

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Identifikasi Variabel Penelitian

Variable merupakan suatu mutu (qualities) dimana periset menekuni & menarik kesimpulan, Pada penelitian ini penulis mendefinisikan variabel yaitu :

1.Deskripsi Variabel Bebas

Variabel bebas yang ditentukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari jenis material dalam menentukan kekuatan rangka alat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Hollow ASTM A500* Sebagai pembanding ialah material *Angle Iron A36* dengan pembebanan 50Kg(500N).

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

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

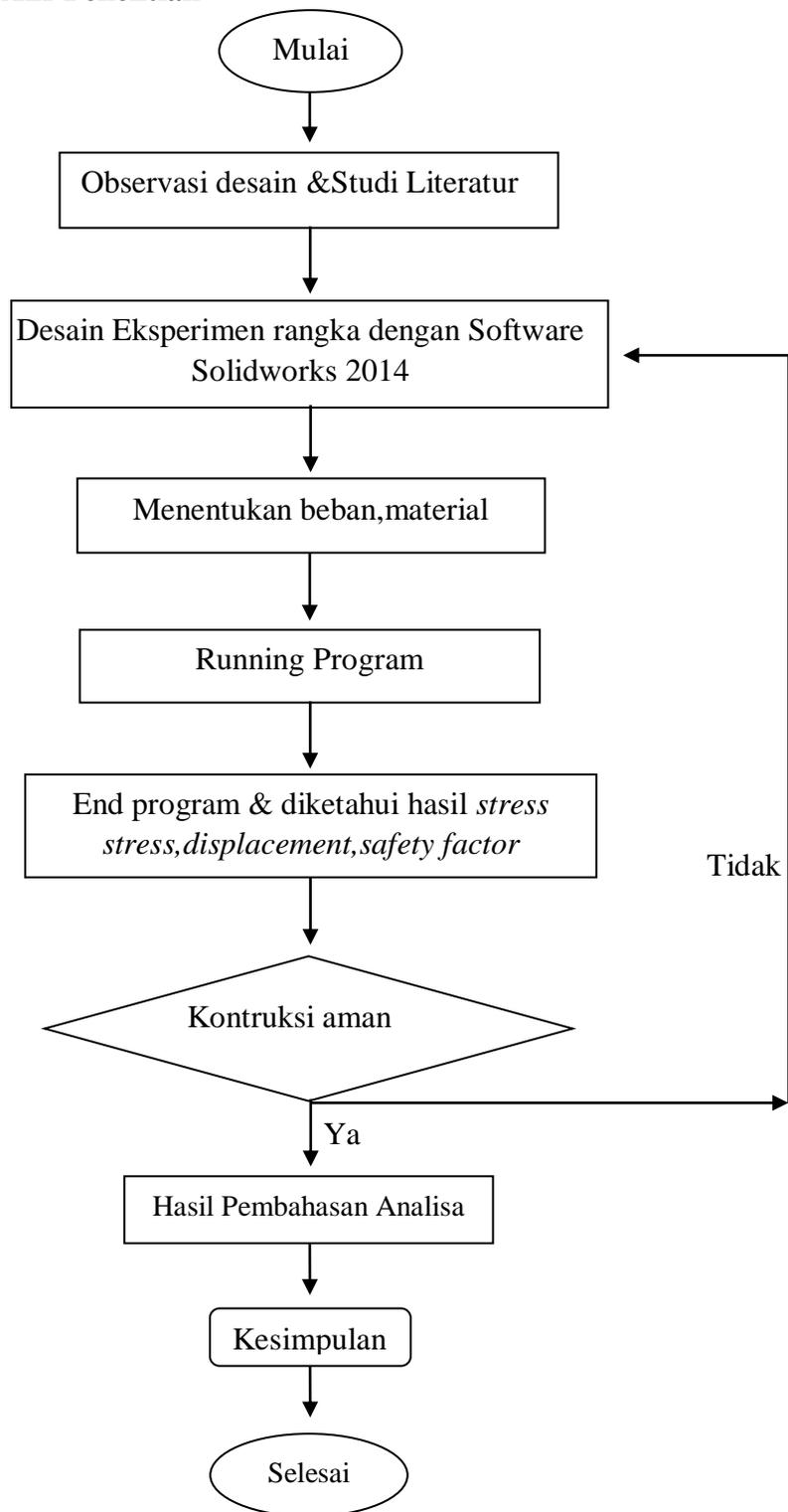
2.Deskripsi Variabel Kontrol

Variabel Kontrol dalam penelitian ini beban rangka mesin pengupas kacang tanah yaitu 50Kg(500N)dengan simulasi *Software Solidworks 2014*.

3.Deskripsi Variabel Terikat

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

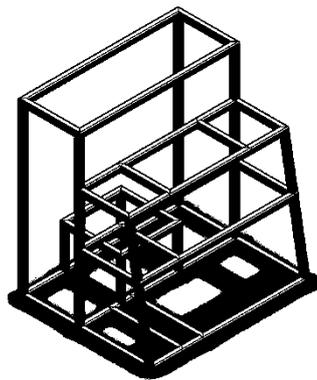
B. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik untuk pengumpulan data peneliti menggunakan *Software Solidworks 2014* untuk pembuatan desain Alat Pengupas kacang tanah. Sumber data penelitian di dapat dari ekperimen dan untuk pengujian kekuatan Rangka Dengan menggunakan uji analisa *stress* yaitu metode elemen hingga.



Gambar 3.2 Rangka Mesin Pengupas Kacang Tanah

Nama bagian Rangka:

- a. Tempat Penyortir kacang tanah
- b. Tempat pengupas kulit
