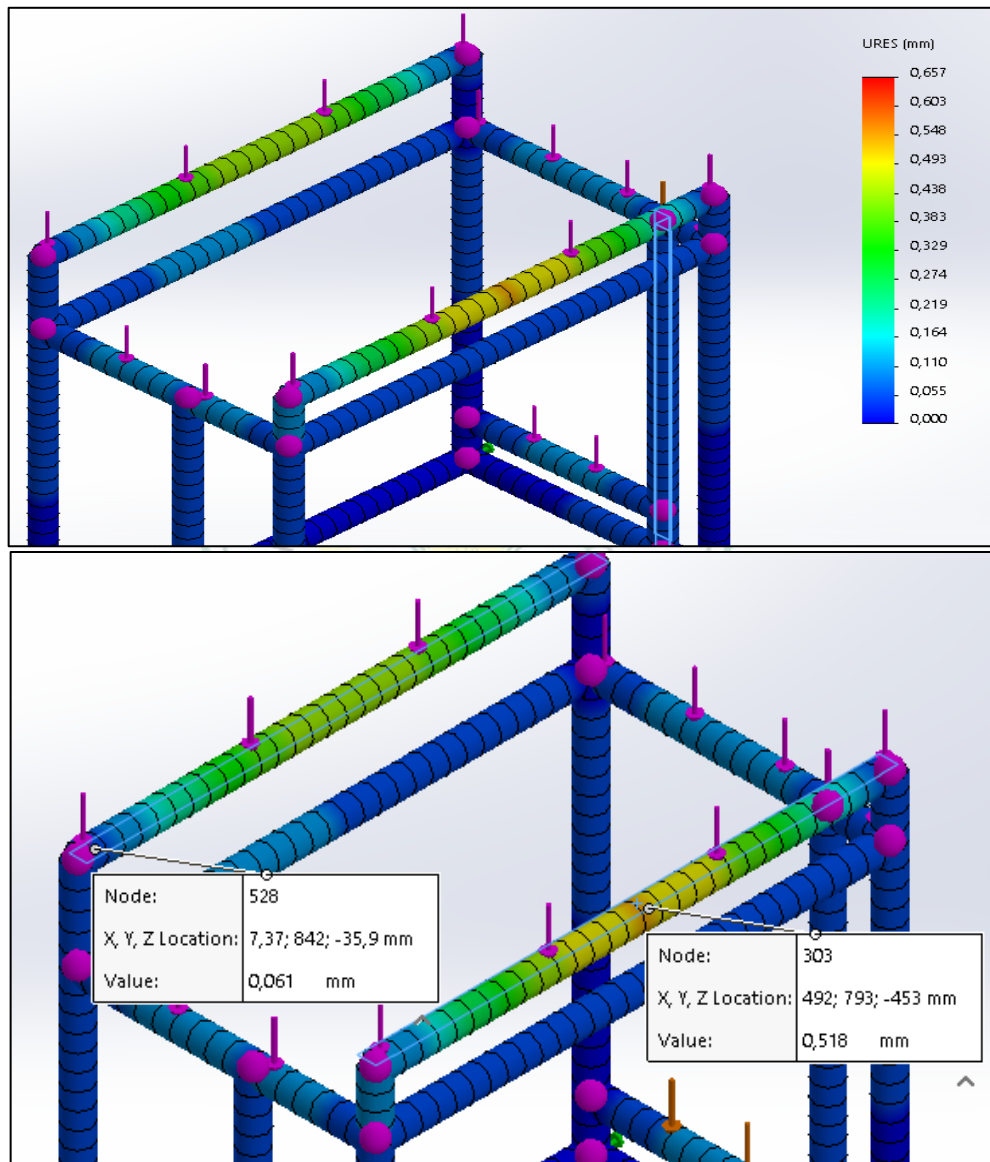


Gambar 4.4. Hasil *simulation stress von misses* pada beban 1

Von Mises stress adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari *principal axes* dan berhubungan dengan *principal stress*. Warna yang terdapat pada gambar 4.3 diatas merupakan nilai perwakilan dari besar nilai *von misses* yang dapat dilihat disamping model rangka. Besar tegangan *von misses* terbesar terjadi pada bagian sudut rangka, ditandai dengan warna kuning kecoklatan dengan besar nilai *von misses* yaitu 63.223.572,000 N/m² dan nilai terkecil ditandai dengan warna biru muda sebesar 6.835.726,500 N/m².

4.1.2.2 Hasil Data *Simulation Displacement* beban 1

Displacement merupakan perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya. Pada simulasi akan dilihat berapa besar *displacement* yang terjadi pada rangka melalui *simulation displacement (resultant displacement)*.



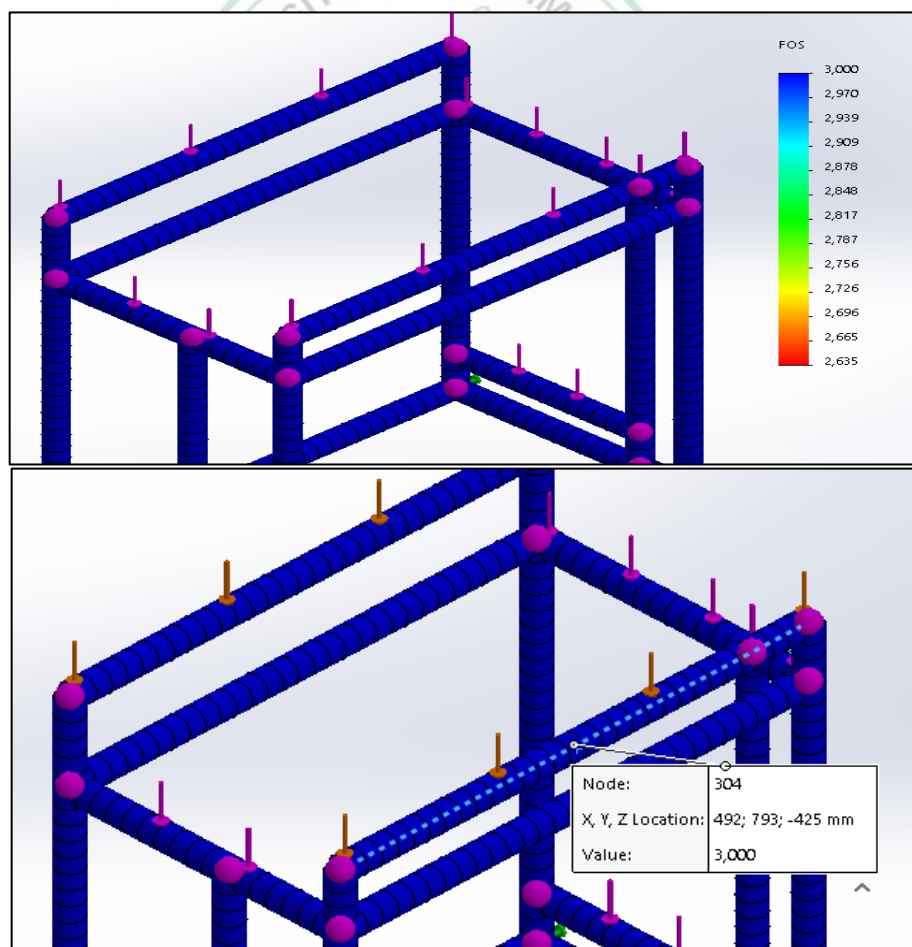
Gambar 4.5. Hasil *simulation displacement (resultant displacement)* pada beban 1

