



**ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN *SPINNER* PENIRIS MINYAK  
TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG MENGGUNAKAN  
*SOFTWARE CFD (Computational Fluid Dynamic)***

**SKRIPSI**

**ALIF AINNUN ALIM  
NPM 17650018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
2022**



**ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN *SPINNER* PENIRIS  
MINYAK TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG  
MENGUNAKAN *SOFTWARE CFD (Computational Fluid Dynamic)***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik dan Informatika  
Universitas PGRI Semarang untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**ALIF AINNUN ALIM  
NPM 17650018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN *SPINNER* PENIRIS MINYAK  
TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG MENGGUNAKAN  
*SOFTWARE CFD (Computational Fluid Dynamic)***

**Di Susun dan Diajukan oleh:**

**ALIF AINNUN ALIM**

**NPM 17650018**

**telah disetujui oleh pembimbing untuk dilanjutkan di  
hadapan Dewan Penguji**

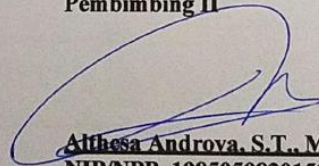
**Semarang, 06 Juli 2022**

**Pembimbing II**

**Pembimbing I**



**Aan Burhanudin, S.T., M.T.  
NIP/NPP. 148301458**



**Althesa Androva, S.T., M.Eng.  
NIP/NPP. 198505082015041002**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN *SPINNER* PENIRIS MINYAK  
TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG MENGGUNAKAN  
*SOFTWARE CFD (Computational Fluid Dynamic)*

Di Susun dan Diajukan oleh:

ALIF AINNUN ALIM

NPM 17650018

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 01 September 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji



Dr. Slamet Supriyadi, M.env., St.  
NIP/NPP. 195912281986031003

Penguji I,

Dr. Slamet Supriyadi, M.env., St.  
NIP/NPP. 195912281986031003

Sekretaris,

Aan burhanudin, S.T., M.T.  
NIP/NPP. 148301458

Penguji II,

Drs. Carsoni, S.T., M.T  
NIP/NPP. 195712061983031002

Penguji III,

Aan burhanudin, S.T., M.T.  
NIP/NPP. 14830145

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### **Moto:**

Sistem pendidikan yang bijaksana setidaknya akan mengajarkan kita betapa sedikitnya yang belum diketahui oleh manusia, seberapa banyak yang masih harus di pelajari.

### **Persembahan:**

Sujud Syukur kepada Allah SWT Kupersembahkan hasil usahaku dan terimakasihku kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Yang selalu bersedia memberiku cinta dan kasih sayang tiada henti, mendidik dan membimbingku hingga dewasa.
2. Almamaterku tercinta Universitas PGRI Semarang.
3. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quitting, I wanna thank me for always being a giver, And tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alif Ainnun Alim  
NPM : 17650018  
Progdi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan plagiarisme. Apabila pada kemudian hari skripsi ini terbukti hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, 06 Juni 2022

Yang Membuat Pernyataan



Alif Ainnun Alim  
NPM. 17650018

## ABSTRAK

Pembangunan konstruksi dengan logam pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan khususnya bidang rancang bangun karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasnya agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik

Metode yang penulis gunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mendekati permasalahan yang diteliti sehingga dapat menjelaskan dan membahas permasalahan secara tepat penelitian ini, menggunakan 3 variasi pembebanan untuk mengetahui beban maksimal yang dapat ditopang oleh rangka mesin *spinner* ini, yaitu 75kg, 110kg dan 140kg. Data material part yang akan digunakan pada simulasi ini yaitu, untuk pad menggunakan material baja karbon biasa (*plain carbon steel*). Sedangkan untuk material *stripper bolt* nya menggunakan stainless steel simulasi yang menggunakan beban , Dapat di lihat dengan tiga kali pengujian dengan pembebanan 75 kg, 110 kg, 140 kg menggunakan simulasi *solidworks*, Pengujian ketiga lah paling maksimal pembebanan frame sebesar 140kg sudah mencapai batas maksimal dari yield strength nya, yaitu 6,2 KN/m<sup>2</sup> Pemilihan material *frame* yang digunakan saat ini menggunakan *alloy steel* (SS) besi siku ukuran 5 mm X 5 mm dengan tebal 4 mm serta pengaplikasian pengelasan dinilai nilai sudah muampu dan sesuai dengan fungsi *frame*.

**Kata Kunci:** *Solidwork, Frame, Eksperimental.*

## **PRAKATA**

Puji syukur kehadirat Allah SWT, peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. “Analisa Kekuatan Rangka *Spinner* Peniris Minyak Terhadap Pembebanan Langsung Menggunakan *Software CFD (Computational Fluid Dinamic)*” ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana teknik.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan rintangan serta kesulitan-kesulitan. Namun berkat bimbingan, bantuan, dan dorongan serta saran-saran dari berbagai pihak, khususnya pembimbing segala hambatan dan rintangan serta kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan tulus hati penulis sampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Sri Suciati M.Hum., Rektor Universitas PGRI Semarang yang telah memberi kesempatan pada penulis untuk menimba ilmu di Universitas PGRI Semarang.
2. Dr.Slamet Supriyadi, M.Env.St. Dekan Fakultas Teknik dan Informatika yang telah memberi izin penulis untuk melakukan penelitian.
3. Aan Burhanudin, S.T, M.T. Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah menyetujui topik skripsi penulis.
4. Aan Burhanudin, S.T, M.T., selaku pembimbing I yang telah mengarahkan penulis dengan penuh ketekunan dan kecermatan.
5. Althesa Androva, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh dedikasi yang tinggi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin yang telah memberi bekal ilmu kepada penulis selama belajar di Universitas PGRI Semarang.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pendidik, khususnya pendidik di dunia pendidikan menengah

Semarang, 28 Juli 2022



## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL LUAR .....</b>	<b>i</b>
<b>SAMPUL DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Peneliti .....	3
F. Manfaat .....	3
G. Sistematika Penulisan Skripsi .....	5
<b>BAB II .....</b>	<b>6</b>
<b>KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Landasan Teori.....	9
<b>BAB III.....</b>	<b>19</b>

<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Pendekatan Penelitian .....	19
B. Lokasi dan Fokus Penelitian .....	20
D. Variabel Penelitian .....	21
E. Desain Penelitian .....	21
F. Proses Eksperimen .....	22
G. Teknik Pengumpulan Data .....	23
H. Teknik Analisa Data.....	24
I. Jadwal.....	24
<b>BAB IV .....</b>	<b>25</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
A. Simulasi Pada <i>Frame</i> .....	26
B. Pembahasan.....	42
<b>BAB V.....</b>	<b>42</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
A. Kesimpulan .....	42
B. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.0	Hasil Simulasi <i>Diplacment</i> .....	7
Gambar 2.1	Rangka Alat Peniris Minyak.....	7
Gambar 2.2	tampilan simulasi <i>von misses stres</i> .....	8
Gambar 2.3	distribusi pembebanan rangka.....	9
Gambar 2.4	las SMAW.....	10
Gambar 2.5	Elektroda terbungkus.....	11
Gambar 2.6	besi siku.....	13
Gambar 2.7	besi hollow.....	14
Gambar 2.8	besi pipa.....	14
Gambar 2.9	kerangka berfikir.....	18
Gambar 3.1	Rancangan desain Rangka Mesin <i>spinner</i> .....	22
Gambar 4.1	Rancangan desain Rangka Mesin <i>spinner</i> .....	26
Gambar 4.2	detail material.....	27
Gambar 4.3	pemilihan material.....	28
Gambar 4.4	pemilihan area tetap ( <i>fix geometri</i> ).....	28
Gambar 4.5	pemilihan area pembebanan ( <i>force</i> ).....	29
Gambar 4.6	<i>mesh</i> .....	29
Gambar 4.7	hasil simulasi <i>stress</i> .....	30
Gambar 4.8	hasil simulasi <i>diplacment</i> .....	31
Gambar 4.9	pemilihan material.....	31
Gambar 4.10	pemilihan area tetap ( <i>fix geometri</i> ).....	32
Gambar 4.11	pemilihan area pembebanan ( <i>force</i> ).....	32
Gambar 4.12	<i>mesh</i> .....	33
Gambar 4.13	hasil simulasi <i>stress</i> .....	33
Gambar 4.14	hasil simulasi <i>diplacment</i> .....	34
Gambar 4.15	pemilihan material.....	35
Gambar 4.16	pemilihan area tetap ( <i>fix geometri</i> ).....	36
Gambar 4.17	pemilihan area pembebanan ( <i>force</i> ).....	36
Gambar 4.18	<i>mesh</i> .....	37
Gambar 4.19	hasil simulasi <i>stress</i> .....	38
Gambar 4.20	hasil simulasi <i>diplacment</i> .....	38
Gambar 4.21	Pemilhan material.....	39
Gambar 4.22	Pemilihan area tetap ( <i>fix geometri</i> ).....	39
Gambar 4.23	Pemilihan area pembebanan ( <i>force</i> ).....	40
Gambar 4.24	<i>Mesh</i> .....	40
Gambar 4.25	Hasil simulasi <i>stress</i> .....	41
Gambar 4.26	hasil simulasi <i>diplacment</i> .....	42
Gambar 4.27	Grafik hasil pengujian.....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	jadwal kegiatan penelitian.....	24
Tabel 4.1	Data Hasil pengujian.....	42
Tabel 4.2	Data hasil pengujian <i>cast alloy stell</i> .....	43
Tabel 4.3	Data perbandingan pengujian.....	43

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. Pembangunan konstruksi dengan logam pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan khususnya bidang rancang bangun karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasnya agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik.

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, sarana transportasi, rel, pipa saluran dan lain sebagainya. Faktor yang mempengaruhi las adalah prosedur pengelasan yaitu suatu perencanaan untuk pelaksanaan penelitian yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut.

Pengelasan berdasarkan klasifikasi cara kerja dapat dibagi dalam tiga kelompok yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian. Pengelasan cair adalah suatu cara pengelasan dimana benda yang akan disambung dipanaskan sampai mencair dengan sumber energi panas. Cara pengelasan yang paling banyak digunakan adalah pengelasan cair dengan busur (las busur listrik) dan gas.

Jenis dari las busur listrik ada 4 yaitu las busur dengan elektroda terbungkus, las busur gas (TIG, MIG, las busur CO<sub>2</sub>), las busur tanpa gas, las busur rendam. Jenis dari las busur elektroda terbungkus salah satunya adalah las SMAW (*Shielding Metal Arc Welding*).

Mesin las SMAW menurut arusnya dibedakan menjadi tiga macam yaitu mesin las arus searah atau *Direct Current* (DC), mesin las arus bolak



balik atau *Alternating Current* (AC) dan mesin las arus ganda yang merupakan mesin las yang dapat digunakan untuk pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak-balik (AC).

Mesin Las arus DC dapat digunakan dengan dua cara yaitu polaritas lurus dan polaritas terbalik. Mesin las DC polaritas lurus (DC-) digunakan bila titik cair bahan induk tinggi dan kapasitas besar, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub negatif dan logam induk dihubungkan dengan kutub positif, sedangkan untuk mesin las DC polaritas terbalik (DC+) digunakan bila titik cair bahan induk rendah dan kapasitas kecil, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub positif dan logam induk dihubungkan dengan kutub negatif.

Tidak semua logam memiliki sifat mampu las yang baik. Bahan yang mempunyai sifat mampu las yang baik diantaranya adalah baja paduan rendah. Baja ini dapat dilas dengan las busur elektroda terbungkus, las busur rendam dan las MIG (las logam gas mulia). Baja paduan rendah biasa digunakan untuk pelat-pelat tipis dan konstruksi umum (Wiryosumarto, 2000).

Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Sebaliknya bila arus terlalu tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan (Arifin, 1997).

Kekuatan hasil lasan dipengaruhi oleh tegangan busur, besar arus, kecepatan pengelasan, besarnya penembusan dan polaritas listrik. Penentuan besarnya arus dalam penyambungan logam menggunakan las busur mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang yang telah ditulis, identifikasi masalah yang akan dijadikan bahan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui kekuatan sambungan pengelasan dan jenis frame yang di gunakan dengan cara memberi beban langsung menggunakan simulasi *solidwork* .

## **C. Pembatasan Masalah**

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak menjadi rumit dan menyebar.

Adapun yang batasan pada penelitian ini adalah:

1. Membahas tentang uji pembebanan langsung pada *frame* mesin *spinner* peniris dan hanya menggunakan *Software Solidwork 2018* .

## **D. Perumusan Masalah**

Melihat dari latar belakang diatas, maka di dapatlah perumusan masalah yaitu: - apakah pemilihan jenis material besi untuk di jadikan rangka dan hasil pengelasan sudah sesuai dengan fungsi frame.

## **E. Tujuan Peneliti**

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kekuatan frame yang di gunakan dengan menggunakan pengujian pembebanan langsung dengan *Software Solidwork*.
2. Menentukan pemilihan jenis material dan ukuran yang akan di gunakan untuk *frame* agar dapat meningkatkan kualitas produk yang dibuat.

## **F. Manfaat**

Diharapkan dengan manfaat pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup tiga hal pokok berikut :

1. Manfaat Bagi Dunia Akademik

Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para

peneliti yang akan datang dalam hal pengujian frame dan sambungan las terhadap pembebanan langsung.

## 2. Manfaat Bagi Masyarakat

Dengan adanya penelitian ini masyarakat khususnya para pengusaha bengkel las Sebagai informasi bagi juru las untuk meningkatkan kualitas hasil pengelasan dan pemilihan material.

## 3. Bagi Penulis

Dapat mengembangkan wawasan keilmuan dan meningkatkan pemahaman tentang proses pengujian dan perancangan mesin peniris minyak produk olahan hasil gorengan.

## **G. Sistematika Penulisan Skripsi**

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini penulis akan menguraikan tentang latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Dalam bab ini penulis akan menguraikan mengenai tinjauan pustaka, landasan teori dan kerangka berpikir.

### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini penulis akan menguraikan pendekatan penelitian, lokasi dan fokus penelitian, variabel penelitian, proses eksperimen, desain eksperimen, teknik pengumpulan data, teknik analisis data.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisi tentang perancangan dan langkah-langkah dalam perancangan, pengujian pembebanan langsung dan pembebanan pada setiap titik sambungan dengan simulasi serta langkah-langkah pengambilan data pada alat serta teknik analisa dari data yang telah diambil.

### **BAB V : PENUTUP**

Dalam bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

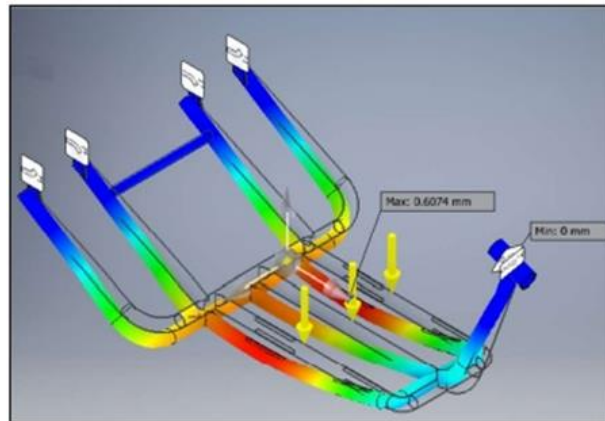
Dasar atau acuan yang berupa teori-teori atau temuan-temuan melalui hasil berbagai penelitian sebelumnya merupakan hal yang sangat perlu dan dapat dijadikan sebagai data pendukung. Salah satu data pendukung yang menurut peneliti perlu dijadikan bagian tersendiri adalah penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang sedang dibahas dalam penelitian ini. Oleh karena itu, dilakukan langkah kajian terhadap beberapa hasil penelitian berupa tesis dan jurnal-jurnal, diantaranya yaitu penelitian

dionisius Marcielo, Anton, dkk, (2015) Mengenai penelitian dengan judul “Analisis Kekuatan Konstruksi dan Powertrain Pada *Prototype Hand-Crank Cycle* (sepeda engkol tangan)” Pada desain *Hand-Crank Cycle* ini, pemodelan dan simulasi pembebanan dibuat dan disimulasikan dengan bantuan *Software Autodesk Inventor Professional 2017*. Tujuan perancangan ini adalah untuk merancang dan membuat prototype *HandCrank Cycle* (sepeda engkol tangan) yang proposional dan aman untuk dikendarai baik oleh manusia tanpa keterbatasan fisik maupun manusia dengan keterbatasan fisik pada salah satu ataupun kedua kakinya

Kelemahan dari alat yang di ciptakan adalah kurang di perhitungkan sudut sambungan antara rangka dan garpu stir roda (*fork*)

Kelebihan alat ini Pada simulasi pembebanan dan perhitungan daya penggerak yang dilakukan, menunjukkan bahwa *Hand-Crank Cycle* memiliki kekuatan yang baik dan kemampuan untuk menerima beban maksimum yang diberikan serta daya penggerak yang layak untuk dikendarai manusia.





