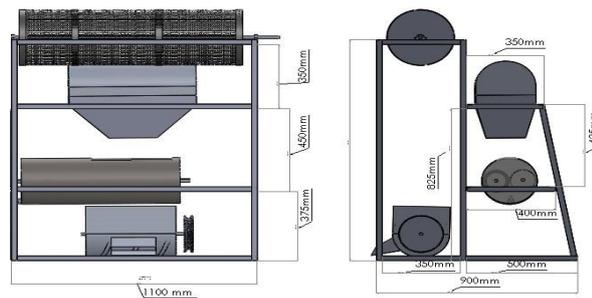


## BAB IV

### HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

#### A.Deskripsi Data Variabel

Dalam proses perancangan rangka mesin pengupas kacang tanah ini dikerjakan dengan menggunakan *Software Solidworks* agar memberikan kemudahan dalam melakukan produk yang sebenarnya karena dapat membuat desain yang bisa di *Assembly*. Berikut merupakan variabel berbeda untuk mengetahui kekuatan rangka yang akan simulasi.



Gambar 4.1 Desain 3D Mesin Pengupas Kacang Tanah.

Tabel 4.1 Spesifikasi Material

| Spesifikasi Material <i>Hollow</i> ASTM A500 |  |
|--|--|
| <i>Density</i>                               | 7,80g/cc (7800 kg/m <sup>2</sup> )     |
| <i>Tensile Strength</i>                      | 45.000 Psi (309.99 N/mm <sup>2</sup> ) |
| <i>Yield Strenght</i>                        | 39.200 Psi (270 N/mm <sup>2</sup> )    |
| <i>Thermal Conductivity</i>                  | 0,2556 W/(m.K)                         |
| <i>Specific Heat</i>                         | 1386J/(kg.K)                           |
| <i>Maximum Deflection</i>                    | 0,10668 mm                             |

### 1.Deskripsi Variabel Bebas

Variabel bebas ditentukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari jenis baja yang menentukan kekuatan rangka alat.

Variabel bebas dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 4.2 Variabel bebas

| No | Variabel                | Ketebalan |
|----|-------------------------|-----------|
| 1  | <i>Hollow ASTM A500</i> | 1,2 mm    |
| 2  | <i>Angle Iron A36</i>   | 1,2 mm    |

### 2.Deskripsi Variabel Kontrol

Variabel Kontrol dalam penelitian adalah beban rangka mesin pengupas kacang tanah 50Kg (500N) dengan tebal besi 1,2 mm dan *Software Solidworks2014*.

### 3.Deskripsi Variabel Terikat

Variabel Terikat dalam penelitian ini yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan rangka dalam simulasi metode elemen hingga yaitu *Stress analysis, Displacement* dan *Safety of Factor*.

## **B.Analisa Data**

1.Hasil data *Stress Analysis* dilakukan terhadap rangka alat pengupas kacang tanah bertujuan untuk mengetahui kekuatan yang dapat ditahan oleh rangka yang diujikan pada titik beban tertentu. Pengujian *Stress Analysis* menghasilkan 3 faktor penentu kekuatan material dan desain yaitu *Stress, Displacement* dan *Safety Factor*, berikut ini merupakan hasil *Software Solidworks* hasil pada Tabel:

Tabel 4.3 Hasil Simulasi Rangka

| NO | Variabel                              | Hasil Pengujian Rangka |  |                     |                           |                      |     |
|----|---------------------------------------|------------------------|--|---------------------|---------------------------|----------------------|-----|
|    |                                       | <i>Stress</i>          |  | <i>Displacement</i> |                           | <i>Safety Factor</i> |     |
|    |                                       | Min                    | Max                                    | Min                 | Max                       | Min                  | Max |
| 1  | <i>Hollow</i><br><br><i>ASTM A500</i> | 0                      | 2.663x10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup> | 0                   | 3.828x10 <sup>-2</sup> mm | 0                    | 94  |
| 2  | <i>Angle Iron</i><br><br><i>A36</i>   | 0                      | 1.899x10 <sup>4</sup> N/m <sup>2</sup> | 0                   | 1.070x10 <sup>-1</sup> mm | 0                    | 13  |