Pada gambar 4.4 diatas diketahui *resultant displacement* pada rangka yang dibebani dengan beban 1. Besar *displacement* maksimum sebesar 0,657 mm dan minimum sebesar 0,000 mm.

Warna yang terdapat pada rangka diatas merupakan nilai perwakilan dari besar nilai *displacement* yang dapat dilihat disamping model rangka. Besar *displacement* terbesar terjadi pada bagian tengah rangka rangka, ditandai dengan warna oren kecoklatan dengan besar nilai *von misses* yaitu 0,518 mm. Nilai *displacement* terkecil berwarna biru terletak dibagian ujung rangka yaitu warna biru muda 0,061 mm.

4.1.2.3 Hasil Data *Simulation Factor Of Safety* Pada Beban 1

Factor of safety merupakan nilai keamanan pada suatu desain. Faktor keamanan diperhitungkan dengan acuan pada hasil bagi dari besar tegangan ijin (*yield strength*) dibagi dengan besar tegangan yang terjadi. Pada simulasi ini, akan berapa besar nilai *factor of safety* sehingga diketahui apakah rangka mampu menopang beban mesin selama bekerja.



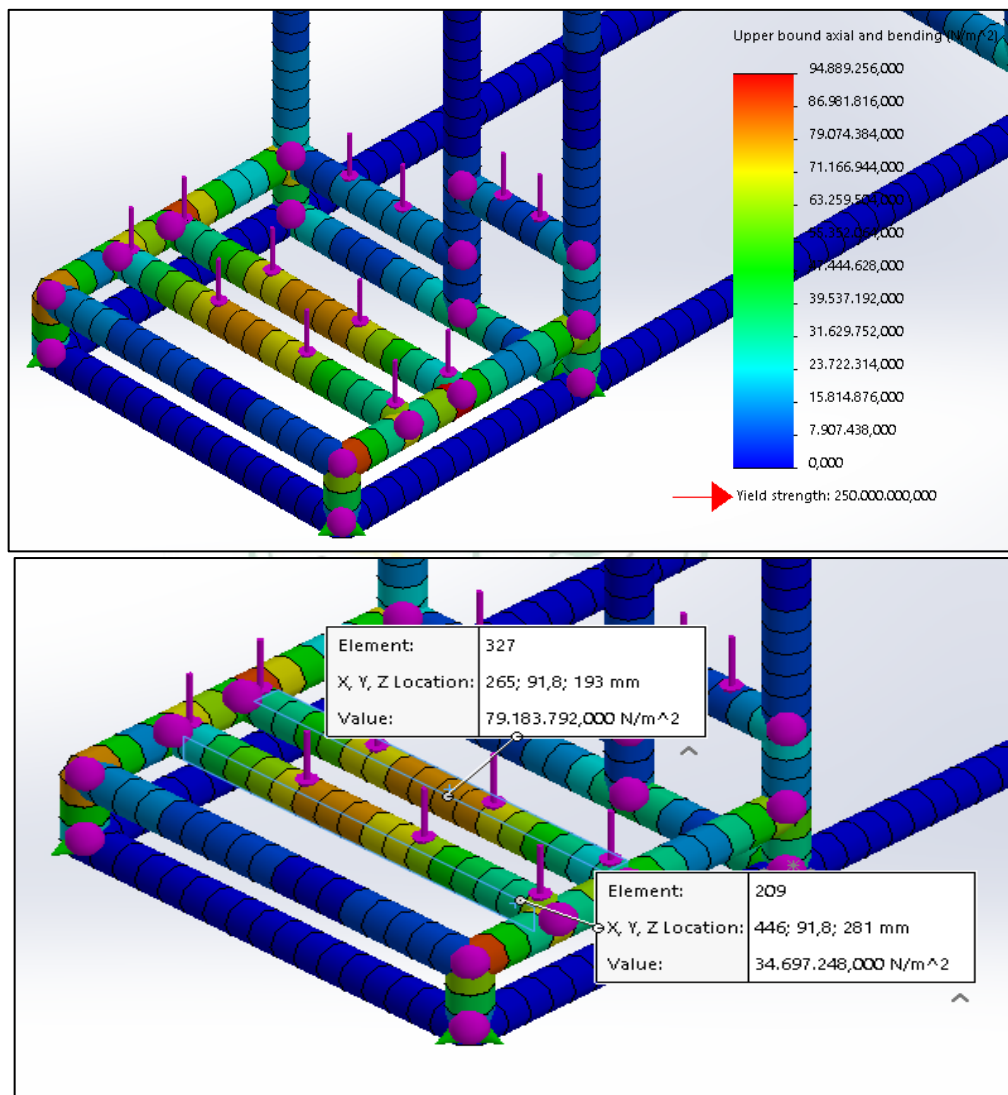
Gambar 4.6. Hasil *simulation factor of safety* pada beban 1

Pada gambar 4.5 diatas diketahui *factor of safety* pada rangka yang dibebani dengan beban 1. Besar *factor of safety* pada rangka yang dibebani beban 1 yaitu nilai maksimum sebesar 3 dan minimum sebesar 2,635.