Gambar 2.0 Hasil simulasi *Displacement* rangka (frame)  
(dionisius Marcielo, Anton, dkk, (2015))

Adriana, Marlia, dkk (2019) mengenai penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Peniris Minyak Pada Keripik Singkong” dengan tujuan penelitian untuk merancang desain rangka dan proses pembuatan rangka alat peniris minyak. Melakukan perhitungan dan pembuatan rangka alat peniris minyak yang menyerupai meja.

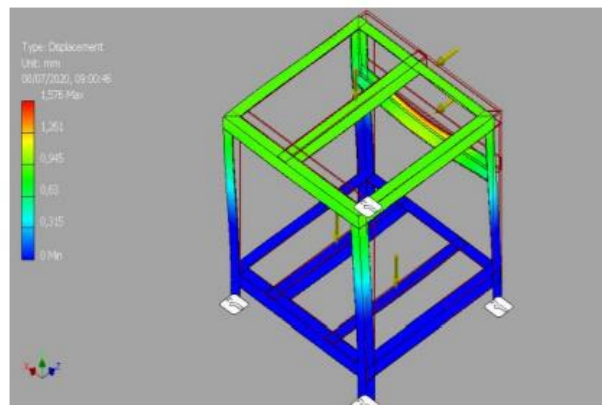
Kekurangan dari alat ini pada desain frame ini adalah menggunakan besi hollow stainless stell berukuran (20x20x,1,0mm) dengan penggunaan beban yang terlalu besar. Sedangkan Kelebihan dari frame ini adalah menggunakan material hollow stainless stell untuk mengurangi korosi.



Gambar 2.1 Rangka alat peniris minyak  
(Adriana, Marlia, dkk (2019))

Ronaldo, Hendry (2020) pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Analisa Kerangka Mesin dan Sambungan Las Pengaduk Adonan Kue” tujuan dari penelitian ini adalah mendesain rangka pengaduk adonan, menghitung kekuatan rangka, dan menganalisa kekuatan rangka menggunakan *Software Autodesk Inventor Profesional 2019*

Kekurangan dari penelitian tidak dicantumkannya dimensi rangka yang dibuat, penggunaan material yang digunakan dan kecilnya variasi pembebanan yang diujikan. Sedangkan Kelebihan dari penelitian ini Dari hasil simulasi rangka diatas didapatkan hasil desain terbaik analisis *equivalent stress*



Gambar 2.2 Tampilan Simulasi *Von Misses Stress*

(*Software Autodesk Inventor Profesional 2019* Ronaldo, Hendry (2020))

Febrian, Okky dan Mulyadi (2020) Mengenai penelitian dengan judul “Perancangan Rangka Mesin Pembuat Ruas Pada Produk Bambu Sintetik”

Kelebihan alat ini dapat dioperasikan dengan satu orang pekerja tanpa keahlian khusus. Dan Kekurangan memiliki beban statis yang cukup berat



Gambar 2.3 Distribusi Pembebanan Rangka Febrian,  
Okky dan Mulyadi (2020)

Dari berbagai penelitian di atas muncul inisiatif penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN *SPINNER* PENIRIS MINYAK TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG MENGGUNAKAN *SOFTWARE* CFD (*Computational Fluid Dynamic*)”

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian untuk mendapatkan nilai beban maksimal yang dapat ditopang oleh rangka mesin *spinner* ini.

## B. Landasan Teori

### 1. Pengertian Las

Definisi pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Norman*) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las merupakan sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Mengelas menurut Alip (1989) adalah suatu aktifitas menyambung dua bagian benda atau lebih dengan cara memanaskan atau menekan atau gabungan dari keduanya sedemikian rupa sehingga menyatu seperti benda utuh. Penyambungan bisa dengan atau tanpa bahan tambah (*filler metal*) yang sama atau berbeda titik cair maupun strukturnya.

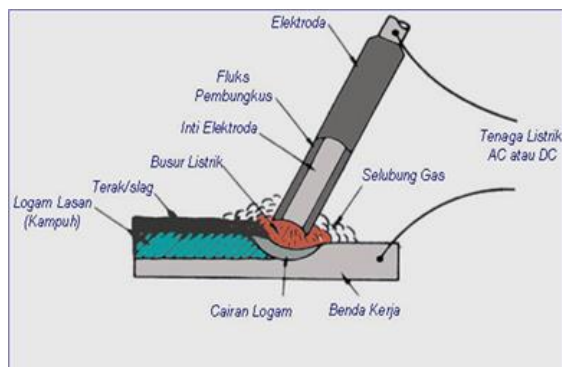
Pengelasan dapat diartikan dengan proses penyambungan dua buah logam sampai titik rekristalisasi logam, dengan atau tanpa menggunakan

bahan tambah dan menggunakan energi panas sebagai pencair bahan yang dilas. Pengelasan juga dapat diartikan sebagai ikatan tetap dari benda atau logam yang dipanaskan.

Mengelas bukan hanya memanaskan dua bagian benda sampai mencair dan membiarkan membeku kembali, tetapi membuat lasan yang utuh dengan cara memberikan bahan tambah atau elektroda pada waktu dipanaskan sehingga mempunyai kekuatan seperti yang dikehendaki. Kekuatan sambungan las dipengaruhi beberapa faktor antara lain: prosedur pengelasan, bahan, elektroda dan jenis kampuh yang digunakan.

## 2. Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)

Logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las. Elektroda yang digunakan berupa kawat yang dibungkus pelindung berupa fluks. Elektroda ini selama pengelasan akan mengalami pencairan bersama dengan logam induk dan membeku bersama menjadi bagian kampuh las.



Gambar. 2.4 Las SMAW (Wirjosumarto, 2000)

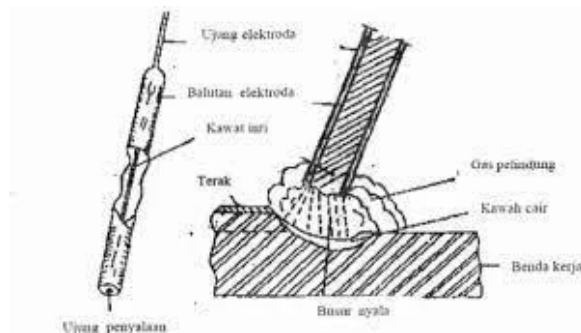
Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butir-butir yang terbawa arus busur listrik yang terjadi. Bila digunakan arus listrik besar maka butiran logam cair yang terbawa menjadi halus dan sebaliknya bila arus kecil maka butirannya menjadi besar. Pola pemindahan logam cair sangat mempengaruhi sifat mampu las dari logam. Logam mempunyai sifat

mampu las yang tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus.

Pola pemindahan cairan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus dan komposisi dari bahan fluks yang digunakan. Bahan fluks yang digunakan untuk membungkus elektroda selama pengelasan mencair dan membentuk terak yang menutupi logam cair yang terkumpul di tempat sambungan dan bekerja sebagai penghalang oksidasi.

### 3. Elektroda Terbungkus

Pengelasan dengan menggunakan las busur listrik memerlukan kawat las (elektroda) yang terdiri dari satu inti terbuat dari logam yang dilapisi lapisan dari campuran kimia. Fungsi dari elektroda sebagai pembangkit dan sebagai bahan tambah. Elektroda terdiri dari dua bagian yaitu bagian yang berselaput (fluks) dan tidak berselaput yang merupakan pangkal untuk menjepitkan tang las. Fungsi dari fluks adalah untuk melindungi logam cair dari lingkungan udara, menghasilkan gas pelindung, menstabilkan busur. Bahan fluks yang digunakan untuk jenis E7018 adalah serbuk besi dan hidrogen rendah. Jenis ini kadang disebut jenis kapur. Jenis ini menghasilkan sambungan dengan kadar hidrogen rendah sehingga kepekaan sambungan terhadap retak sangat rendah, ketangguhannya sangat memuaskan. Hal yang kurang menguntungkan adalah busur listriknya kurang mantap, sehingga butiran yang dihasilkan agak besar dibandingkan jenis lain. Dalam pelaksanaan pengelasan memerlukan juru las yang sudah berpengalaman. Sifat mampu las fluks ini sangat baik maka biasa digunakan untuk konstruksi yang memerlukan tingkat pengaman tinggi.



Gambar 2.5 Elektroda terbungkus (Arifin, 1997)



#### **4. Besar Arus Listrik**

Besarnya arus pengelasan yang diperlukan tergantung pada diameter elektroda, tebal bahan yang dilas, jenis elektroda yang digunakan, geometri sambungan, diameter inti elektroda, posisi pengelasan. Daerah las mempunyai kapasitas panas tinggi maka diperlukan arus yang tinggi.

Arus las merupakan parameter las yang langsung mempengaruhi penembusan dan kecepatan pencairan logam induk. Makin tinggi arus las makin besar penembusan dan kecepatan pencairannya. Besar arus pada pengelasan mempengaruhi hasil las bila arus terlalu rendah maka perpindahan cairan dari ujung elektroda yang digunakan sangat sulit dan busur listrik yang terjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan logam dasar, sehingga menghasilkan bentuk rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Jika arus terlalu besar, maka akan menghasilkan manik melebar, butiran percikan kecil, penetrasi dalam serta penguatan matrik las tinggi.

#### **5. Rangka**

##### **a. Pengertian**

Rangka adalah struktur dari beberapa batang yang dihubungkan dengan sambungan (pin ataupun welding). Ditinjau dari segi struktur atau bentuk rangka mempunyai fungsi antara lain harus mampu menempatkan dan menopang mesin, transmisi, suspensi dan sistem kelistrikan, serta komponen-komponen lain, oleh karena itu rangka sebaiknya kuat dan kaku tapi ringan.

##### **b. Jenis Jenis Besi Rangka**

###### **1. Rangka Besi Siku**

Rangka besi siku merupakan batang besi siku yang disambungkan menggunakan baut ataupun las. Besi siku adalah batang besi berpenampang siku (membentuk sudut  $90^\circ$ ). Besi siku merupakan salah satu material paling penting dalam industri konstruksi.



Gambar 2.6 Rangka Besi Siku

## 2. Rangka Besi Hollow

Berbeda dari rangka besi siku yang terdiri dari batangan besi siku, rangka besi hollow ini merupakan batang besi yang berbentuk batangan berongga, berupa pipa berbentuk persegi. Pengaplikasian besi hollow ini mencakup berbagai hal seperti rangka besi palfon, rangka tembok partisi maupun gedung. Besi hollow sudah banyak digunakan sebagai material pengganti kayu karena lebih kokoh dan kualitasnya homogen karena produksi pabrik



Gambar 2.7 Rangka Besi Hollow

### 3. Rangka Besi Pipa



Gambar 2.8 Rangka Besi Pipa

Rangka besi pipa merupakan batang besi pipa yang disambungkan menggunakan baut ataupun las. Besi pipa merupakan materi bangunan yang terbuat dari logam campuran (besi dan karbon) dan sudah dipakai secara luas di industri konstruksi maupun pada aplikasi industri manufaktur. Di sistem pemipaan, pipa baja dapat digunakan untuk penyaluran cairan dan gas untuk gedunggedung komersial dan perumahan, seperti yang umumnya dipakai untuk suplai air rumah tangga. Material ini juga berfungsi sebagai komponen struktur untuk penyangga atau rangka.

## 6. Perhitungan Data Perancangan Kerangka

### a. Teori Dasar *Finite Element Methode*

FEM adalah singkatan dari *Finite Element Method*, dalam Bahasa Indonesia disebut Metode Elemen Hingga. Konsep paling dasar FEM adalah menyelesaikan suatu problem dengan cara membagi objek analisa menjadi bagian-bagian kecil yang terhingga. Bagian-bagian kecil ini kemudian dianalisa dan hasilnya digabungkan kembali untuk mendapatkan penyelesaian untuk keseluruhan daerah.

Metode elemen hingga merupakan salah satu cara dalam menyelesaikan masalah yang terdapat di alam dengan solusi numerik.

Biasanya kejadian di alam dapat dijelaskan dalam persamaan baik itu dalam bentuk differensial atau integral. Karena alasan tersebut metode elemen hingga menjadi salah satu cara dalam menyelesaikan bentuk differensial parsial dan integral. Umumnya metode elemen hingga memungkinkan pengguna untuk mendapatkan evolusi dalam ruang atau waktu dari satu atau lebih variabel yang mewakili dari suatu sistem fisik. Bila mengacu pada analisa struktur, metode elemen hingga merupakan metode yang baik dalam menghitung *Displacement*, tegangan, dan regangan pada suatu struktur dalam pembebanan tertentu.

### **b. SolidWorks**

Software CAD 3D yang dikembangkan oleh *SolidWorks* Corporation yang sekarang sudah diakuisisi oleh Dassault Sytemes. *SolidWork* digunakan untuk merancang part permesinan, susunan part permesinan berupa assembling dan drawing 2D untuk persentasi gambar proses pabrikasi atau permesinan. Saat ini, sudah banyak perusahaan-perusahaan yang sudah menggunakan *Software SolidWork*, karena memang software ini mempunyai banyak kelebihan *SolidWork* adalah rendering yang lebih *realistic* diatas *Autodesk* dan pengaplikasinya sangat mudah dipahami.

Fungsi utama *SolidWorks* yaitu:

#### *1. Part*

Part adalah sebuah objek 3D yang terbentuk dari fitur-fitur. Sebuah part merupakan sekumpulan fungsi solid yang terdiri dari relasi anterior, geometri, dan relasi Boolean. Sebuah part bisa menjadi sebuah komponen pada suatu assembly, dan juga bisa dibuat dalam bentuk 2D pada sebuah *drawing*. Fitur adalah bentukan dan operasi yang membentuk part. Base feature merupakan feature yang pertama kali dibuat. *Extension file* untuk part *SolidWorks* adalah *.SLDPRT*

## 2. *Assembly*

*Assembly* adalah gabungan dari beberapa *parts*, *feature* dan *assembly* lain (*Sub Assembly*) yang disatukan. *Extension file* untuk *SolidWorks Assembly* adalah SLDASM.

## 3. *Drawing*

Adalah templates yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D/2D *engineering Drawing* dari *single component* (part) maupun *Assembly* yang sudah kita buat. *Extension file* Untuk *SolidWorks Drawing* adalah SLDDRW.

### Kelebihan

1. *User friendly* (Sangat mudah digunakan)
2. Referensi dan tutorial mudah dicari di internet
3. Penggambaran (*Rendering*) 3d sangat baik dan realistis
4. Satu package cukup lengkap modulnya selain *simulation*, juga terdapat *piping*, *electrical*, *plastics*, *moulding*,
5. Sangat aplikatif dan mudah untuk di gabung dengan software analisa yang lain
6. Penggambaran detail *drawing 2D*, *annotation*, *section*, *thickness*, dan 3D View cukup mudah dan secara otomatis dapat dilakukan tanpa membuat lagi satu demi satu.