- c. Tempat mesin pengupas kulit ari
- d. Tempat motor penggerak
- e. Tempat baggian pengaduk bumbu
- f. Tempat transmisi penyortir

Tabel 3.3 Tabel Pengujian Hasil Analisa

No	Variabel	Tebal	<i>Safety Factor</i>	<i>Stress Analysis</i>	<i>Displacement</i>
1	<i>ASTM 500</i>	1,2 mm			
2	<i>A36</i>	1,2 mm			

E. Teknik Pendekatan Penelitian

Peneliti menggunakan metode elemen hingga, yaitu metode numerik yang dapat digunakan untuk mencari solusi eksak dari permasalahan matematika dan struktur yang kompleks (Chandru, 2022). Metode elemen hingga yaitu proses membagi atau mendiskritkan struktur menjadi kecil tetapi terbatas pada suatu elemen dengan Menggunakan *software solidworks* yaitu:

1. *Stress analysis* merupakan alat pengujian struktur pada *SolidWorks* yang dilakukan dengan menerapkan konsep *Finite Element Analysis (FEA)*. Sistem kerjanya adalah dengan memecah objek struktur yang mau diuji menjadi elemen berhingga saling terhubung satu dengan lain yang akan dikelola dengan perhitungan khusus perangkat lunak, sehingga menghasilkan hasil lebih akurat. (Mustaqiem, Nurato 2020)

2. *Displacement* merupakan pergerakan simulasi akibat gaya yang terjadi pada batang tinggi atau rendahnya pergerakan tersebut tergantung pada besar kecilnya suatu gaya yang diberikan. (Mustaqiem, Nurato 2020)

3. *Safety Of Factor* Faktor keamanan merupakan faktor yang digunakan untuk mengevaluasi kemandan dari suatu bagian rangka mesin. (Mustaqiem, Nurato 2020)