Pada gambar diatas nampak bagian model rangka berwarna biru, jika berpatokan pada besar nilai FOS maka diketahui besar nilainya yaitu 3.

4.1.2 Data Pembebanan 2

4.1.2.1 Hasil Data *Simulation Stress (Von Mises)* beban 2



Gambar 4.7. Hasil *simulation stress von mises* pada beban 2

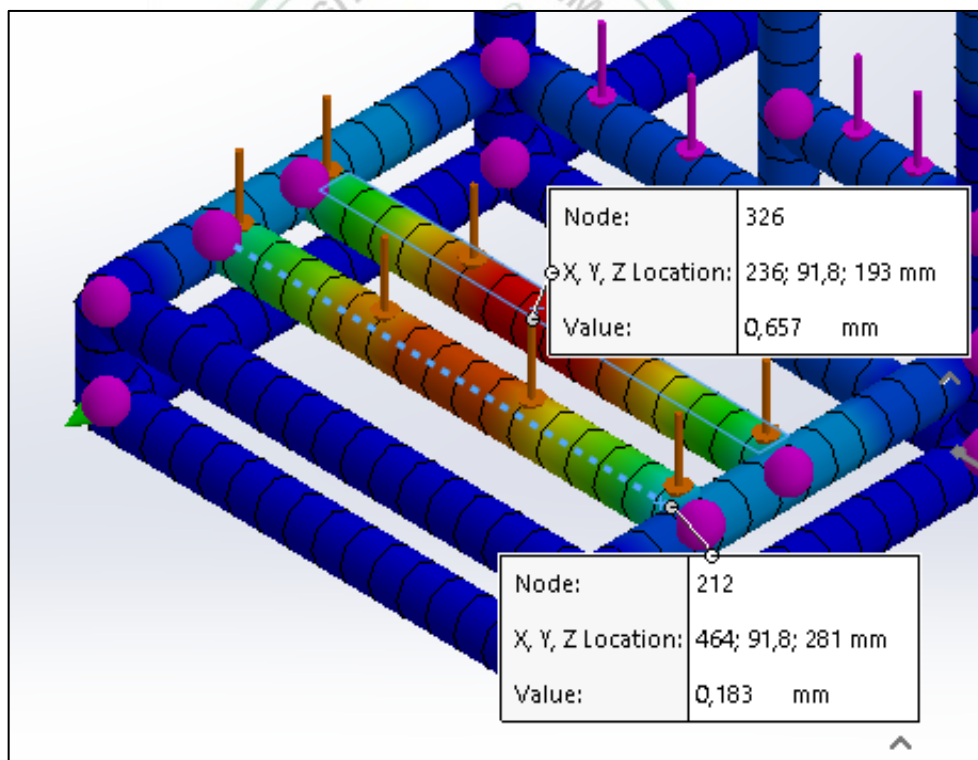
Von Mises stress adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari *principal axes* dan berhubungan dengan *principal stress*. Pada gambar 4.6

diatas diketahui tegangan maksimal *strees von misses* yang terjadi pada rangka yang dibebani beban 2 sebesar 94.889.256,000 N/m² dan minimum sebesar 0,000 N/m² dengan *yield strength* sebesar 250.000.000,00 N/m².

Warna yang terdapat pada rangka diatas merupakan nilai perwakilan dari besar nilai *von misses* yang dapat dilihat disamping model rangka. Besar tegangan *von misses* terbesar terjadi pada bagian sudut rangka, ditandai dengan warna coklat dengan besar nilai *von misses* yaitu 79.183.792,000 N/m². Nilai terkecil yang terjadi yaitu warna biru muda sebesar 34.697.248,000 N/m².

4.1.2.2 Hasil Data *Simulation Displacement* beban 2

Displacement merupakan perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya. Pada simulasi akan dilihat berapa besar *displacement* yang terjadi pada rangka melalui *simulation displacement (resultant displacement)*.



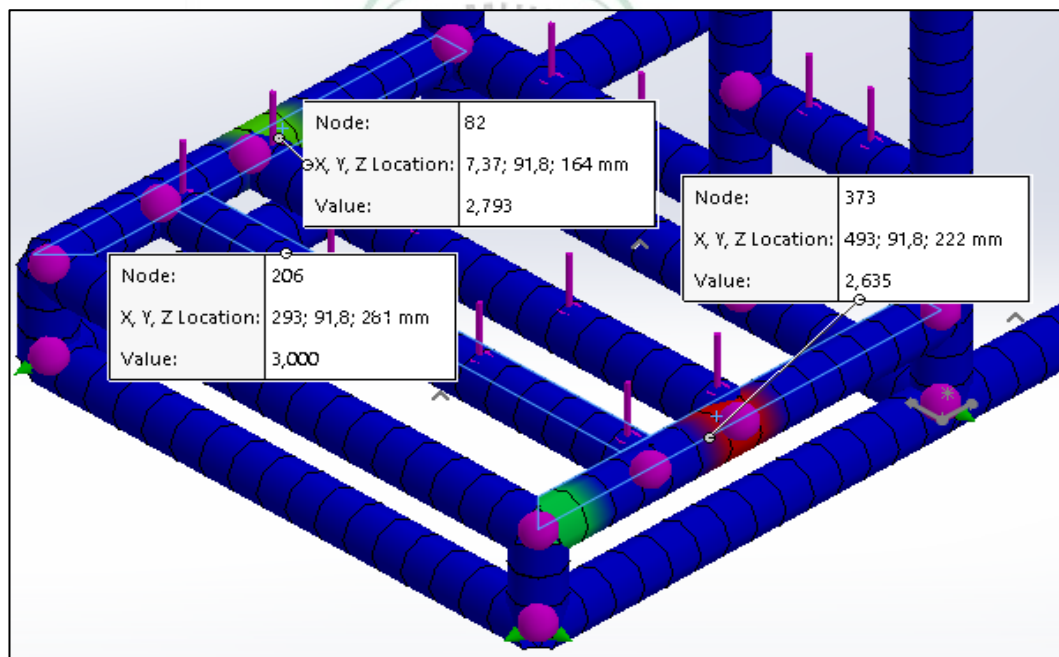
Gambar 4.8. Hasil *simulation displacement (resultant displacement)* pada beban 2

Pada gambar 4.6 diatas diketahui *resultant displacement* pada rangka yang dibebani dengan beban 2. Besar *displacement* maksimum sebesar 0,657 mm dan minimum sebesar 0,000 mm.