### c. *Stress Analysis*

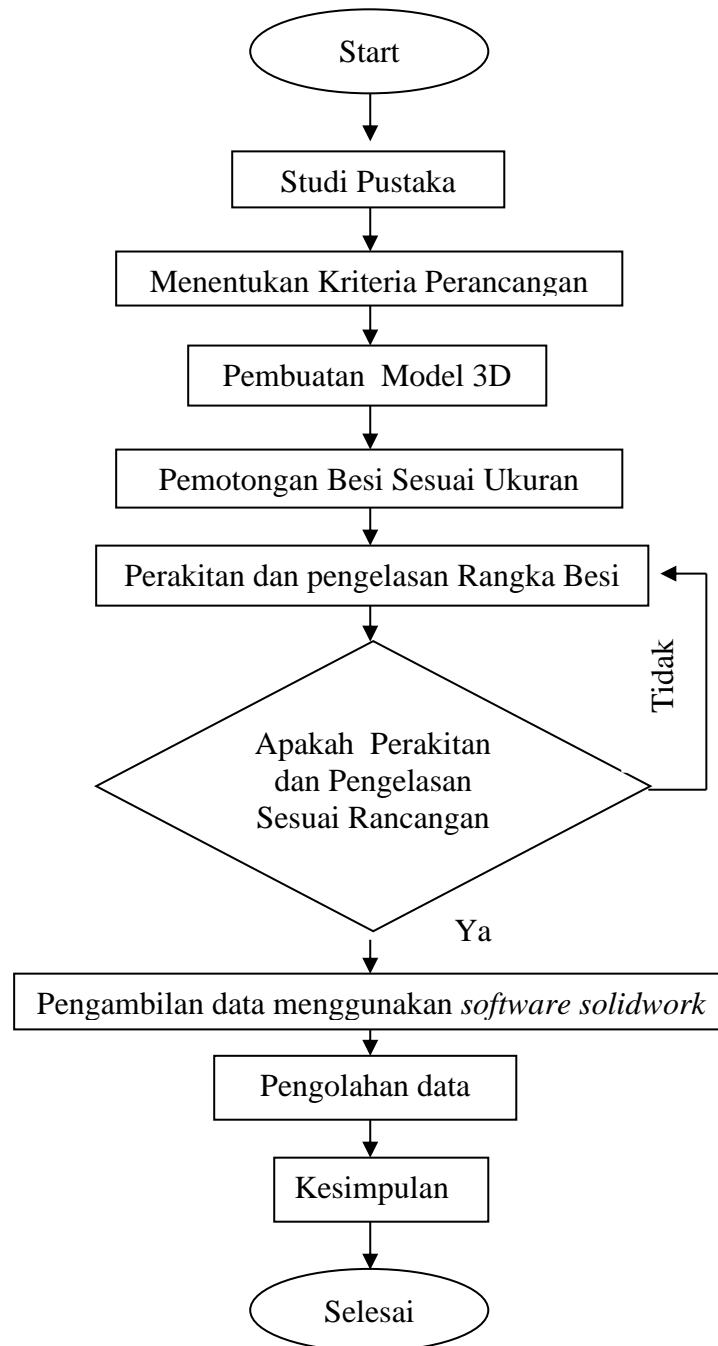
*Stress Analysis* merupakan sebuah alat yang disediakan bagi pengguna *SolidWorks* yang berfungsi untuk menganalisis kekuatan. Alat ini cukup mudah digunakan dan dapat membantu kita untuk mengurangi kesalahan dalam membuat desain. Dengan demikian, selain biaya yang harus kita keluarkan akan berkurang, *time to market* dari benda yang kita desain pun dapat dipercepat karena kita sudah mensimulasikan terlebih

dahulu benda yang kita desain di komputer sebelum masuk ke proses produksi.

Analisa simulasi gaya, tegangan, dan faktor keamanan rangka dapat dihasilkan pada *Software* dengan cara memilih toolbar *stress analysis*. Setelah pilih toolbar stress, lalu masukan data spesifikasi material bahan sesuai dengan perencanaan sebelumnya. Setelah material bahan dipilih, lalu kita pilih analysis static dan mess view Pada *SolidWorks* dimasukan data-data frame sesuai dengan kondisi yang mendekati sebenarnya sehingga dapat dilakukan analisis statik pada struktur tersebut. Setelah sampai pada langkah ini, dapat diketahui apakah ada kesalahan pada langkah-langkah analisis. Jika ada kesalahan, maka perlu dilakukan editing sampai benar. Dalam analisis ini struktur frame dapat dilihat pada gambar dibawah untuk mengetahui secara keseluruhan gaya, tegangan, dan faktor keamanannya.

### C. Kerangka Berpikir

Desain penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen, yaitu dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap alat dengan menggunakan variasi dari variabel bebas.



Gambar 2.9 Kerangka Berpikir

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Pendekatan Penelitian**

Metode yang penulis gunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mendekati permasalahan yang diteliti sehingga dapat menjelaskan dan membahas permasalahan secara tepat. Eksperimen ialah penelitian dengan memanipulasi suatu variable yang sengaja dilakukan oleh peneliti untuk melihat efek yang terjadi dari tindakan tersebut (Suharsini, 1998:3). Adapun penelitian ini adalah bentuk penelitian yang berusaha untuk mengisolir dan mengontrol pada tiap keadaan yang relevan dengan situasi yang diteliti lalu melakukan pengamatan terhadap efek atau pengaruh ketika kondisi-kondisi tersebut dimanipulasi.

Dengan kata lain, perubahan atau manipulasi dilakukan terhadap variabel bebas dan pengaruhnya diamati pada variabel terikat. Selain itu, metode eksperimen ini dilaksanakan dengan tujuan agar hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya dapat terbukti. Metode eksperimen ini cocok dengan penelitian yang sedang penulis laksanakan yakni "ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN *SPINNER* PENIRIS MINYAK TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG MENGGUNAKAN *SOFTWARE CFD (Computational Fluid Dynamic)*"

Metode penelitian eksperimen terbagi dalam dua kelompok besar, yaitu pra-eksperimen dan eksperimen. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian eksperimen (*experimental*).



## **B. Lokasi dan Fokus Penelitian**

### **1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini akan dilaksanakan di Kampus 3 Universitas PGRI Semarang yang beralamat Jalan Pawiyatan Luhur III, Bendan Duwur Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah. Adapun alasan peneliti memilih lokasi penelitian dilaksanakan di Kampus 3 Universitas PGRI, dikarenakan merupakan tempat peneliti melakukan praktikum selama kuliah sehingga mempermudah dalam proses perijinan dan pengolahan data penelitian. kuliah sehingga mempermudah dalam proses perijinan dan pengolahan data penelitian.

### **2. Fokus Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka fokus penelitian ini adalah untuk menganalisa kekuatan rangka yang menopang mesin dan tabung *spinner* peniris minyak macaroni berkapasitas 3Kg terhadap pembebanan langsung agar mendapatkan safety factor pada kontruksi rangka yang di gunakan.

## **C. Sampel dan Populasi Penelitian**

### **1. Populasi Penelitian**

Populasi ialah semua nilai baik hasil perhitungan maupun pengukuran, baik kuantitatif maupun kualitatif, daripada karakteristik tertentu mengenai sekelompok objek yang lengkap dan jelas (Usman and Setiady, 2008). Populasi dari penelitian ini adalah kekuatan pembebanan langsung pada *frame spinner*.

### **2. Sampel Penelitian**

Sampel (contoh) adalah sebagian anggota populasi yang diambil dengan menggunakan teknik tertentu yang disebut dengan teknik sampling. Sampel merupakan bagian dari populasi yang ada, sehingga untuk pengambilan sampel harus menggunakan cara tertentu yang didasarkan oleh pertimbangan-pertimbangan yang ada (Usman and Setiady, 2008). Sampel

yang akan digunakan peneliti memiliki ketentuan, menggunakan *software solidwork* dengan simulasi pembebanan 75kg, 110kg, dan 140kg.

#### **D. Variabel Penelitian**

Variabel merupakan sesuatu yang dapat berubah atau beragam. Variabel penelitian adalah gejala-gejala yang menunjukkan perubahan. (Arikunto, 1996:107). Variabel yang termasuk dalam penelitian ini adalah:

##### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas atau variabel independen menurut Sugiyono (2011:61) adalah “Merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat)”. Variabel bebas pada penelitian ini adalah:

Kekuatan pembebanan langsung pada rangka yang menopang mesin dan tabung *spinner* peniris minyak.

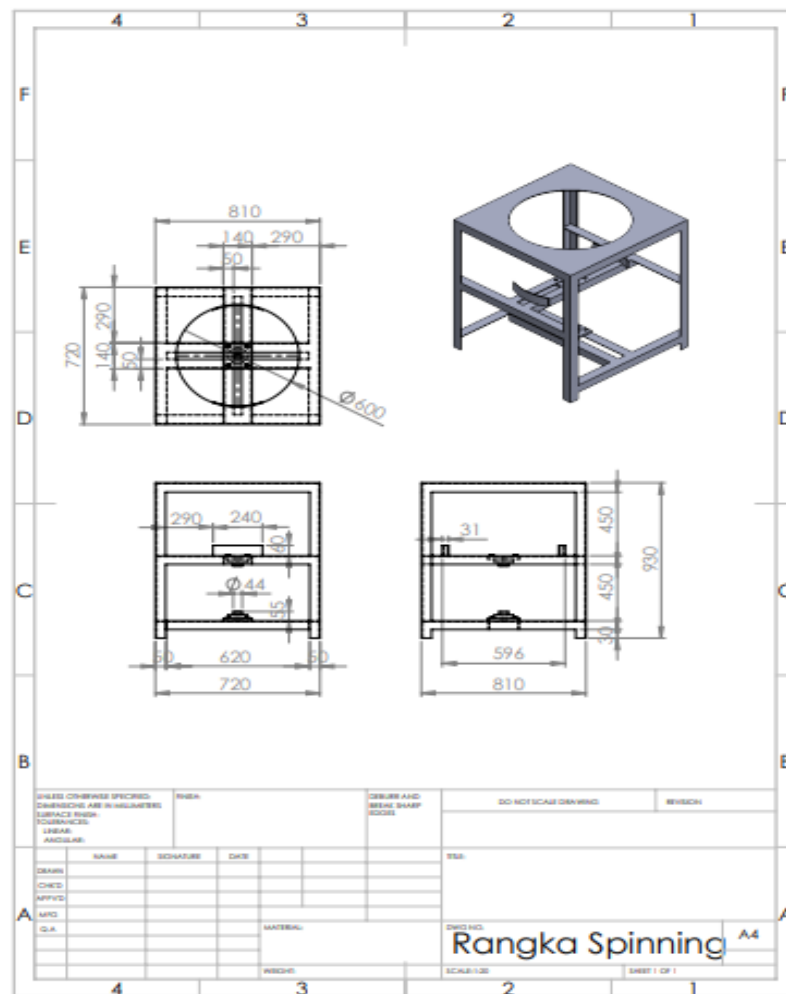
##### **2. Variabel Terikat**

Variabel terikat atau sering disebut variabel dependent merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015:61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah mengetahui kekuatan rangka yang menopang mesin dan tabung *spinner* peniris minyak macaroni berkapasitas 3Kg terhadap pembebanan langsung agar mendapatkan safety factor pada konstruksi rangka yang di gunakan. presentasi output minyak yang dihasilkan. Adapun teknik pengujian dengan menganalisa pembebanan menggunakan *Software Solidwork 2018*.

#### **E. Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan, kondisi yang terkendalikan di maksud adalah adanya hasil dari penelitian dikonversikan ke dalam angka-angka, untuk analisis yang digunakan adalah

dengan menggunakan analisis statistik (Sugiyono, 2011: 72). Eksperimental design (*experimental*) merupakan salah satu dari bentuk penelitian eksperimental, karena dalam desain ini peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dengan demikian validitas internal (kualitas pelaksanaan rancangan penelitian) dapat menjadi tinggi.



Gambar. 3.1. Rancangan Desain Rangka Mesin *Spinner* peniris minyak

## F. Proses Eksperimen

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan prosedur sebagai berikut:

### 1. Persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Peneliti mencari topik dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada di alat yang sudah di buat sebelum nya .
2. Kemudian topik yang telah diidentifikasi dirangkum untuk dijadikan kriteria pemecahan masalah, peneliti menemukan permasalahan di alat yang sudah ada belum ada perhitungan yang spesifik mengenai kekuatan las dan kekuatan rangka penopang mesin *spinner* tersebut.

## 2. Pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Peneliti membuat rancangan desain rangka spinner peniris minyak secara 3 dimensi menggunakan *software Solidworks*.
  2. Kemudian pembuatan langung rangka spinner peniris minyak sesuai dengan desain yang telah dirancang.
  3. Setelah itu pengujian kekuatan pembebanan spinner peniris minyak dengan di simulasikan ke *software solidwork* .
- ## 3. Akhir Eksperimen

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan kekuatan rangka dan sambungan las rangka penopang mesin *spinner* peniris minyak untuk mendapatkan nilai safety factor yang di hasilkan.

## G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Dengan menggunakan teknik pengumpulan data, maka peneliti akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan (Sugiyono, 2010: 62). Teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan cara:

### 1. Eksperimen

Menurut Ltin (2002), penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui akibat manipulasi terhadap perilaku yang diamati. Dalam penelitian ini yang dimanipulasi adalah beban yang ditopang rangka saat

pengujian menggunakan *software* simulasi sehingga diketahui nilai beban maksimal yang dapat ditopang oleh rangka mesin *spinner* peniris minyak ini.

## H. Teknik Analisa Data

Teknik analisa data yang digunakan menggunakan Metode Analisis Deskriptif. Analisis Deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan variabel mandiri, baik hanya pada satu variabel atau lebih (variabel yang berdiri sendiri) tanpa membuat perbandingan dan mencari hubungan variabel itu dengan variabel yang lain (Sugiyono, 2009, p. 35). Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa metode deskriptif analisis dengan pendekatan kuantitatif merupakan metode yang bertujuan menggambarkan secara sistematis dan faktual tentang fakta-fakta serta hubungan antar variabel yang diselidiki dengan cara mengumpulkan data, mengolah, menganalisis, dan menginterpretasi data dalam pengujian hipotesis statistik ke dalam bentuk grafik, tabel dan presentasi. Adapun jenis analisa yang menggunakan beberapa alat diatas adalah analisa dengan menggunakan metode analisis deskriptif .

## I. Jadwal

Dalam penelitian ini penulis membuat jadwal dalam setiap tahapnya, berikut merupakan jadwal kegiatan penelitian yang akan dilakukan :

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian.

No	Uraian	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Persiapan	■					
2	Perancangan Desain	■	■				
3	Pembuatan Rangka		■	■			
4	Pengujian Rangka			■	■	■	
5	Penyempurnaan rangka			■	■	■	
6	Hasil Akhir					■	■

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

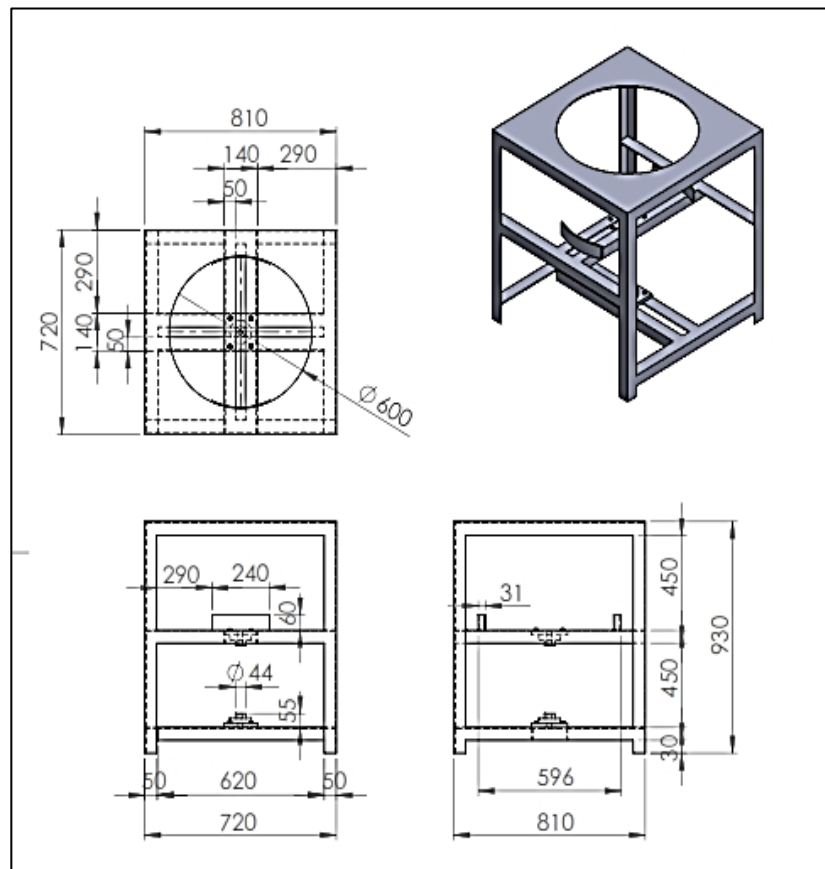
#### A. Deskripsi Data

Rangka adalah struktur dari beberapa batang yang dihubungkan dengan sambungan (pin ataupun welding). Ditinjau dari segi struktur atau bentuk rangka mempunyai fungsi antara lain harus mampu menempatkan dan menopang mesin, transmisi, suspensi dan sistem kelistrikan, serta komponen-komponen lain, oleh karena itu rangka sebaiknya kuat dan kaku tapi ringan. Jenis-jenis rangka antara lain, rangka besi siku, yaitu batang besi siku yang disambungkan menggunakan baut ataupun las. Besi siku adalah batang besi berpenampang siku (membentuk sudut  $90^\circ$ ). Besi siku merupakan salah satu material paling penting dalam industri konstruksi. Rangka besi hollow, Berbeda dari rangka besi siku yang terdiri dari batangan besi siku, rangka besi hollow ini merupakan batang besi yang berbentuk batangan berongga, berupa pipa berbentuk persegi. Pengaplikasian besi hollow ini mencakup berbagai hal seperti rangka besi palfon, rangka tembok partisi maupun gedung. Besi hollow sudah banyak digunakan sebagai material pengganti kayu karena lebih kokoh dan kualitasnya homogen karena produksi pabrik. Kemudian ada rangka besi pipa, yaitu batang besi pia yang disambungkan menggunakan baut ataupun las. Besi pipa merupakan materi bangunan yang terbuat dari logam campuran (besi dan karbon) dan sudah dipakai secara luas di industri konstruksi maupun pada aplikasi industri manufaktur.