F. Teknik Analisis Data

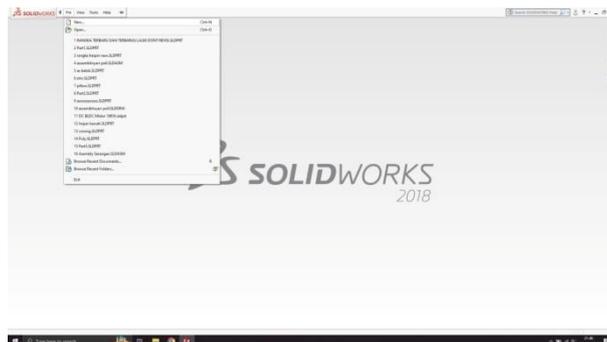
1. Menganalisa gambar kerja

a. Buka *Software Solidworks*



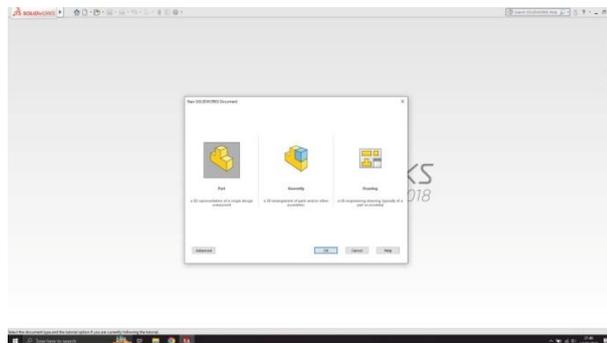
Gambar 3.3 Tampilan *Software Solidworks*

b. Buka *create new file*



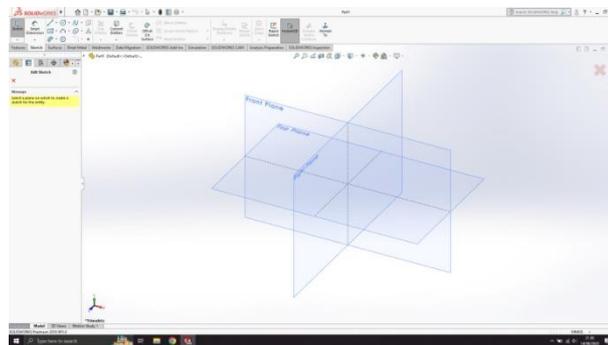
Gambar 3.4 Membuka menu new

c. Pilih *part*



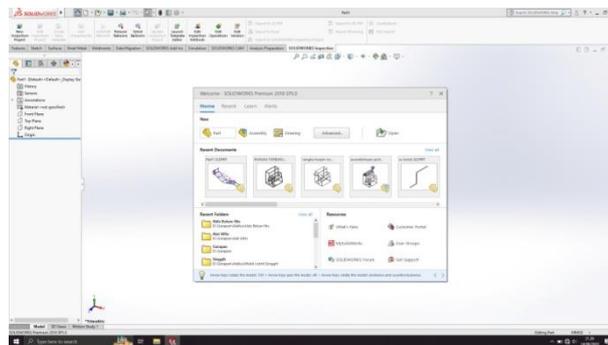
Gambar 3.5 Pilih part karena peneliti akan membuat rencana rangka yang merupakan bagian dari sebuah mesin.

d. Menentukan *sketch* tampilan yang diinginkan



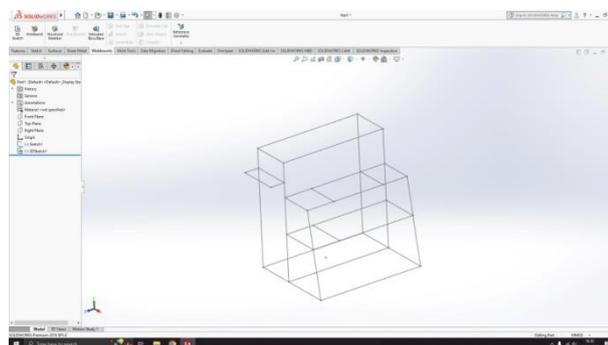
Gambar 3.6 Membuat sketsa

e. Menentukan *tools* alat yang digunakan (*line, circle & center rectangle*)