Warna yang terdapat pada rangka diatas merupakan nilai perwakilan dari besar nilai *displacement* yang dapat dilihat disamping model rangka. Besar *displacement* terbesar terjadi pada bagian tengah rangka rangka, ditandai dengan warna oren kemerahan dengan besar nilai yaitu 0,657 mm. nilai *displacement* terkecil yaitu warna biru muda sebesar 0,183 mm.

4.1.2.3 Hasil Data *Simulation Factor Of Safety* Pada Beban 2

Factor of safety merupakan nilai keamanan pada suatu desain. Faktor keamanan diperhitungkan dengan acuan pada hasil bagi dari besar tegangan ijin (*yield strength*) dibagi dengan besar tegangan yang terjadi. Pada simulasi ini, akan berapa besar nilai *factor of safety* sehingga diketahui apakah rangka mampu menopang beban mesin selama bekerja.



Gambar 4.9. Hasil *simulation factor of safety* pada beban 2

Pada gambar diatas diketahui *factor of safety* pada rangka yang dibebani dengan beban 2. Besar *factor of safety* pada rangka yang dibebani beban 2 yaitu nilai maksimum sebesar 3 dan minimum sebesar 2,635.

Pada gambar diatas nampak bagian model rangka berwarna biru, hijau dan merah. Nilai FOS maksimum dari pembebanan 2 yaitu 3 dan nilai minimum sebesar 2,635.

4.2 Analisa

4.2.1 Rekap Hasil Analisa Simulasi Statis *Solidwork 2019*

Setelah melakukan berbagai simulasi menggunakan *Solidwork 2019*, penulis memuat hasil semua simulasi dalam tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2. Rekap hasil simulasi statis rangka mesin perontok padi menggunakan *Solidwork 2019*

<i>Simulation</i>			<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Yield of strength</i>
B e b a n 1	<i>Stress</i>	<i>Von misses</i>	63.223.572,000 N/m ²	6.835.726,50 0 N/m ²	250.000. 000,00 N/m ²
	<i>Displacement</i>	<i>displacement</i>	0,518 mm	0,061 mm	-
	<i>Factor of safety</i>		3	3	-
B e b a n 2	<i>Stress</i>	<i>Von misses</i>	79.183.792,000 N/m ²	34.697.248,0 00 N/m ²	250.000. 000,00 N/m ²
	<i>Displacement</i>	<i>displacement</i>	0,657 mm	0,183 mm	-
	<i>Factor of safety</i>		3	2,635	-

Dari tabel 4.2 diatas, diketahui simulasi statis rangka mesin perontok padi menggunakan *SolidWork 2019* dengan beban 1 sebesar 50 kg dan beban 2 sebesar 30 kg dan menggunakan material *ASTM A36 Steel* besi baja profil L dengan panjang sisi 25 mm ketebalan 1,5 mm memiliki nilai *factor of safety* sebesar 2,617. Berdasarkan Dobrovolsky dalam buku "*machine element*" rentang *factor of safety* untuk beban dinamis adalah 2,0 – 3,0, maka kekuatan rangka mesin perontok padi mampu menopang kinerja mesin selama penggunaan.

BAB V

KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan simulasi kekuatan rangka yang telah dilakukan menggunakan solidwork 2019, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil simulasi statis kekuatan rangka mesin perontok padi menggunakan baja profil L 25x25 mm tebal 1,5 mm dengan jenis material ASTM A36 *Steel* dan beban total yang diterima sebesar 80 kg, masih mampu menopang kinerja mesin selama penggunaan.
2. Nilai *von misses* terbesar didapat dari dudukan motor dengan beban 2 sebesar 79.183.792,000 N/m² nilai ini masih jauh dibawah nilai *yield strength* dari material rangka yaitu 250.000.000,000 N/m². Sedangkan nilai *displacement* terbesar yaitu 0,657 mm yang didapat juga dari dudukan motor dengan beban 2.
3. Jenis material yang digunakan dalam simulasi ini yaitu ASTM A36 *steel*.
4. *Safety factor* dari simulasi statis pada rangka mesinperontok padi adalah sebesar 2,635-3, artinya rangka dengan spesifikasi baja profil L 25x25 mm tebal 1,5 mm dengan jenis material ASTM A36 *Steel* mampu bekerja dengan baik selama penggunaan.

5.2 Saran

Agar hasil yang didapat lebih akurat dan maksimal, perlu dilakukan simulasi pada keadaan yang dinamis pada rangka mesin perontok padi dengan perhitungan manual yang dinamis juga.

Daftar Pustaka

- [1] isnaeni N. Khasanah;Dkk, *LUAS PANEN DAN PRODUKSI PADI DI INDONESIA 2020*. Badan Pusat Statistik, 2021.
- [2] A. Setiawan, U. S. Dharma, and E. Budiyanto, “Pengaruh jenis bahan dan jumlah gigi perontok terhadap kinerja mesin thresher sebagai perontok padi.”
- [3] P. Rupajati, S. Arif, and D. Suastiyanti, “Rancang Bangun Mesin Perontok Padi (Paddy Thresher) dalam Upaya Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Produksi Beras Pasca Panen,” vol. 2016, no. Snips, pp. 1–4, 2016.
- [4] Aji Abdillah Kharisma and Muhammad Erlian Marsaoly, “Analisis Kegagalan pada Rangka Mesin Perontok Padi Kapasitas 1 Ton/Jam Menggunakan Metode Von Misses,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 20, no. 2, pp. 13–18, 2021, doi: 10.36706/jrm.v20i2.64.
- [5] L. Ari *et al.*, “45 Wibawa , Lasinta Ari Nendra ; Desain Dan Analisis Kekuatan Rangka Lemari Perkakas Di 46 Wibawa , Lasinta Ari Nendra ; Desain Dan Analisis Kekuatan Rangka Lemari Perkakas Di Balai Lapan Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga,” vol. 5, no. 2, pp. 45–50, 2019.
- [6] Anonim, “Jenis dan Bentuk Baja Profil (structural steel),” */www.etsworlds.id*, 2018. <https://www.etsworlds.id/2018/08/jenis-dan-bentuk-baja-profil-structural.html> (accessed Aug. 22, 2022).
- [7] P. Kayu and D. A. N. Baja, “KAJIAN SIFAT MEKANIKAL DAN KOMPOSISI ELEMEN BATANG PROFIL L BERBAHAN FERROCEMENT SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF PENGGANTI KAYU DAN BAJA Remigildus Cornelis (,” pp. 120–131, 1999.
- [8] Anonim, “Kuliah Umum Perkembangan Teknologi CAD 3D SolidWorks dan Penerapannya di Industri Manufaktur,” *mechanical.uii.ac.id*. <https://mechanical.uii.ac.id/kuliah-umum-perkembangan-teknologi-cad-3d-solidworks-dan-penerapannya-di-industri-manufaktur/> (accessed Aug. 22, 2022).
- [9] Team Lab CAR and Gambar Teknik, “Analisis & simulasi sistem mekanikal dengan software SOLIDWORKS,” pp. 1–55, 2016.
- [10] A. Suprayogi and P. H. Tjahjanti, “Analisa Surface Preparation pada Plat