### C.Pembahasan

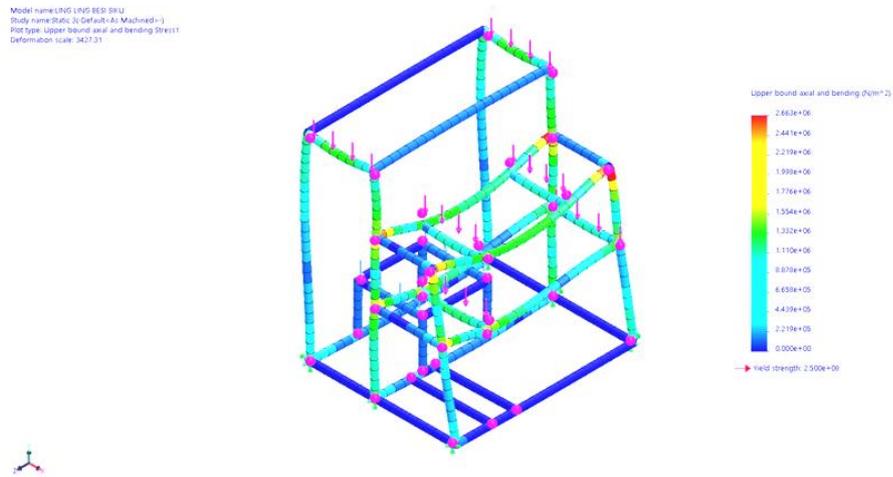
Berdasarkan hasil *Stress Analysis* pada desain rangka alat mesin pengupas kacang tanah pada rangka dengan material tersebut ditampilkan pada grafik dibawah ini :

#### 1. Hasil Simulasi *Stress analysis*

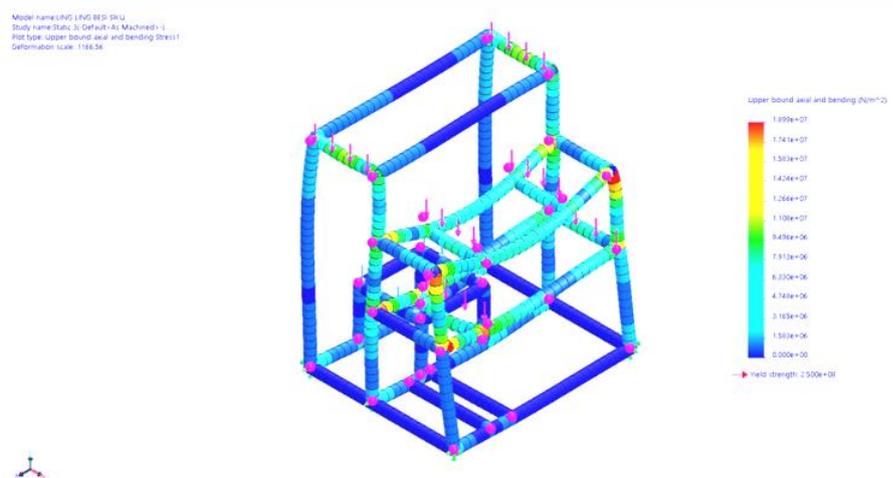
Berikut ini merupakan hasil dari *Stress Analysis*. Pada rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah menggunakan *Software Solidworks 2014*.

*Stress analysis* merupakan tegangan yang nilainya di dapat dari teori kegagalan karena energi distorsi. Nilai *Stress analysis* tidak boleh lebih dari nilai *Yield Strength* dari material karena jika melebihi maka desain tersebut dinyatakan gagal.

Beriku gambar Hasil *Stress analysis* diketahui dari warna rangka:



Gambar 4.2 Hasil *Stress analysis* Rangka *ASTM A500* Pada Gambar 4.2 Menunjukkan hasil dengan material *Hollow ASTM A500* pada simulasi rangka mesin mampu dalam menahan beban material 50Kg (500N) dikarenakan hasil dari nilai *Stress analysis* tidak melebihi nilai *yield strenght*  $2.500 \times 10^5$  yaitu dengan nilai  $2.663 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup> yang berarti aman dan memenuhi standart yang akan digunakan.