#### B. Pembahasan

##### 1. Perencanaan Desain Rangka

Rangka atau *frame* yang akan dibuat pada penelitian ini adalah rangka yang digunakan untuk penopang baban dari mesin *spinner* peniris minyak. Berikut desain rangka yang akan digunakan.

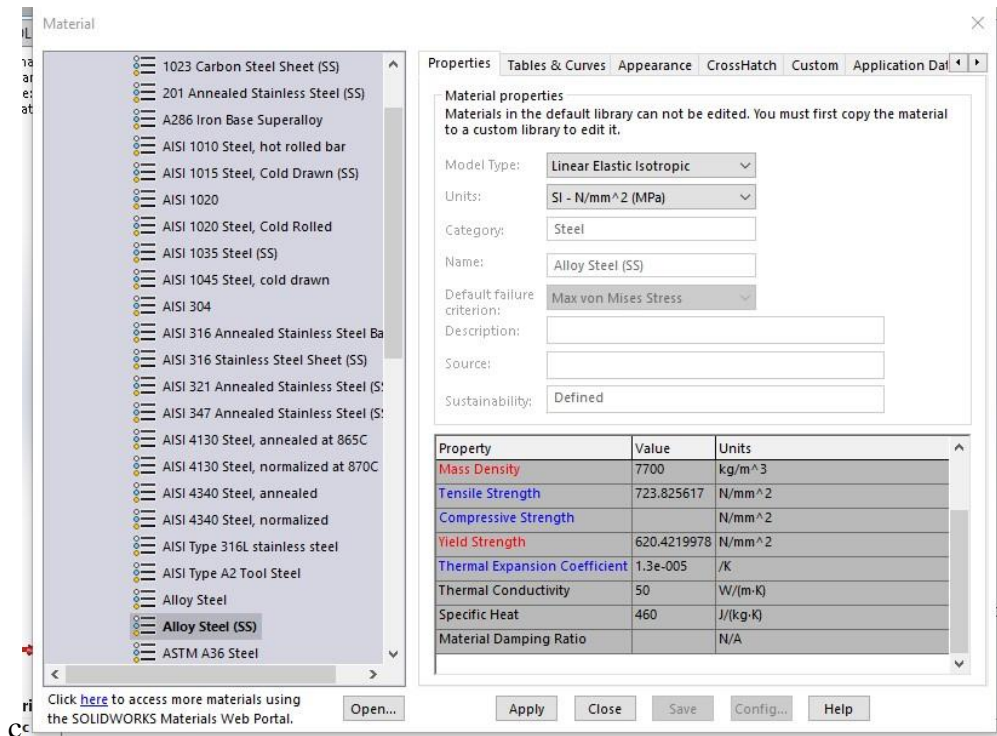


Gambar 4.1 Rancangan Desain Rangka Mesin *Spinner* peniris minyak

#### A. Simulasi Pada *Frame*

Pada penelitian ini, menggunakan 3 variasi pembebanan untuk mengetahui beban maksimal yang dapat ditopang oleh rangka mesin *spinner* ini, yaitu 75kg, 110kg dan 140kg.

Sebelum melakukan simulasi, perlu diketahui terlebih dahulu material yang akan digunakan. Data material *part* yang akan digunakan pada simulasi ini yaitu, untuk *pad* menggunakan material baja karbon biasa (*plain carbon steel*). Sedangkan untuk material *stripper bolt* nya menggunakan *stainless steel*. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.2 Detail Material

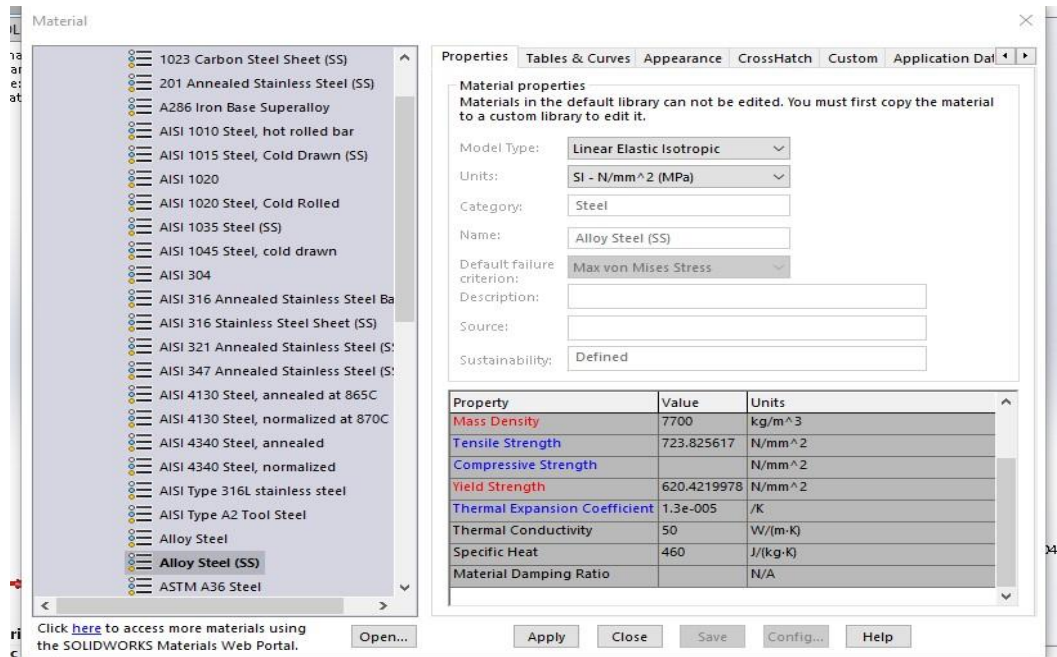
Dapat dilihat dari gambar deskripsi material diatas, menggunakan material *alloy steel*, dengan nilai kekuatan luluh (*yield strength*) dari material tersebut yaitu 620,422 N/mm<sup>2</sup>



## 1. Simulasi Pembebanan 75 kg

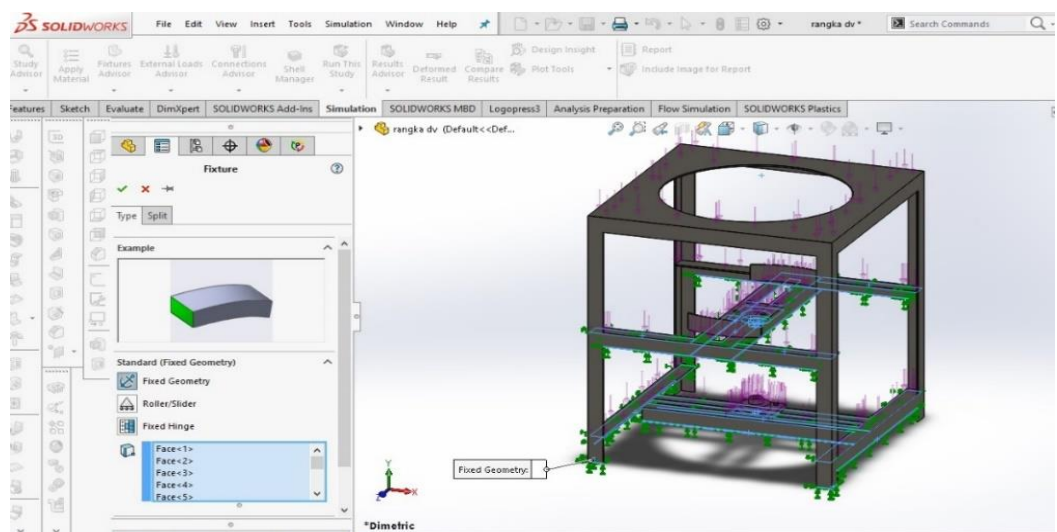
Pada simulasi ini, *frame* atau rangka dari mesin *spinner* peniris minyak akan disimulasikan pembebanan dengan berat beban 75kg. Adapun urutan proses simulasinya sebagai berikut:

### a) Pemilihan Material



Gambar 4.3 Pemilihan Material

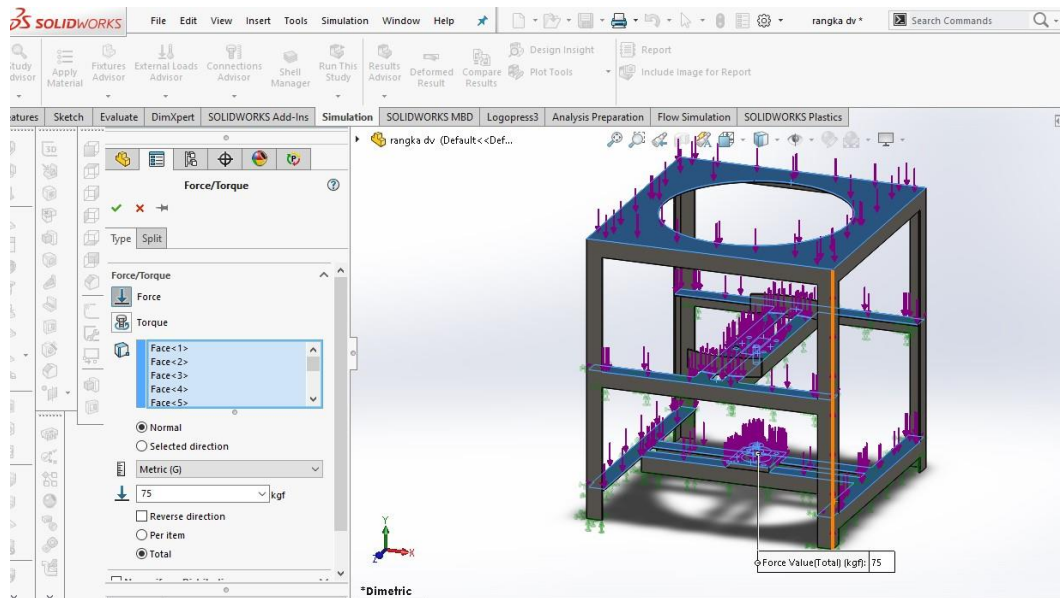
### b) Pemilihan Area Tetap (*Fix Geometry*)



Gambar 4.4 Pemilihan Area Tetap (*Fix Geometry*)

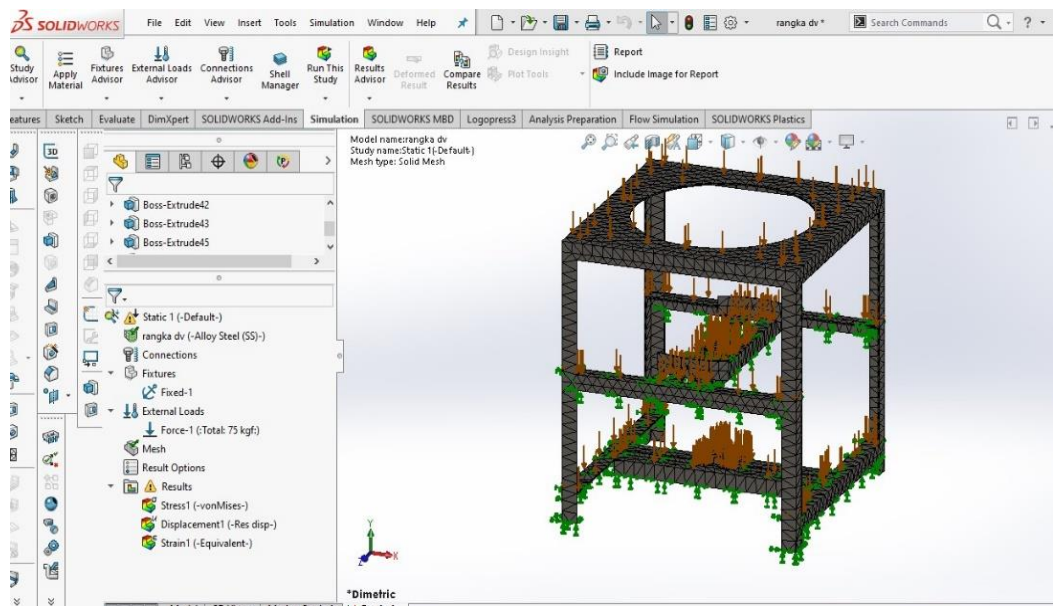
c) Pembebanan (*Force*)

Setelah menentukan area tetap (*fix geometry*), langkah selanjutnya menentukan area yang akan dikenai gaya (*force*) serta memasukan nilai dari gaya yang dibutuhkan, yaitu 75 Kg.