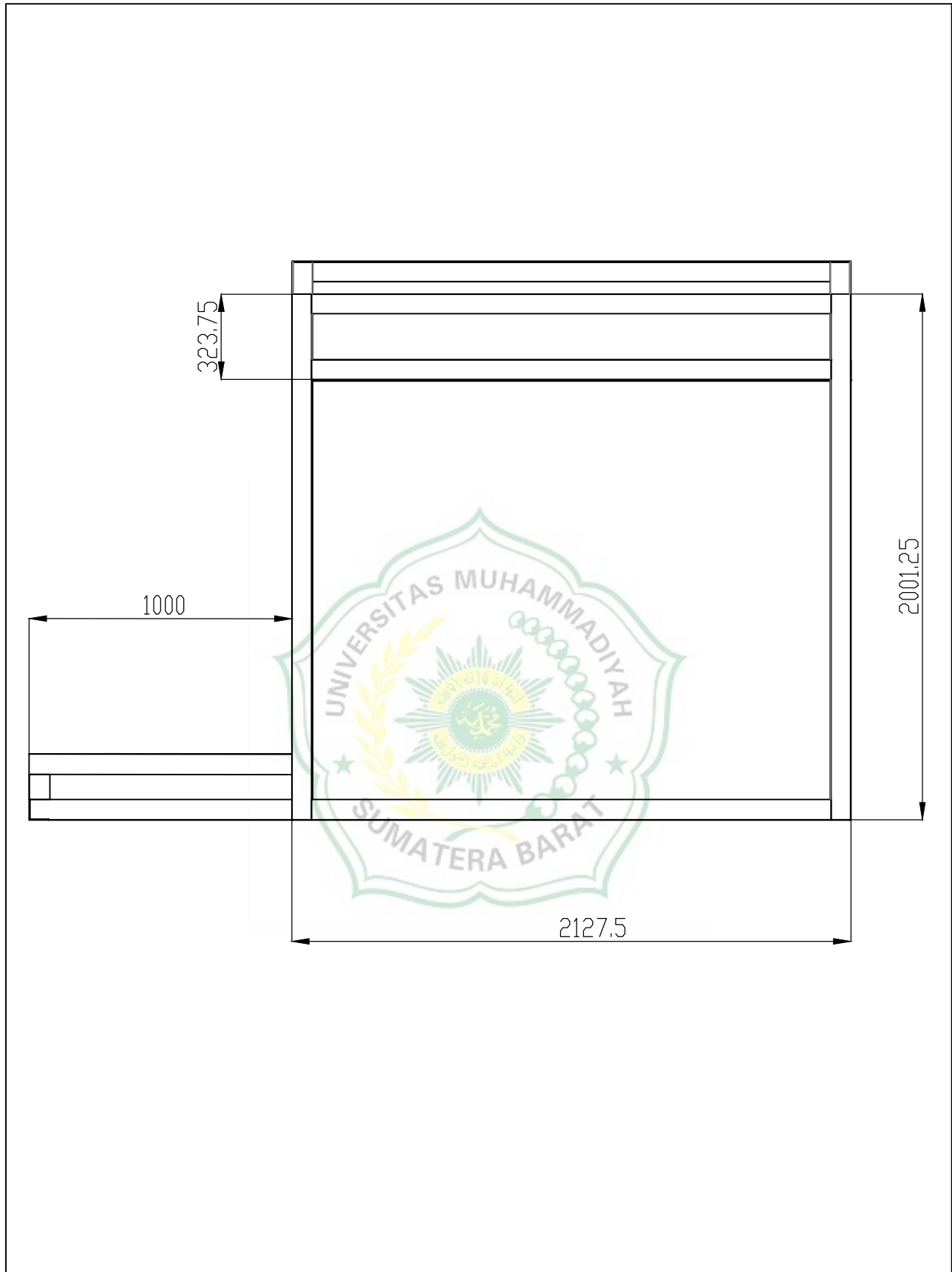
Baja ASTM A36,” *Semin. Nas. dan Gelar Prod.*, pp. 188–197, 2017.

- [11] F. Isworo, “Mekanika Kekuatan Material I (Hmkk319),” *Buku Ajar*, pp. 19–22, 2018.