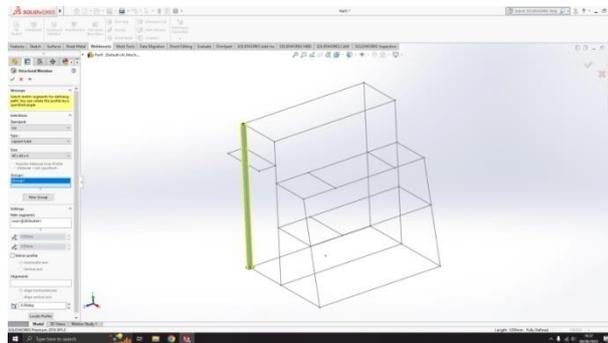
Gambar 3.7 Menentukan tools yang diperlukan.

f. Mulai Gambar sketch

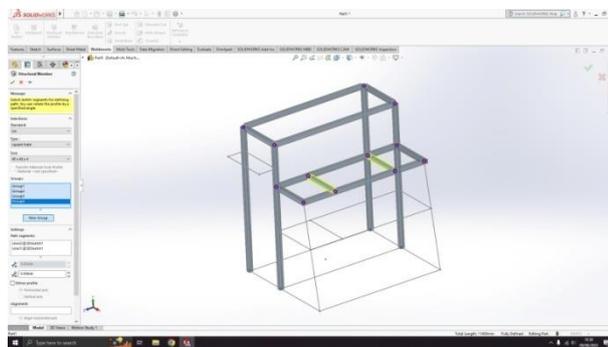


Gambar 3.8 memulai menggambar sketch awal

g. Menentukan standar tipe dan size

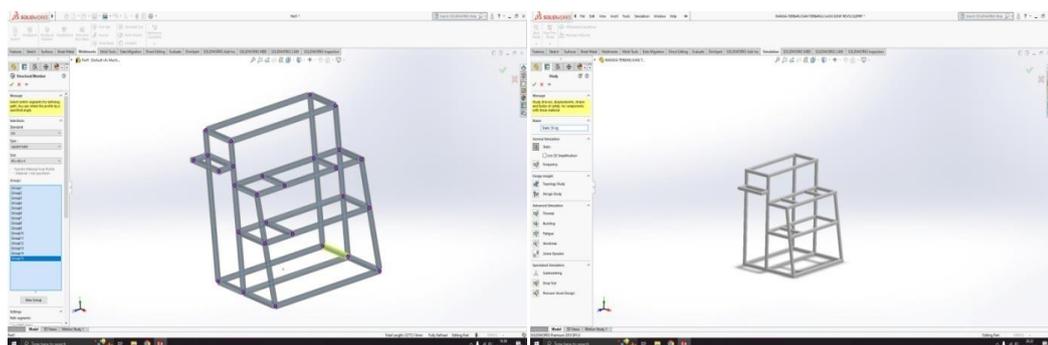


Gambar 3.9 Memilih profil pada tools



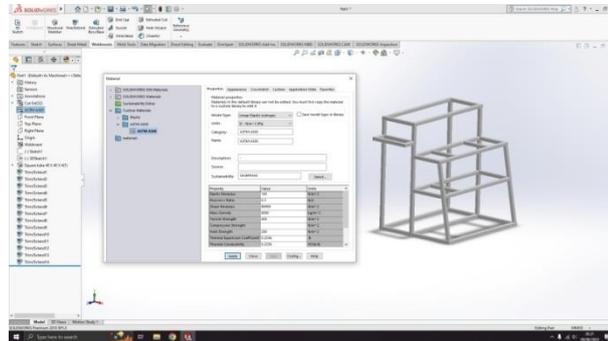
Gambar 3.10 Pilih material *Hollow astm A500 rectangle tube 4x4* dengan tebal 1,2mm