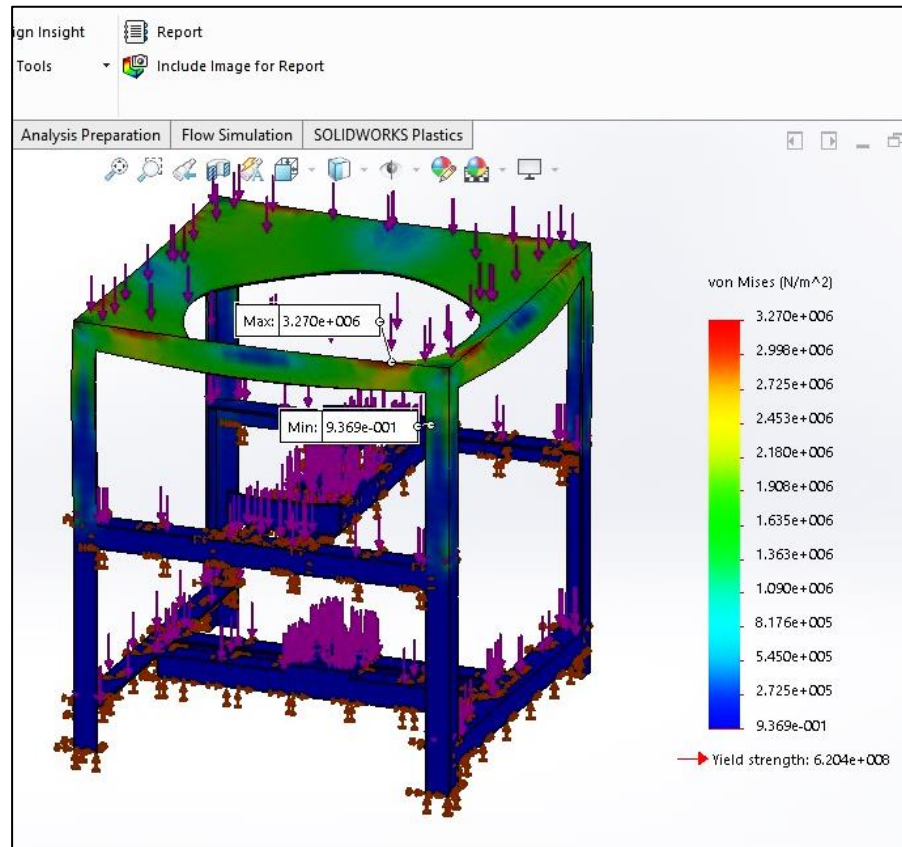
Gambar 4.5 Pemilihan Area Pembebanan (*Force*)

d) *Mesh*

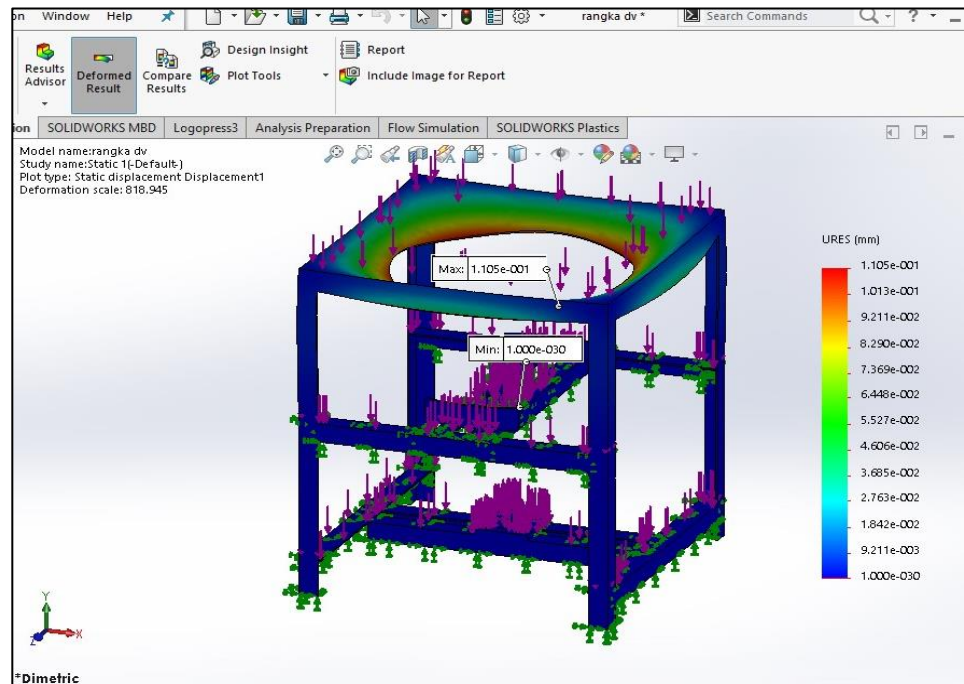


Gambar 4.6 *Mesh*

## e) Hasil Simulasi

Gambar 4.7 Hasil Simulasi *Strees*

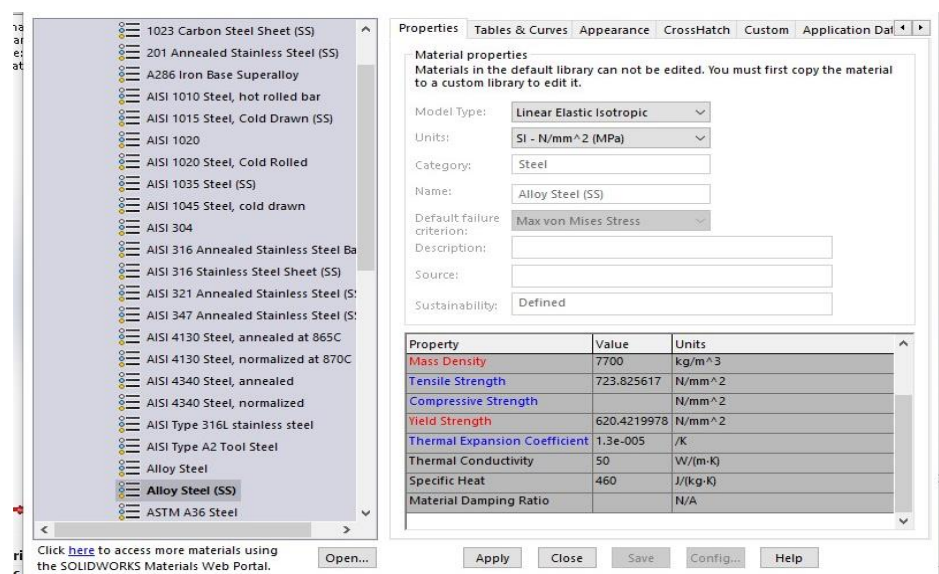
Pada simulasi yang menggunakan beban 75kg ini, tegangan terbesar 3,2 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi pada area las tabung *filter*, sedangkan tegangan terkecil adalah 0,9 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi *frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan frame sebesar 75kg masih jauh dari batas *yield strength* nya, yaitu 6,2 KN/m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk perubahan bentuk atau *displacement* yang terjadi pada area las tabung *filter* sebesar 1,1cm, seperti gambar 4.8.

Gambar 4.8 Hasil Simulasi *Displacement*

## 2. Simulasi Pembebanan 110kg

Pada pengujian kedua ini, *frame* atau rangka dari mesin *spinner* peniris minyak akan disimulasikan pembebanan dengan berat beban 110kg. Adapun urutan proses simulasinya sebagai berikut:

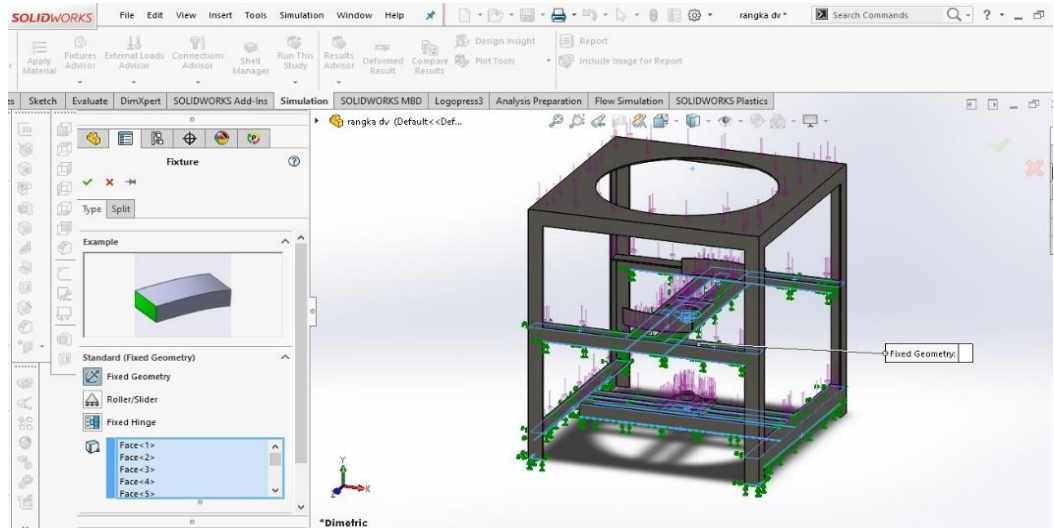
### a) Pemilihan Material



Gambar 4.9 Pemilihan Material



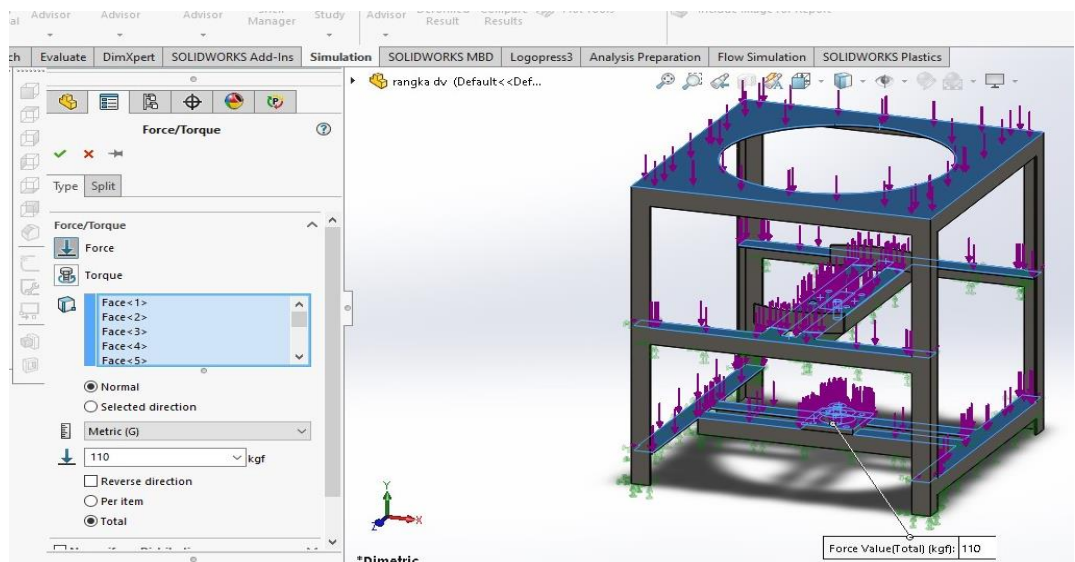
b) Pemilihan Area Tetap (*Fix Geometry*)



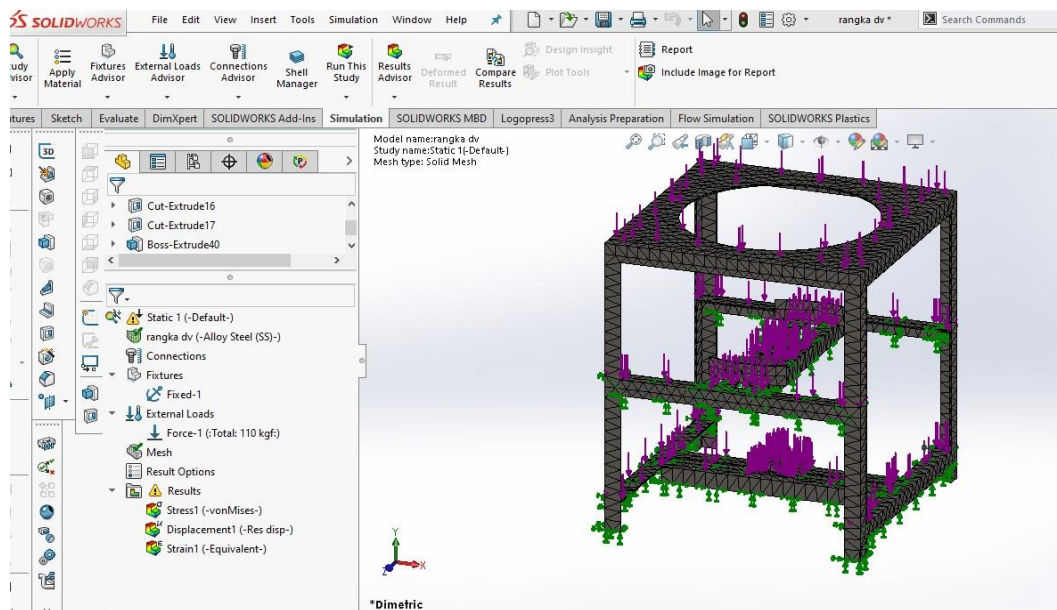
Gambar 4.10 Pemilihan Area Tetap (*Fixed Geometry*)

c) Pembebanan (*Force*)

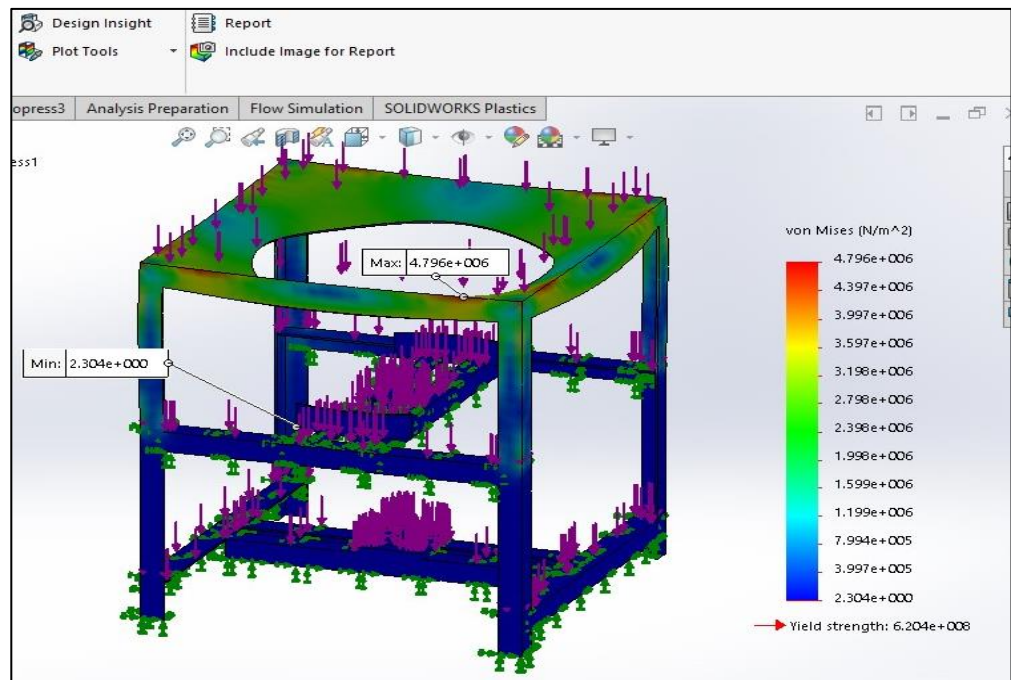
Setelah menentukan area tetap (*fix geometry*), langkah selanjutnya menentukan area yang akan dikenai gaya (*force*) serta memasukan nilai dari beban yang akan diujikan, yaitu 110 Kg.