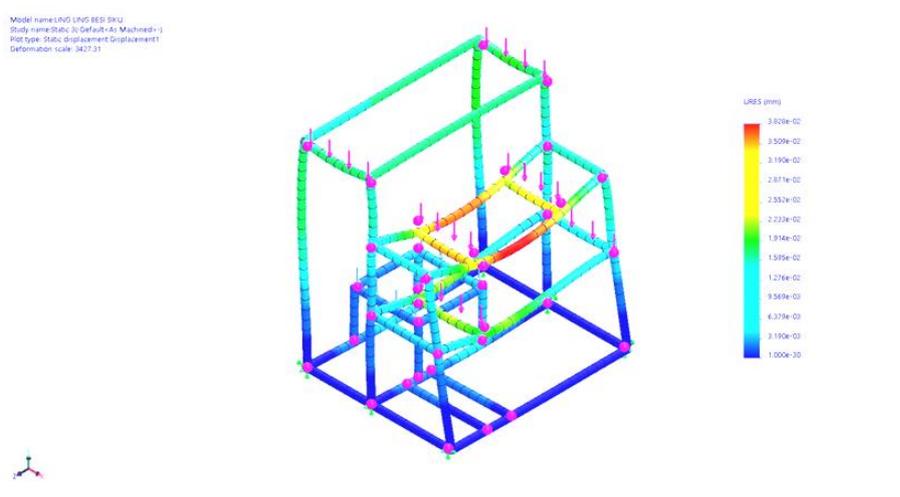
Gambar 4.3 Hasil *Stress Analysis* Rangka *Angle Iron A36*

Sedangkan pada Gambar 4.3 Hasil dari stress analysis dengan material *Angle*

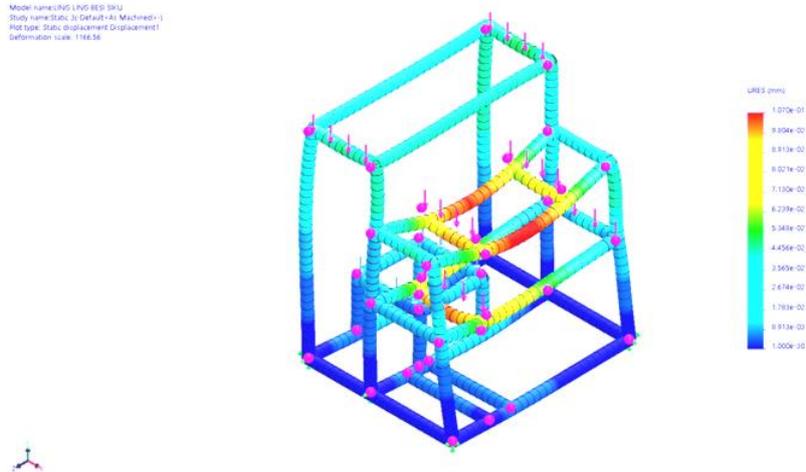
*IronA36* yaitu berada di angka  $1.899 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>, bahwa nilai tersebut kecil jika akan digunakan untuk dibuat perancangan pada rangka mesin/kurang baik dari segi nilai rangka karena nilai *Stress analysis* di bawah *Yield strenght*  $2.500 \times 10^5$  N/m.

## 2. Hasil simulasi *Displacement*

Berikut merupakan hasil *Displacement* pada rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah menggunakan *Software Solidworks*. Pengujian *Displacement* bertujuan untuk menunjukkan perubahan pada bentuk atau lendutan dari desain dan material yang digunakan. Pada simulasi tegangan nilai *Displacement* yang terjadi dapat dilihat dari warna yang tertera dari hasil simulasi berikut:



Gambar 4.4 Hasil *Displacement* Rangka *ASTM A500* Pada gambar 4.4 Analisis tersebut menunjukkan bahwa nilai *Displacement* yang terjadi pada rangka mesin pengupas kacang tanah material *Hollow ASTM A500* menghasilkan nilai maksimum yaitu yang berarti nilainya *Displacement* aman pada angka  $3.828 \times 10^{-2}$  mm ketika rangka menerima beban sehingga pada rangka tidak terlalu bergeser