h. New group



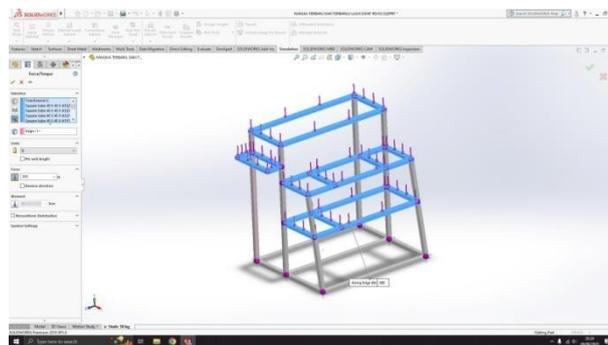
Gambar 3.11 Menentukan pengelompokan material berdasarkan tata letak pada sketch.

i. Menentukan jenis material yang digunakan.



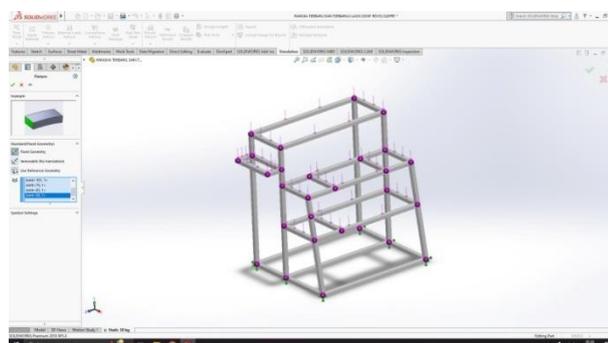
Gambar 3.12 Simulation, new study, klik statik lalu ok Menentukan material.

j. Klik force untuk menentukan rangka yang diberi beban/gaya



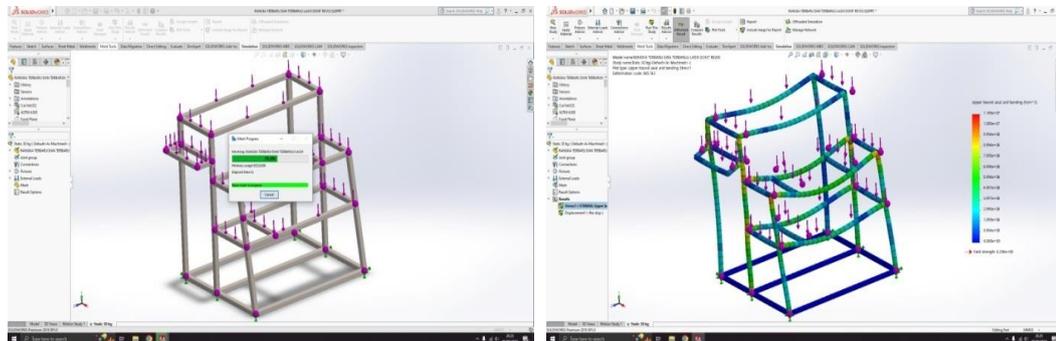
Gambar 3.13 Menentukan pada rangka yang akan diberi beban

k. Fixed geometri



Gambar 3.14 Menentukan bagian mana yang tidak bergerak, diasumsikan sebagai bidang yang tidak berubah

1. Tunggu beberapa saat kemudian hasil report akan muncul



Gambar 3.15 Rundist study & Hasil simulasi sudah keluar.