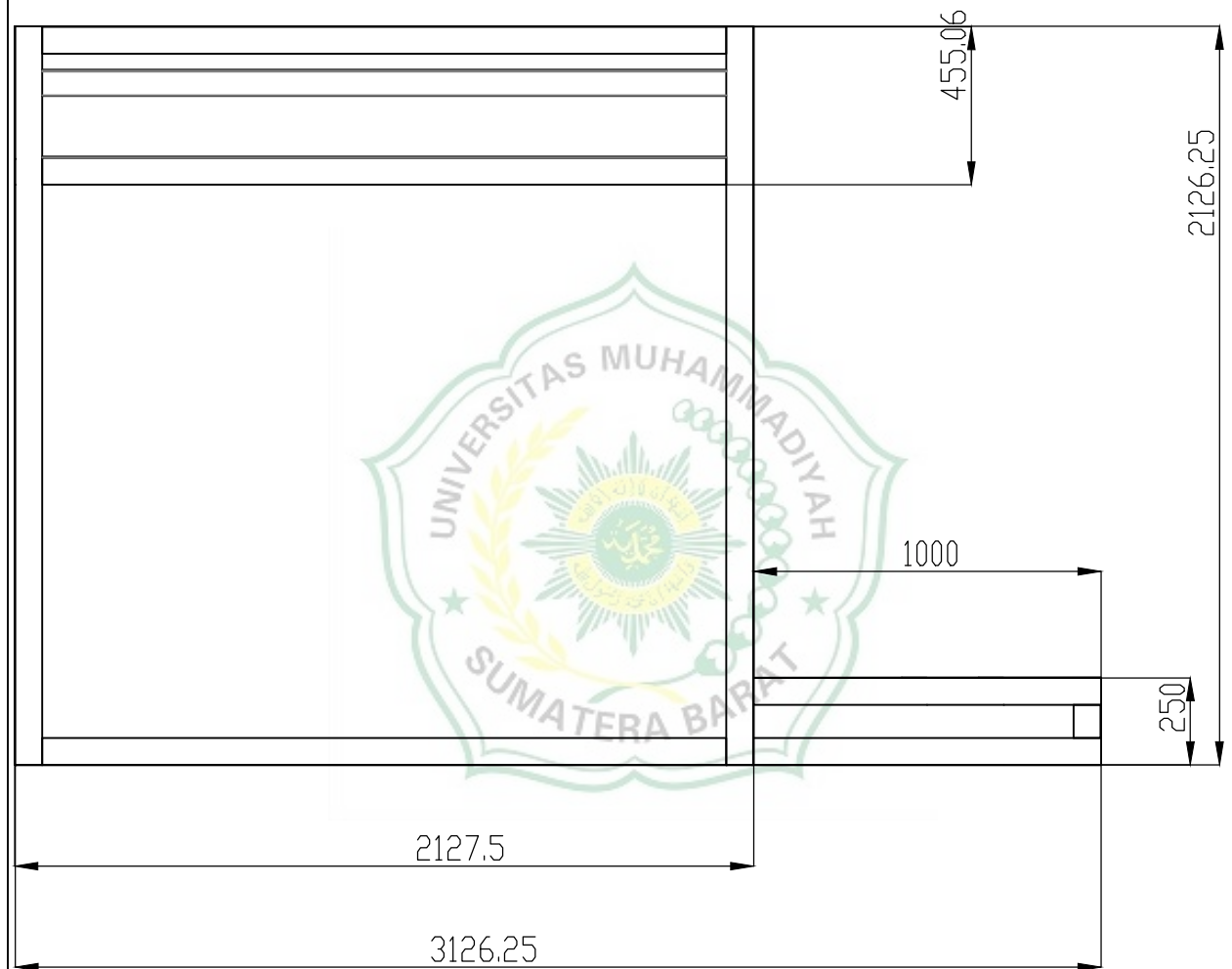


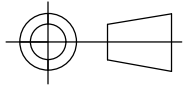
LAMPIRAN

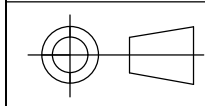
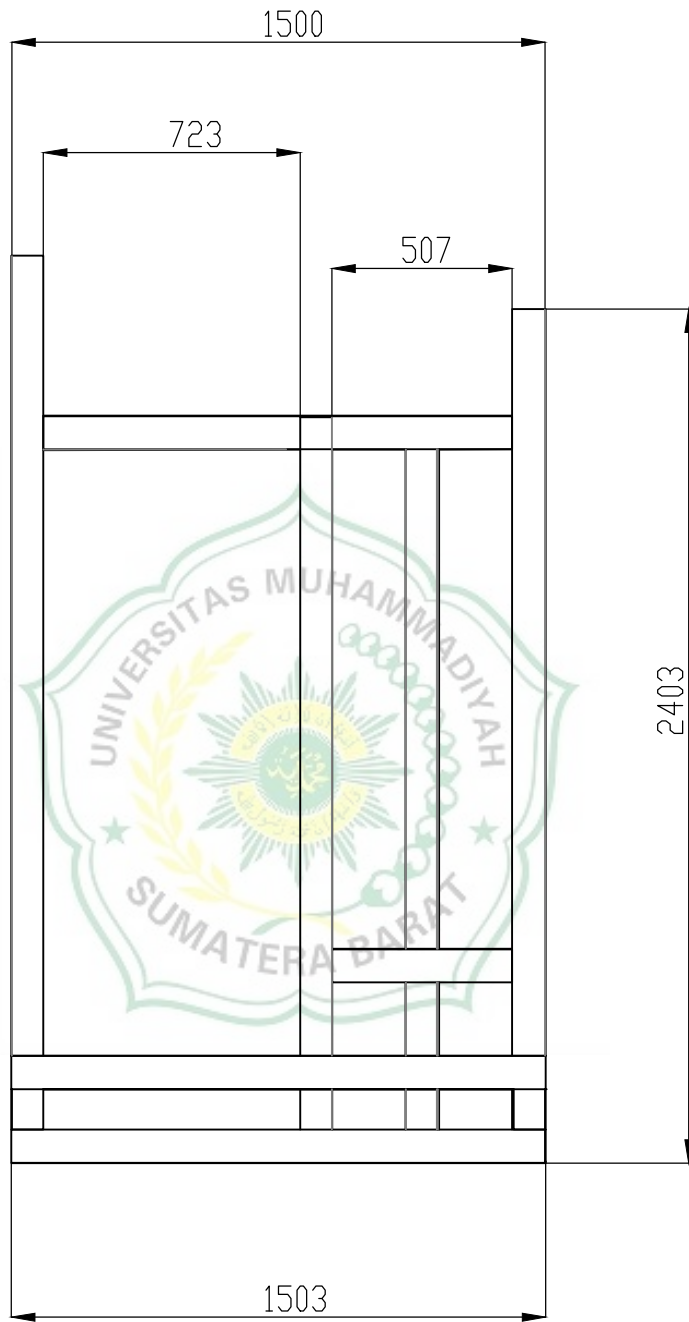




	Skala : -	Digambar : Ismail Furgani	Keterangan : Tampak Depan	
	Satuan : mm	NIM : 18100022120127		
	Tanggal: 01/09/2022	Diperiksa :	No 1	A4
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat		Rangka Mesin Perontok Padi Multiguna		