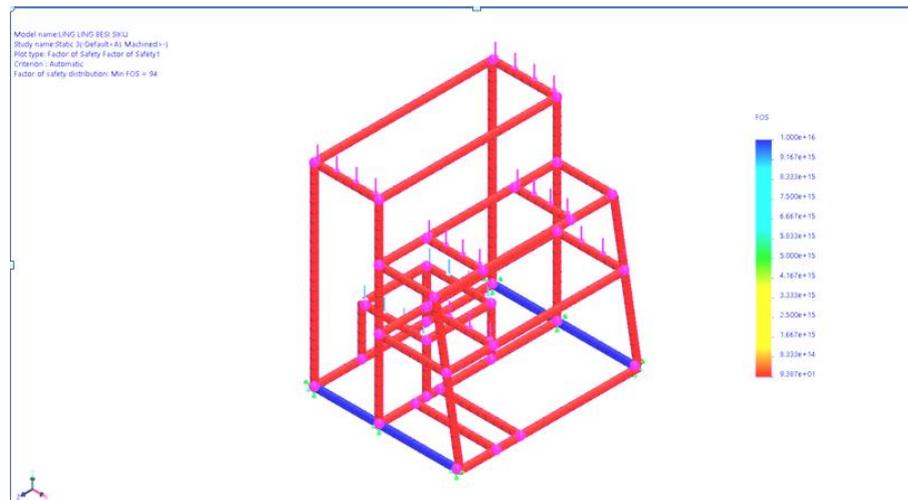
Gambar 4.5 Hasil *Displacement* Rangka *Angle Iron A36*

Sedangkan pada gambar 4.5 dengan material *Angle Iron A36* menunjukkan nilai  $1.070 \times 10^{-1}$  mm, dimana angka tersebut cukup rawan ketika digunakan perancangan pada mesin selanjutnya jadi bisa dikatakan pada rangka tersebut bisa sangat rawan.

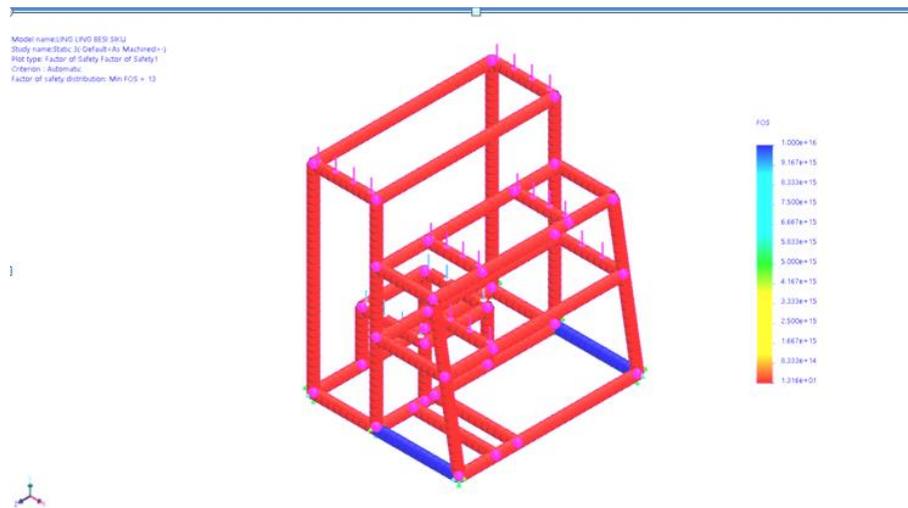
Pada simulasi *Stress Analysis* material rangka mempengaruhi hasil dari pada *Displacement*, jika rangka mengalami *Displacement* maksimum ditunjukkan oleh warna merah yang berarti rangka tersebut bisa patah, sedangkan *Displacement* min ditunjukkan oleh warna biru bahwa rangka tersebut aman/tidak bergeser.