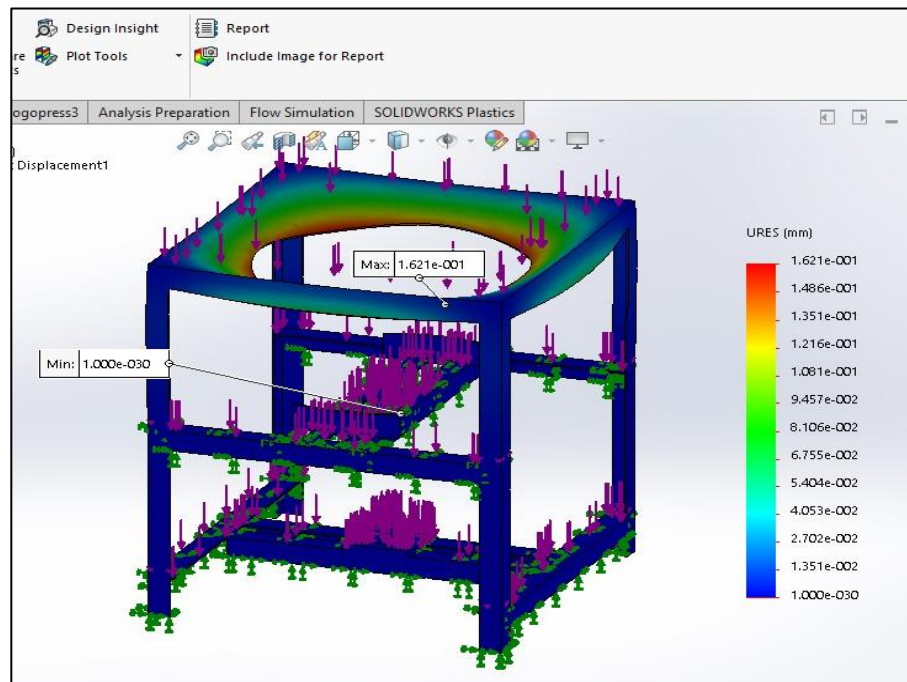


Gambar 4.11 Pemilihan Area Pembebanan (*Force*)

d) *Mesh*Gambar 4.12 *Mesh*

## e) Hasil Simulasi

Gambar 4.13 Hasil Simulasi *Stress*



Gambar 4.14 Hasil Simulasi *Displacement*

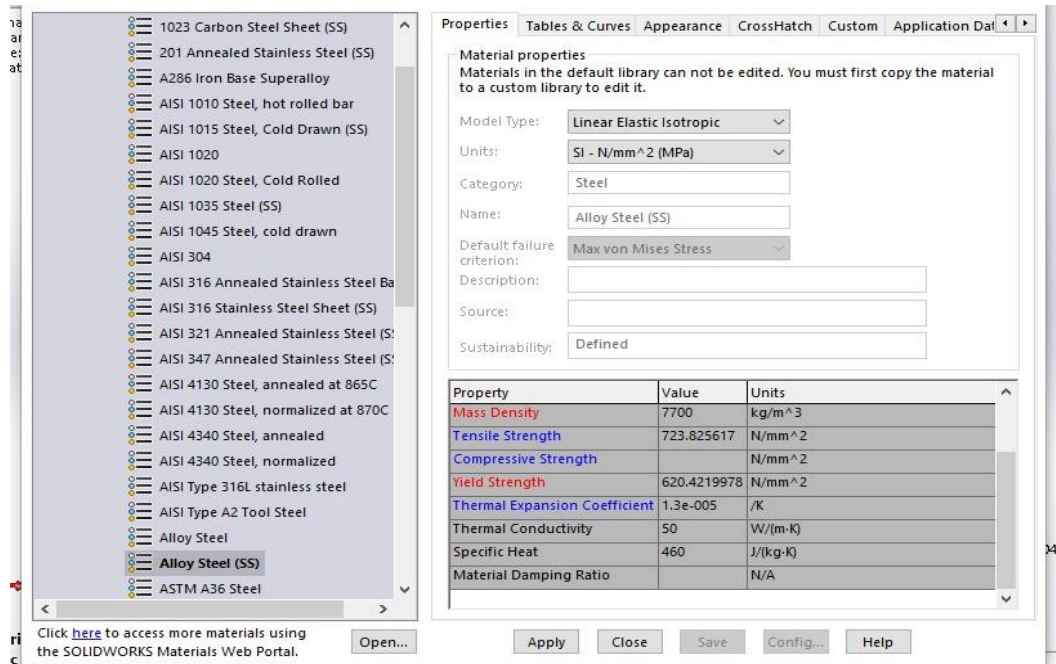
Pada simulasi yang menggunakan beban 110kg ini, tegangan terbesar  $4,79 \text{ KN/m}^2$  yang terjadi pada area las tabung *filter*, sedangkan tegangan terkecil adalah  $0,9 \text{ KN/m}^2$  yang terjadi *frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan frame sebesar 110kg masih jauh dari batas *yield strength* nya, yaitu  $6,2 \text{ KN/m}^2$ . Sedangkan untuk perubahan bentuk atau *displacement* yang terjadi pada area las tabung *filter* sebesar 1,62cm, seperti gambar 4.14.

### 3. Simulasi Pembebanan 140kg

Pada pengujian ketiga ini, *frame* atau rangka dari mesin *spinner* peniris minyak akan disimulasikan pembebanan dengan berat beban 140kg.

Adapun urutan proses simulasinya sebagai berikut:

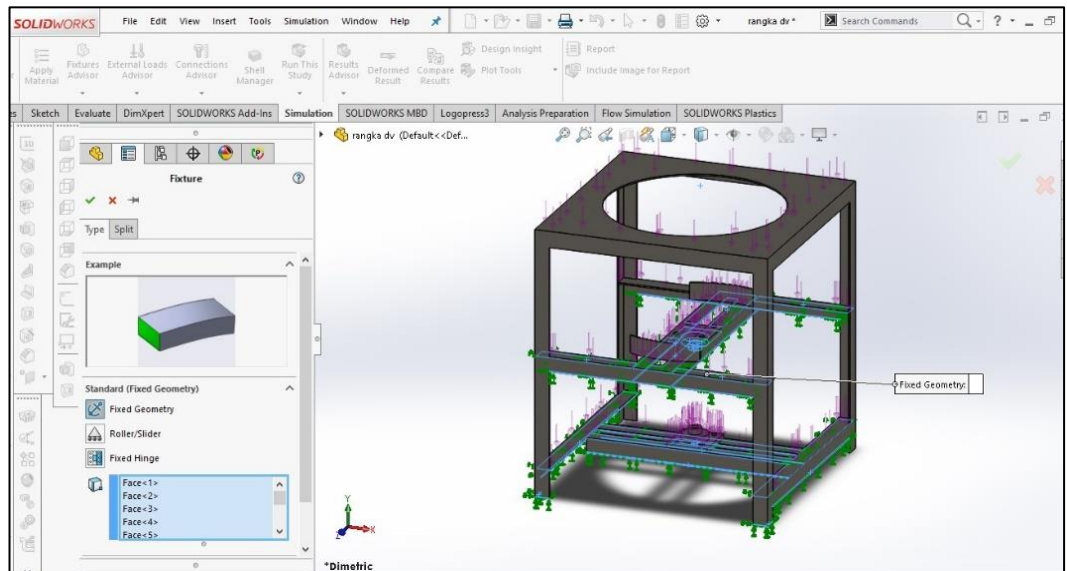
#### a) Pemilihan Material



Gambar 4.15 Pemilihan Material



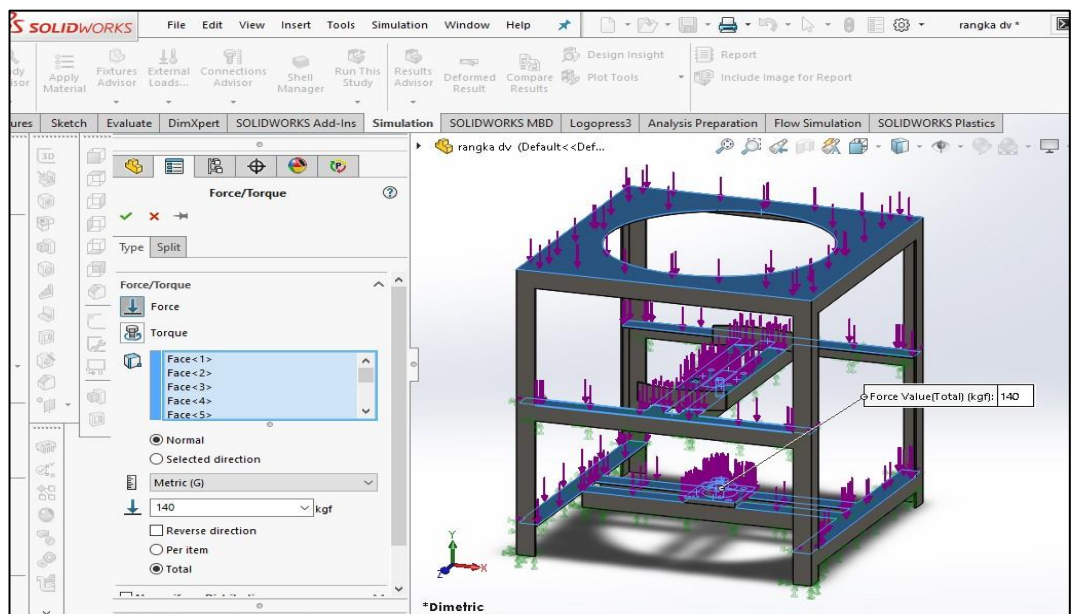
b) Pemilihan Area Tetap (*Fixed Geometry*)



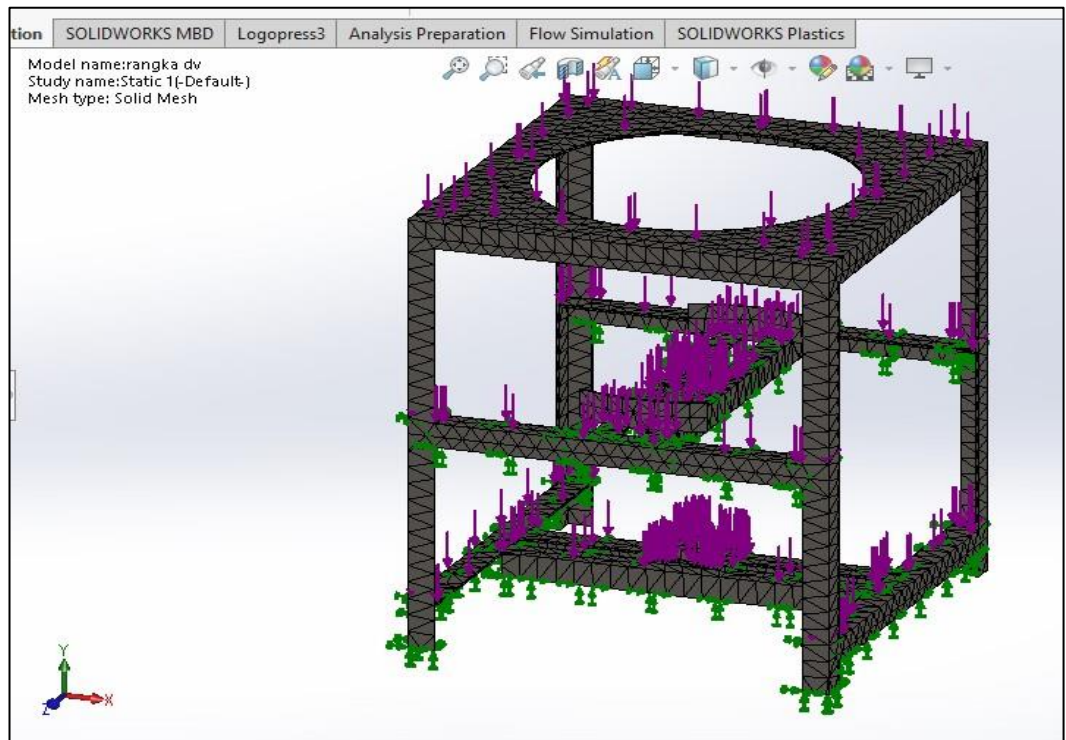
Gambar 4.16 Pemilihan Area Tetap (*Fixed Geometry*)

c) Pembebanan (*Force*)

Langkah selanjutnya setelah menentukan area tetap (*fix geometry*) yaitu menentukan area yang akan dikenai gaya (*force*) serta memasukan nilai dari beban yang akan diujikan, dalam pengujian ketiga ini, *frame* diuji dengan beban 140 Kg.

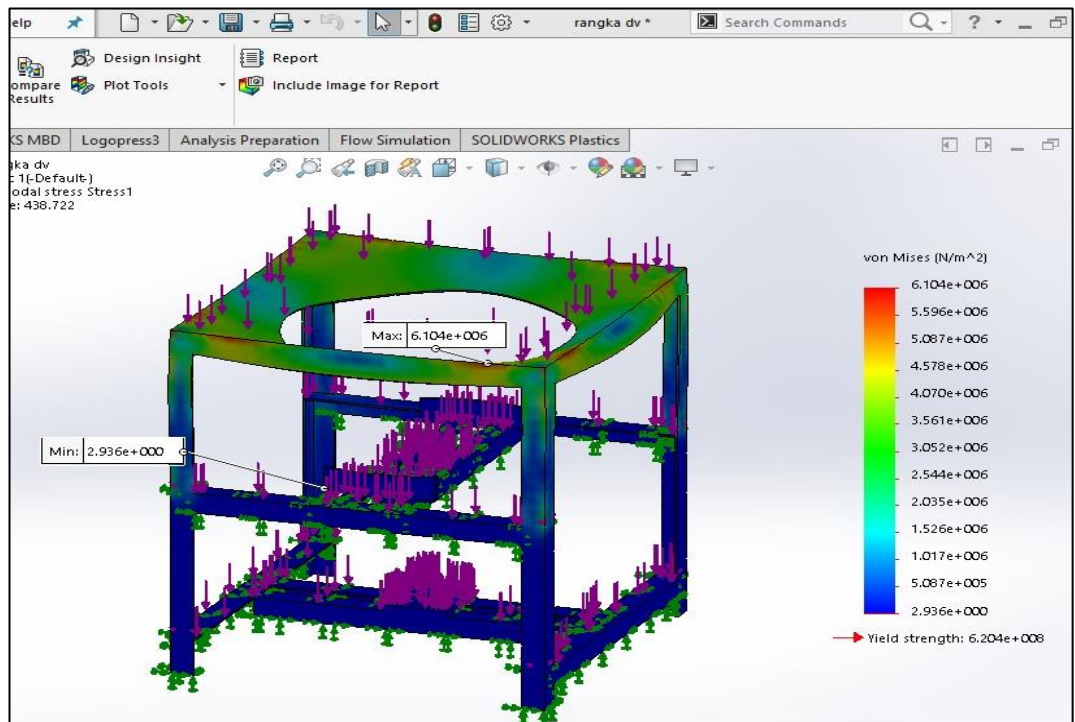


Gambar 4.17 Pemilihan Area Pembebanan (*Force*)

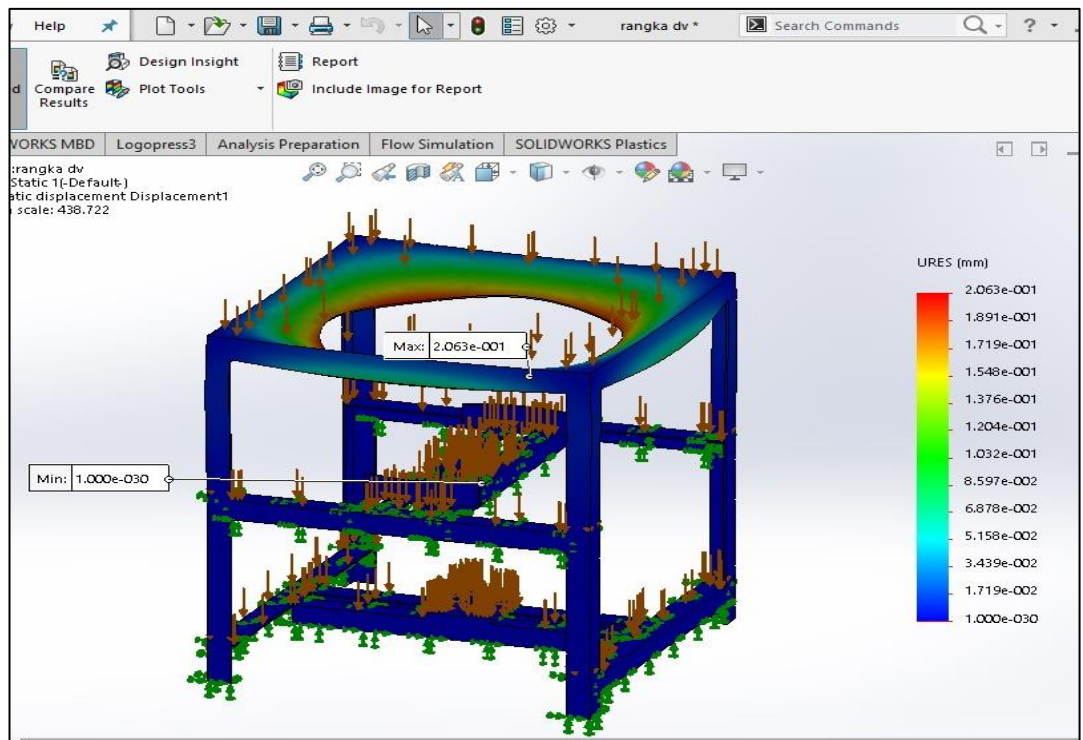
d) *Mesh*Gambar 4.18 *Mesh*

## e) Hasil Simulasi

Pada simulasi ketiga ini, pengujian menggunakan beban 140kg, tegangan terbesar  $6,1 \text{ KN/m}^2$  yang terjadi pada area las tabung *filter*, sedangkan tegangan terkecil adalah  $0,9 \text{ KN/m}^2$  yang terjadi *frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan frame sebesar 140kg sudah mencapai batas maksimal dari *yield strength* nya, yaitu  $6,2 \text{ KN/m}^2$ .