2. Langkah simulasi dan analisis data

Proses simulasi analisis kekuatan struktural menggunakan perangkat lunak Solidworks 2014 untuk membuat bingkai atau bingkai 2D dan 3D yang memeriksa material dan mengisi tabel properti material dan menentukan elemen yang akan diimplementasikan menggunakan referensi posisi penyangga. dalam produk desain model. Metode elemen hingga (FEM) dapat digunakan dalam bentuk analisis tegangan, perpindahan dan faktor keamanan untuk menentukan letak dan besarnya tegangan pada rangka. Beban dilakukan dengan 30 kg, proses pengungkapan di mana sistem kontinyu dari objek yang dianalisis dijelaskan sedemikian rupa sehingga struktur utama dalam proses pemrograman yang sedang berlangsung memperoleh ukuran yang lebih kecil dan sejumlah elemen tertentu. Setelah semua proses pra-analisis dan meshing selesai, proses eksekusi dilakukan dengan membaca proses perhitungan menggunakan metode elemen hingga (FEM). Penyempurnaan mesh adalah proses menghaluskan jumlah elemen dan node di bagian tersebut. Jika terjadi beban kritis pada bagian ini dan beban maksimum terjadi pada bagian ini, proses loop penyempurnaan dilakukan

menggunakan fungsi kontrol jaringan lokal. Proses ini dilakukan setelah run pertama agar hasil yang didapat lebih akurat. Proses terakhir adalah simulasi akhir, dimana hasil simulasi dibebani melalui elemen rangka berupa distribusi tegangan, perpindahan, dan angka keamanan. Langkah-langkah untuk *Frame Analysis*.

a. Mendesain 3D keseluruhan dan frame alat pengupas kacang tanah

Desain 3D secara keseluruhan dan frame hasil rancangan menggunakan software *Solidworks* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.16 Desain 3D Mesin Pengupas Kacang Tanah

Nama Komponen:

- a. Penyortir kacang tanah
- b. Pengupas kulit kacang tanah
- c. Pengupas kulit ari
- d. Pengaduk bumbu
- e. Tempat motor penggerak

b. Menentukan Spesifikasi Material

Pada *software Solidworks* material ditentukan selama pemodelan setiap bagian. Bahan setiap bagian diperiksa kembali selama proses pengujian. Konfirmasi uji material dapat ditemukan di properti material dan ditampilkan saat Anda meminta laporan hasil simulasi mengemudi. Ini ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Material Properties	
Model Reference	Properties
	Name: ASTM A500
	Model type: Linear Elastic Isotropic
	Default failure criterion: Unknown
	Yield strength: 290 N/m ²
	Tensile strength: 400 N/m ²
	Elastic modulus: 190 N/m ²
	Poisson's ratio: 0.3
	Mass density: 8000 kg/m ³
	Shear modulus: 80000 N/m ²
	Thermal expansion coefficient: 0.2256 /Kelvin

Gambar 3.17 Spesifikasi Material software

c. Menentukan Pembebanan

Langkah selanjutnya adalah menentukan metode elemen hingga yang akan dilakukan berdasarkan posisi tumpuan yang dimodelkan dari desain produk. *Finite Element Metode* yang dapat berupa *Stress analysis*, *Displacement* dan *Safety Of Factor*. Sedangkan beban maupun berat di buat dengan kapasitas 30kg . Tampilan hasil simulasi alat pengupas kacang tanah dapat ditentukan.

d. Frame Stress Analysis

Stress analysis adalah salah satu alat pengujian struktural SolidWorks yang dibuat dengan menerapkan konsep tersebut (FEM) *Finite Element Metode* Hasil utama dari analisis struktur statis untuk memecah suatu objek yang akan diuji elemen hingga yang saling terhubung satu sama lain oleh perangkat lunak akan menghasilkan yang lebih akurat.

e. Hasil analisis

Hasil analisis pada pengujian ini menggunakan *Software Solidworks 2014* berupa *stres analysis, displacement* dan *safety of factor*. Hasil simulasi ini memberikan data melalui perhitungan komputer dengan menggunakan metode analisis tegangan elemen hingga. Kesimpulan dari analisis struktural harus sesuai dengan kelayakan, yaitu. Hasil stress analysis harus dibawah nilai yield strenght (Salimin, dkk, 2018)