### 3. Hasil Simulasi *Safety Of Factor*

*Safety of Factor* merupakan faktor yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat keamanan desain rangka dimana kisaran nilainya 1,5-2/tak terhingga. Keamanan harus lebih dari nilai 2 agar rangka dapat dinyatakan aman. Warna biru menunjukkan bahwa desain dan material itu sudah aman sedangkan jika berwarna merah maka desain dan material tersebut tidak aman.



Gambar 4.6 Hasil *Safety of Factor* rangka *ASTM A500*. Pada Gambar 4.6 Hasil dari simulasi *safety of factor* nilai yang keluar dari *astm a500* adalah 94 yang berarti angka nilai tersebut sudah jauh lebih baik dan aman untuk rangka selanjutnya untuk dilakukan perancangan rangka mesin.



Gambar 4.7 Hasil *Safety of Factor* Rangka *Angle Iron A36*  
 Pada Simulasi Stress Analysis ini jenis material mempengaruhi hasil daripada simulasi *safety of factor*. Jika rangka mengalami *safety factor* minimum maka ditunjukkan oleh warna merah sedangkan *safety factor* maksimum ditunjukkan oleh warna biru. sedangkan pada Gambar 4.7 rangka besi *a36* Nilai keamanan keluar 13 walupun bisa dikatakan aman tapi angka tersebut jika dibandingkan

dengan material *hollow astm 500* masih sangat jauh dari kriteria keamanan rangka dan nilai tersebut cukup kecil.

#### 4. Hasil analisa *FEM*

Hasil dari pada analisa *solidworks* menggunakan metode elemen hingga (FEM) pada rangka alat mesin pengupas kacang tanah menggunakan *Software Solidworks* dengan menerapkan metode elemen hingga atau (FEM) dengan pembebanan yang diberikan pada rangka adalah 50Kg Beban ini kemudian dikonversikan menjadi 500N menunjukkan bahwa material dengan *astm500* nilai yang dihasilkan sangat lebih baik dan dari faktor keamanan sangat bagus. Peneliti memilih material menggunakan *ASTM A500* sebagai rangka utama sedangkan pembanding sebelumnya adalah material *Angle Iron A36* yang juga material tersebut banyak digunakan dalam bidang industri dan banyak dijual di pasaran.

Jadi hasil analisis menggunakan *solidworks* bahwa *hollow astm500* memiliki kekerasan yang tinggi dan cocok untuk material rangka mesin pengupas kacang tanah yang membutuhkan ketahanan dan kekerasan terhadap beban dan gesekan. Dilihat dari data yang sudah diambil dari *software solidworks* bahwasanya rangka mesin yang menggunakan material rangka besi *ASTM A500* dengan memiliki nilai maksimum *Stress Analysis, Displacement & Safety Factor* yang paling tinggi dikarenakan bahan material yang digunakan sangat memenuhi standart.

*Displacement* yang merupakan salah satu dasar penentu apakah bahan yang digunakan kuat ketika menahan beban sesuai untuk rangka karena terjadinya, *Displacement* merupakan akibat dari material yang menerima gaya dan

beban. Semakin kecil *Displacement* maka semakin kuat material yang digunakan.

*Safety of Factor* yang digunakan untuk menilai keamanan dari suatu rangka. Faktor keamanan bisa ditentukan baik pada tekanan yang elastis atau yang paling ekstrim ataupun tekanan luluh material. Faktor keamanan digunakan untuk menilai suatu rancangan dengan penilaian yang paling sedikit. Syarat untuk material dan desain rangka ini tidak boleh berkisar antara 2 atau di bawahnya, maka rangka tersebut dikatakan amandengan nilai 94ul.

Jadi dari hasil analisa tersebut nilai faktor keamanan yang baik ialah *astm500* peneliti menarik kesimpulan bahwa rangka yang baik dan cocok digunakan untuk perancangan ialah *astm500* karena memiliki nilai yang tinggi dan faktor keamanan yang bagus digunakan untuk perancangan selanjutnya. Sedangkan pada material *a36* walupun nilainya pada faktor keamanan melebihi nilai standar faktor keamanan, akan tetapi nilai yang dihasilkan masih jauh dari material *astm a500*.