Gambar 4.19 Hasil Simulasi *Stress*

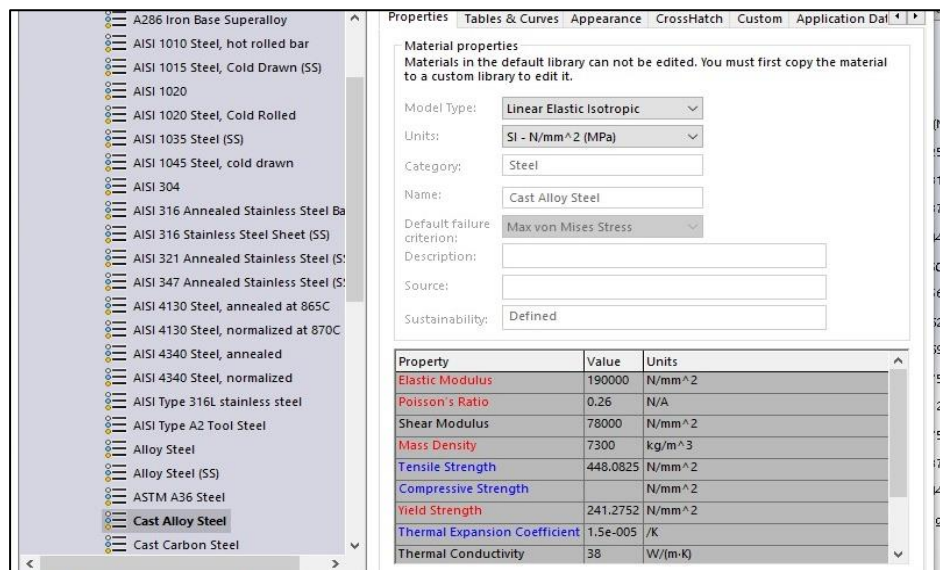
Sedangkan untuk perubahan bentuk atau *displacement* yang terjadi pada area las tabung *filter* sebesar 2,06cm, seperti gambar 4.20.

Gambar 4.20 Hasil Simulasi *Displacement*

#### 4. Simulasi Material Pemanding

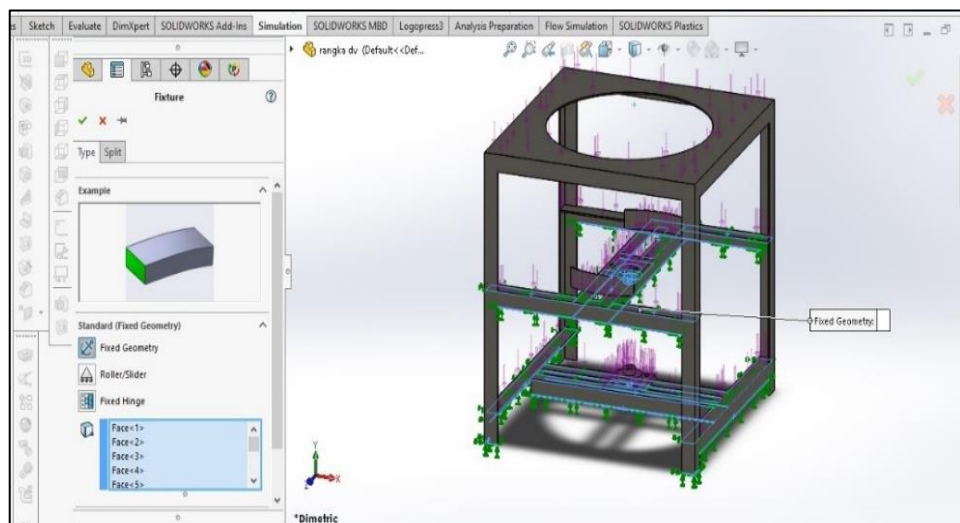
Pada pengujian ini, *frame* atau rangka dari mesin *spinner* peniris minyak akan disimulasikan pembebanan dengan berat beban 55kg dan menggunakan material *cast alloy steel*. Adapun urutan proses simulasinya sebagai berikut:

##### a) Pemilihan Material



Gambar 4.21 Pemilihan Material

##### b) Pemilihan Area Tetap (*Fixed Geometry*)

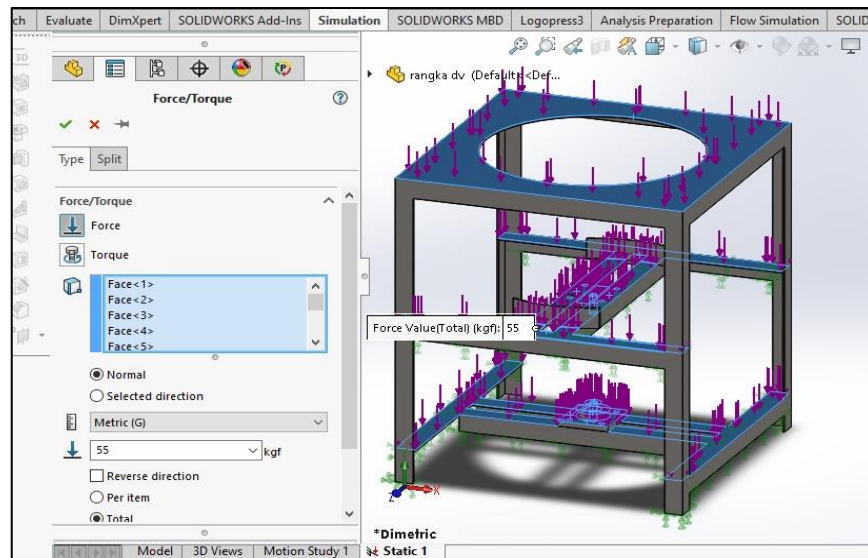
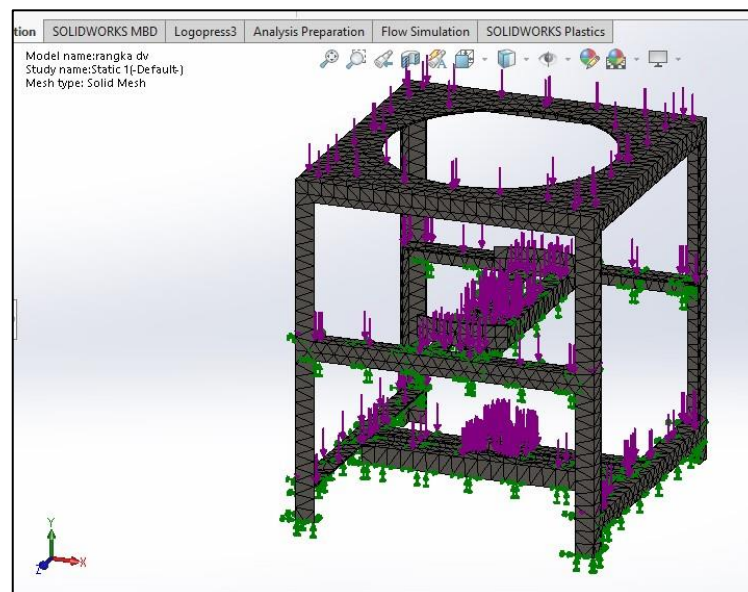


Gambar 4.22 Pemilihan Area Tetap (*Fixed Geometry*)



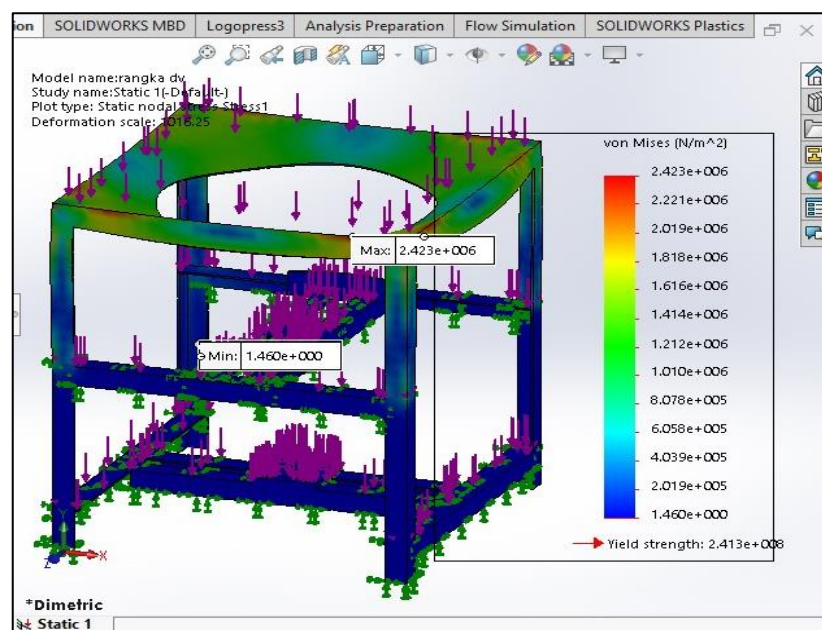
c) Pembebanan (*Force*)

Langkah selanjutnya setelah menentukan area tetap (*fix geometry*) yaitu menentukan area yang akan dikenai gaya (*force*) serta memasukan nilai dari beban yang akan diujikan, dalam pengujian ini, *frame* diuji dengan beban 55 Kg.

Gambar 4.23 Pemilihan Area Pembebanan (*Force*)d) *Mesh*Gambar 4.24 *Mesh*

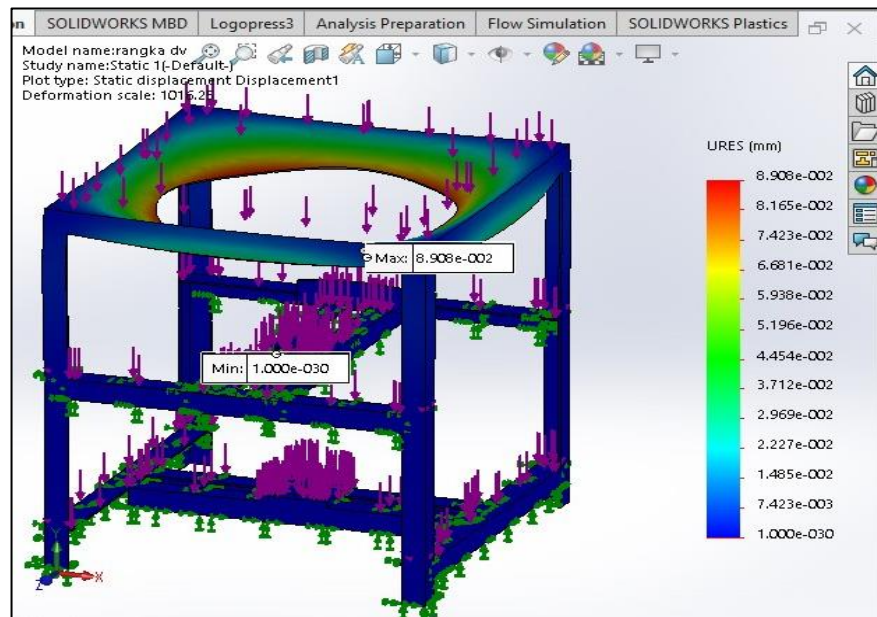
e) Hasil Simulasi

Pada simulasi ini, pengujian menggunakan material *cast alloy stell* dengan beban 55kg, tegangan terbesar 2,4 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi pada area las tabung *filter*, sedangkan tegangan terkecil adalah 0,14 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi *frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan frame sebesar 55kg sudah mencapai batas maksimal dari *yield strength* material *cast alloy steel*, yaitu 2,4 KN/m<sup>2</sup>.



Gambar 4.25 Hasil Simulasi *Stress*

Sedangkan untuk perubahan bentuk atau *displacement* yang terjadi pada area las tabung *filter* sebesar 0,8cm, seperti gambar 4.26.



Gambar 4.26 Hasil Simulasi *Displacement*

## B. Pembahasan

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan variasi pembebanan sebanyak 3 periode, untuk yang pertama menggunakan beban 75kg, kedua dengan beban 110kg dan ketiga dengan beban 140kg. Adapun untuk penggunaan material pada pengujian ini adalah *alloy stell* (SS) dengan nilai *yield strength* sebesar  $6,2 \text{ KN/m}^2$ . Berikut data-data dari pengujian.

Tabel 4.1. Tabel Data Hasil Pengujian

No	Beban Pengujian	<i>Stress</i> Terbesar	<i>Stress</i> Terkecil	Displacement	<i>Yield Strength</i>
1.	75kg	$3,27 \text{ KN/m}^2$	$0,9 \text{ KN/m}^2$	1,1 cm	$6,2 \text{ KN/m}^2$
2.	110kg	$4,79 \text{ KN/m}^2$	$2,0 \text{ KN/m}^2$	1,6 cm	$6,2 \text{ KN/m}^2$
3.	140kg	$6,10 \text{ KN/m}^2$	$2,9 \text{ KN/m}^2$	2 cm	$6,2 \text{ KN/m}^2$

Dapat dilihat dari tabel data hasil pengujian diatas, untuk pengujian dengan pembebanan 75kg, tegangan terbesar  $3,2 \text{ KN/m}^2$  yang terjadi pada area las tabung *filter*, sedangkan tegangan terkecil adalah  $0,9 \text{ KN/m}^2$  yang terjadi

*frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan *frame* sebesar 75kg masih sangat jauh dari batas *yield strength* nya, yaitu 6,2 KN/m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk perubahan bentuk atau *displacement* yang terjadi pada area las tabung *filter* sebesar 1,1cm.

Tabel 4.2. Tabel Data Hasil Pengujian *Cast Alloy Stell*

No	Beban Pengujian	Stress Terbesar	Stress Terkecil	Displacement	Yield Strenght
1	55kg	2,4 KN/m <sup>2</sup>	0,14 KN/m <sup>2</sup>	1,1 cm	2,4 KN/m <sup>2</sup>

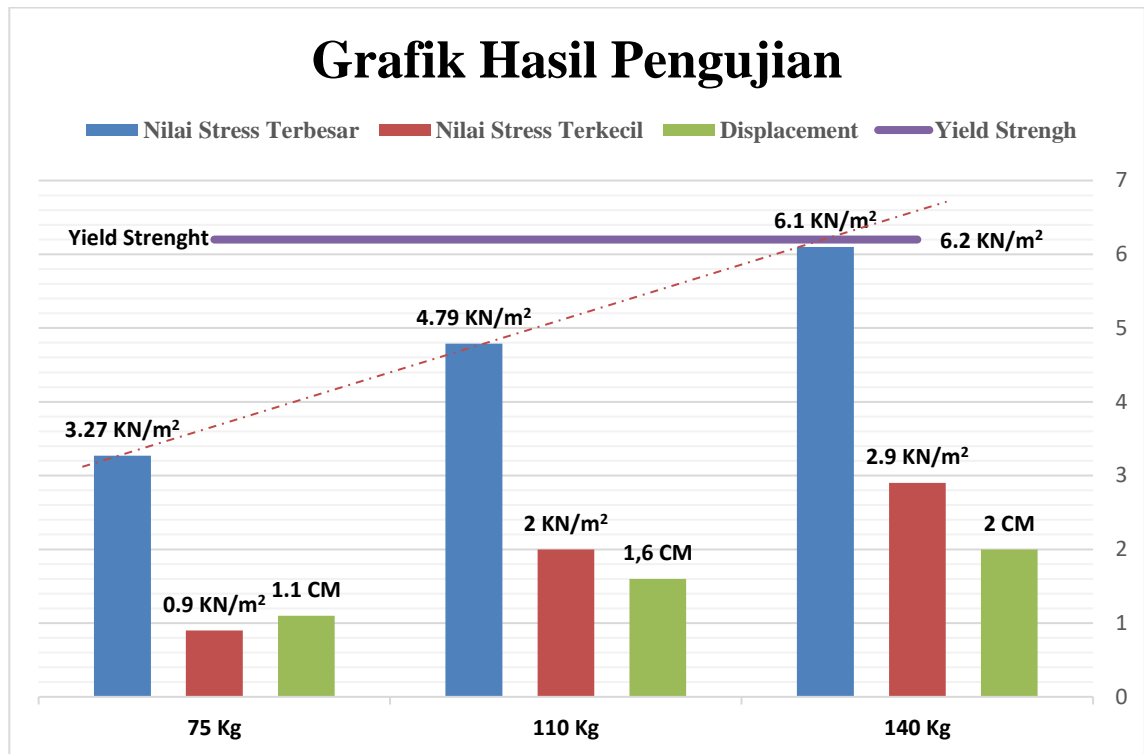
Sedangkan untuk simulasi pengujian yang menggunakan material *cast alloy stell* dengan beban 55kg, tegangan terbesar 2,4 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi pada area las tabung *filter*, sedangkan tegangan terkecil adalah 0,14 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi *frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan *frame* sebesar 55kg sudah mencapai batas maksimal dari *yield strength* material *cast alloy steel*, yaitu 2,4 KN/m<sup>2</sup>. Berikut perbandingan pengujian antara material *alloy steel* dengan *cast alloy steel*.