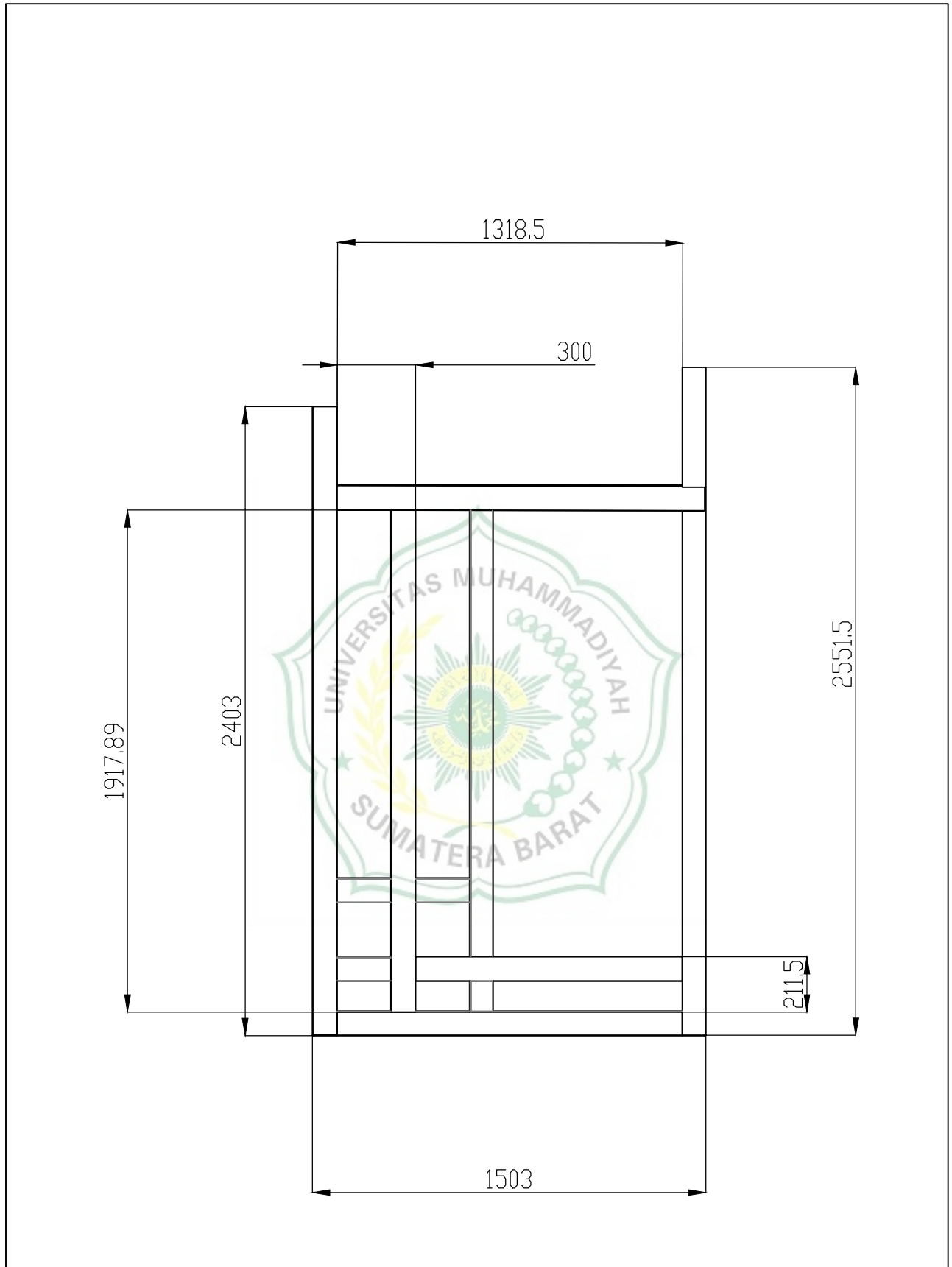
	Skala : -	Digambar : Ismail Furgani	Keterangan : Tampak Belakang	
	Satuan : mm	NIM : 18100022120127		
	Tanggal: 01/09/2022	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Rangka Mesin Perontok Padi Multiguna		No 2	A4

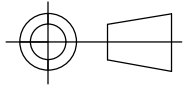


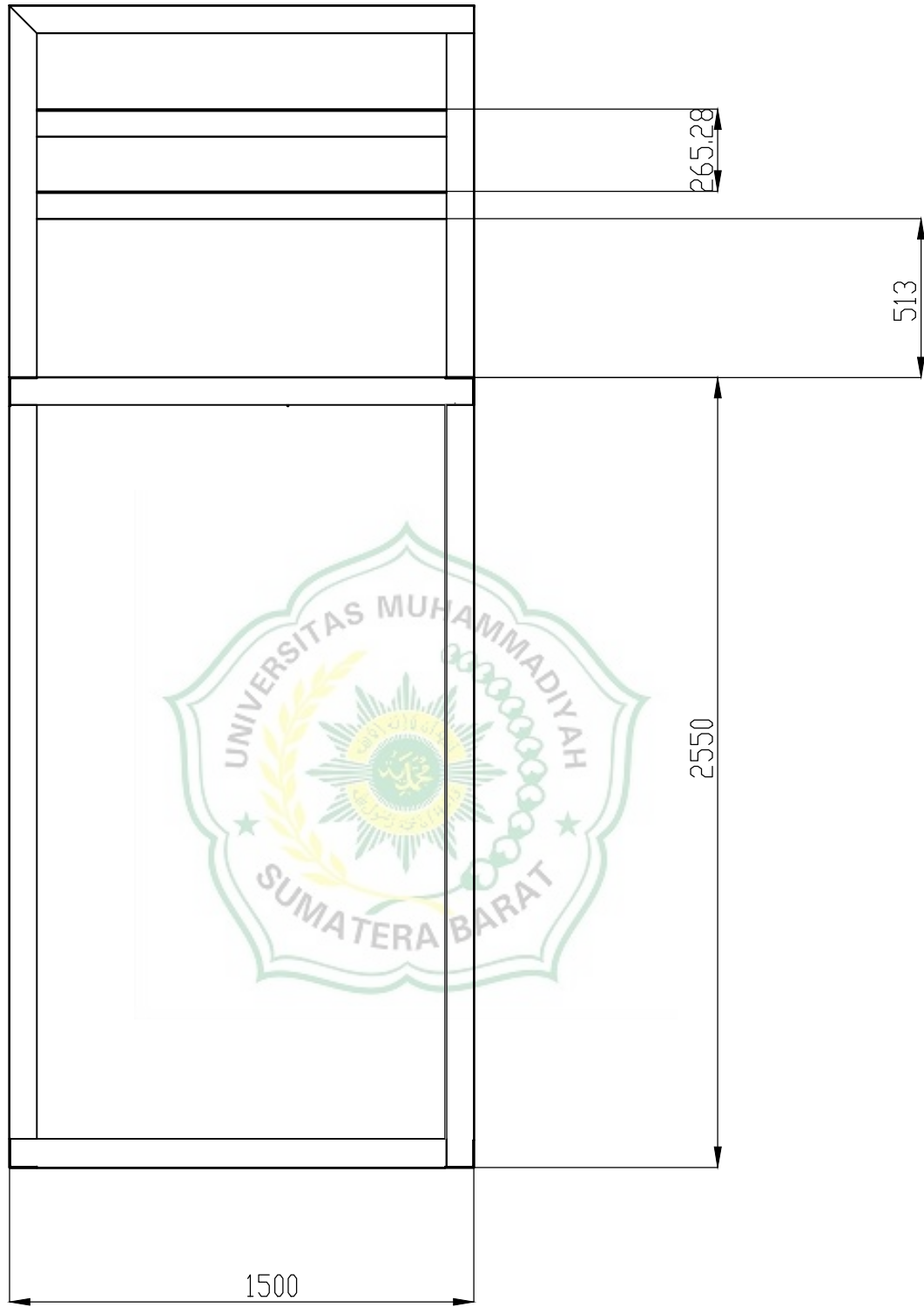
Skala : -
 Satuan : mm
 Tanggal: 01/09/2022

Digambar : Ismail Furgani
 NIM : 18100022120127
 Diperiksa :

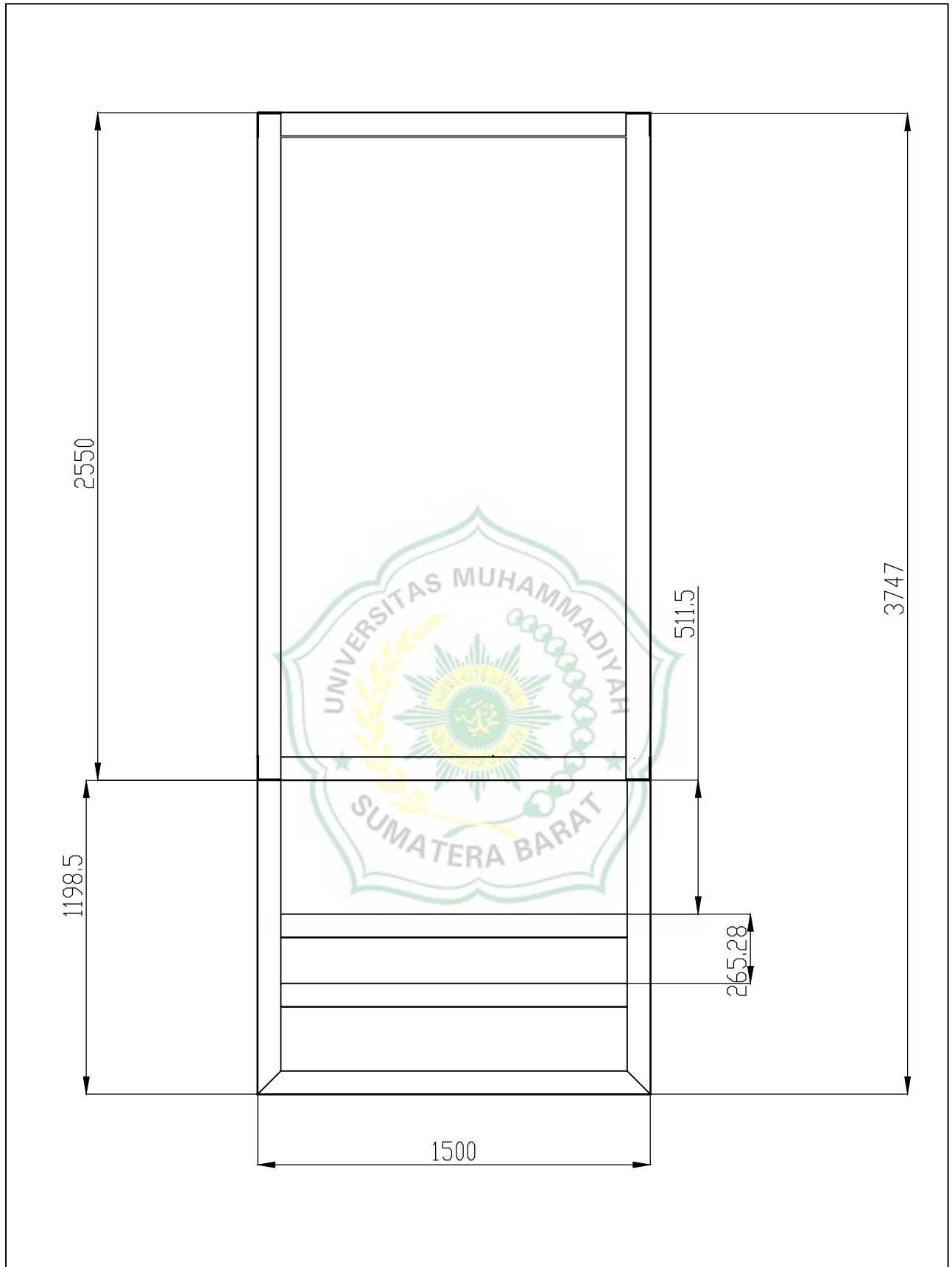
Keterangan :
 Tampak kiri



	Skala : -	Digambar : Ismail Furgani	Keterangan : Tampak kanan	
	Satuan : mm	NIM : 18100022120127		
	Tanggal: 01/09/2022	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Rangka Mesin Perontok Padi Multiguna		No 4	A4



	Skala : -	Digambar : Ismail Furgani	Keterangan : Tampak atas	
	Satuan : mm	NIM : 18100022120127		
	Tanggal: 01/09/2022	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Rangka Mesin Perontok Padi Multiguna		No 5	A4



	Skala : -	Digambar : Ismail Furgani	Keterangan : Tampak bawah	
	Satuan : mm	NIM : 18100022120127		
	Tanggal: 01/09/2022	Diperiksa :		
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat	Rangka Mesin Perontok Padi Multiguna		No 6	A4