Tabel 4.3. Perbandingan Pengujian

No	Material	Beban Maksimal	Stress Terbesar	Stress Terkecil	Displacement
1.	Cast Alloy Steel	55kg	2,4 KN/m <sup>2</sup>	0,14 KN/m <sup>2</sup>	1,1 cm
2.	Alloy Steel	140kg	2,4 KN/m <sup>2</sup>	0,14 KN/m <sup>2</sup>	1,1 cm

Dapat diliat dari data pengujian dengan material yang berbeda, untuk material *cast alloy steel* beban maksimal yang dapat ditopang yaitu 55kg, sedangkan untuk material *alloy steel* beban maksimal yang dapat ditopang 140kg. Jadi penggunaan material pada rangka mesin ini yaitu *alloy steel*, dikarenakan beban maksimal yang dapat ditopang lebih besar, sehingga lebih efisien secara fungsi maupun *lifetime* dari rangka tersebut.





Gambar 4.27 Grafik Hasil Pengujian

Sedangkan untuk pengujian kedua, menggunakan beban 110kg, tegangan terbesar terjadi pada area las tabung *filter* dengan nilai tegangan 4,79 KN/m<sup>2</sup>, sedangkan tegangan terkecil adalah 0,9 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi *frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan frame sebesar 110kg masih cukup jauh dari batas *yield strength* nya, yaitu 6,2 KN/m<sup>2</sup>, sehingga belum mencapai batas maksimal dari tegangan luluh atau *yiled strength* dari material besi paduan ini. Sedangkan untuk perubahan bentuk atau *displacement*, terjadi pada area las tabung *filter* sebesar 1,62cm.

Untuk pengujian ketiga, peneliti menggunakan beban 140kg, dimana tegangan terbesar 6,1 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi pada area las tabung *filter*, sedangkan tegangan terkecil adalah 0,9 KN/m<sup>2</sup> yang terjadi *frame* bagian bawah. Dapat dilihat dari hasil simulasi, bahwa pembebanan frame sebesar 140kg sudah mencapai batas maksimal dari *yield strength* nya, yaitu 6,2 KN/m<sup>2</sup>. Untuk mengetahui batas maksimal beban dari rangka ini, lebih jelasnya dapat dilihat dari tabel 4.1.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dengan menggunakan perangkat lunak dalam menganalisa, khususnya *software Solidworks* yang berbasis FEM, mempermudah dan menghemat waktu dalam menganalisa permasalahan struktur elemen. Berdasarkan penelitian dan analisis yang penulis susun dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dapat di lihat dengan tiga kali pengujian dengan pembebanan 75 kg, 110 kg, 140 kg menggunakan simulasi *solidworks*, Pengujian ketiga lah paling maksimal pembebanan frame sebesar 140kg sudah mencapai batas maksimal dari yield strength nya, yaitu 6,2 KN/m<sup>2</sup>
2. Pemilihan material frame yang digunakan saat ini menggunakan *alloy steel* (SS) besi siku ukuran 5 cm x 5 cm dengan tebal 4 mm serta pengaplikasian pengelasan dinilai nilai sudah mampu dan sesuai dengan fungsi frame.

#### B. Saran

Berdasarkan dari pengkajian hasil penelitian di lapangan maka penulis bermaksud memberikan saran yang diharapkan menjadi manfaat dalam penelitian selanjutnya, adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian antara lain yaitu :

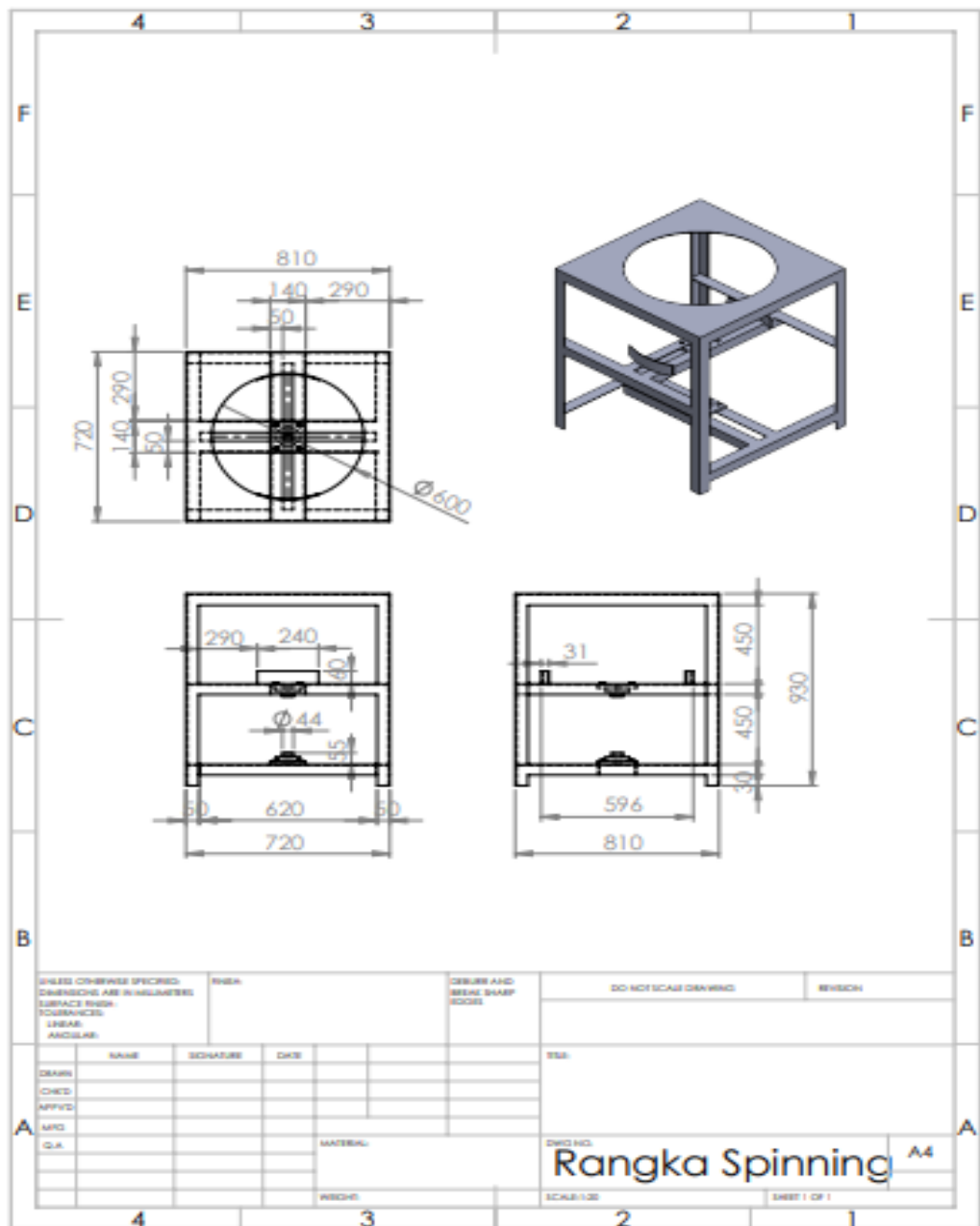
1. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi wawasan dan pengetahuan bagi pembaca terkait dengan pemilihan material *frame* yang tepat untuk pembuatan alat, serta mempertimbangkan sumber energi untuk menjalankan alat. Pentingnya membaca untuk memahami konsep desain pembuatan alat agar pembuatan mulai dari desain dan cara kerja alat tersusun dengan rapi

2. Diharapkan mesin pengaduk spinner peniris minyak dapat menjadi acuan untuk pengembangan mesin berikutnya dan diharapkan pada penelitian berikutnya dapat dilakukan penambahan komponen dengan bahan baku yang lebih baik dan berkualitas

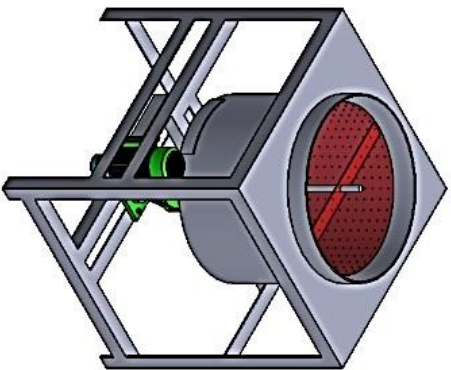
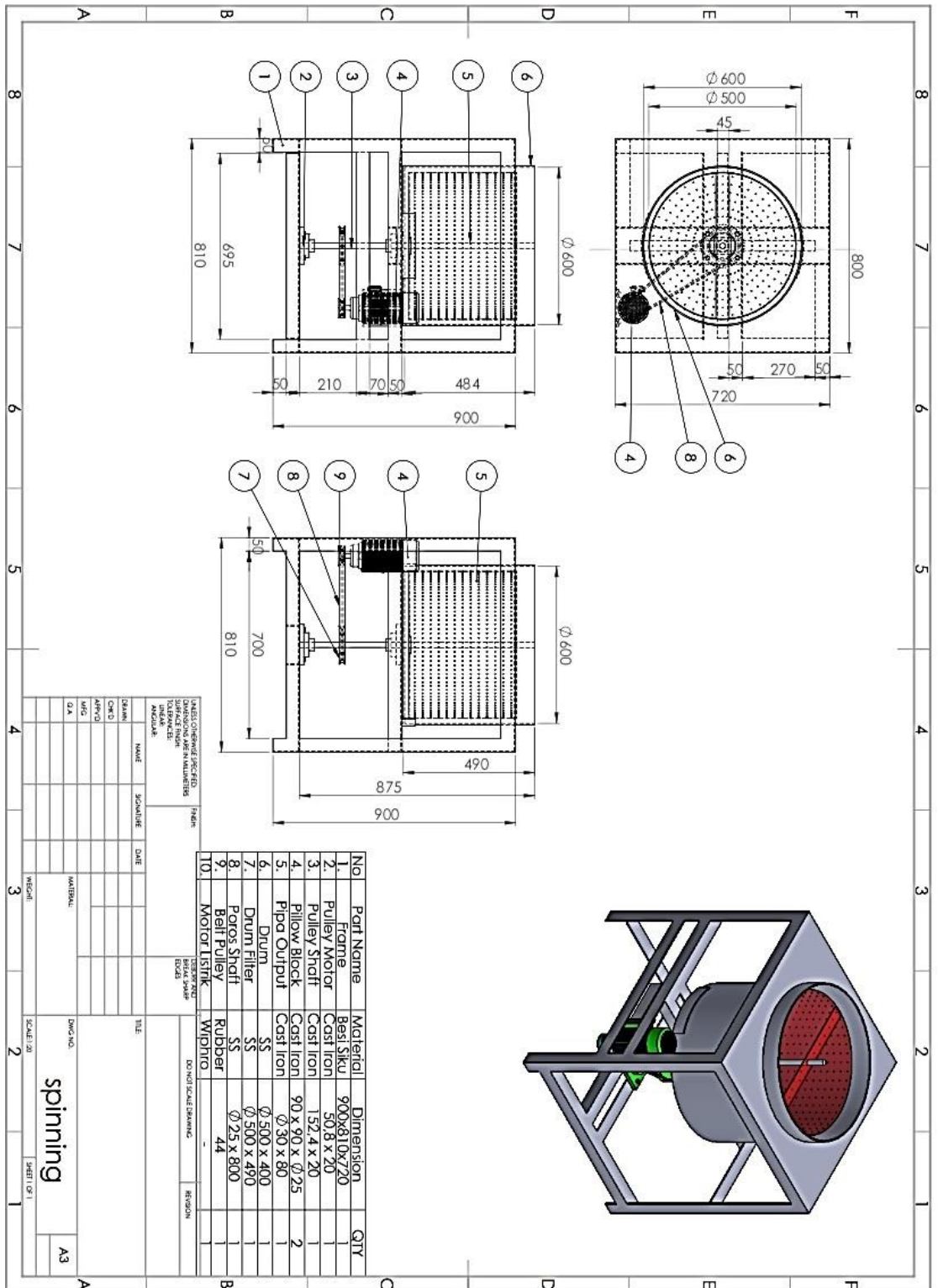
## DAFTAR PUSTAKA

- Marcielo, D., & Purna Irawan, A. 2015. *Powertrain Pada Prototype Hand-Crank Cycle (Sepeda Engkol Tangan)* Jakarta: Universitas Tarumanegara.
- Adriana, M., Syahyuniar, 2019. *Rancang Bangun Alat Peniris Minyak pada Keripik Singkong*. Tanah Laut: Politeknik Negeri Tanah Laut.
- Hendri Ronaldo. 2020. *Rancang Bangun Analisa Kerangka Mesin Dan Sambungan Las Pengaduk Adonan Kue*. Surabaya: Universitas 17 Agustus 1945.
- J., & Febrian, O. 2020. *Perancangan Rangka Mesin Pembuat Ruas Pada Produk Bambu Sintetik*. Tangerang Selatan: Universitas Pamulang.
- Alfauzi, Abdul Syukur. 2020. *Rancang Bangun Mesin Peniris Minyak (Spinner) Dengan Penggerak Motor Listrik ½ HP*. Semarang: Politeknik Negeri Semarang.
- Santoso, J. (n.d.). 2006. *Pengaruh Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Ketangguhan Las SMAW Dengan Elektroda E7018*. Semarang: Uuniversitas Diponegoro.
- Bahan, P., & Oleh, M. (n.d.). *Pancangan Mesin Spinner Vertikal Untuk Pengering Minyak Goreng*, Padang: Universitas Bung Hatta.
- Nalendro, Mataram. 2020. *Perancangan Mesin Spinner Peniris Minyak Untuk Olahan Keripik Dengan Menggunakan Software Dassault Systemes Solidworks*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Wasisto, Sugeng. 2016. *Perancangan Mesin Peniris Untuk Aneka Makanan Ringan Hasil Gorengan*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Sugandi, Wahyudi. 2018. *Analisis Teknik dan Uji Kinerja Mesin Peniris Minyak (Spinner)*. Sumedang: Universitas Padjadjaran.

# LAMPIRAN



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DRESS AND BREAK SHARP CORNER		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION:	
DRAWN:		NAME:		DATE:		BY:			
CHECKED:		SIGNATURE:		DATE:					
APPROVED:									
MFC:									
DIA:				MATERIAL:		DRAWING NO:		Rangka Spinning <sup>A4</sup>	
				WEIGHT:		SCALE: 1:32		SHEET 1 OF 1	



No	Part Name	Material	Dimension	QTY
1.	Frame	Best Siku	900x810x720	1
2.	Pulley Motor	Cast Iron	50.8 x 20	1
3.	Pulley Shaft	Cast Iron	1.52.4 x 20	1
4.	Pillow Block	Cast Iron	90 x 90 x $\phi 25$	2
5.	Pipa Output	Cast Iron	$\phi 30 \times 80$	1
6.	Drum	SS	$\phi 500 \times 400$	1
7.	Drum Filter	SS	$\phi 500 \times 490$	1
8.	Poros Shaft	SS	$\phi 25 \times 800$	1
9.	Belt Pulley	Rubber	44	1
10.	MOTOR LISTIK	WIPHRO	-	1

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

DATE: \_\_\_\_\_

SCALE: 1:20

sheet 1 of 1

**spinning**

A3









**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : fti@upgrisgm.ac.id, Website : http://fti.upgris.ac.id

**USULAN JUDUL DAN PEMBIMBING SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : ALIF ANNUN ALIM  
 N P M : 17650018  
 Program Studi : TEKNIK MESIN

Bermaksud mengajukan judul Skripsi :

Analisa kekuatan Rangka Mesin Spinner Peniris miayak Terhadap  
 Pembebanan Langsung menggunakan software CFD (Computational  
 Fluid dynamic)

Sedangkan dosen pembimbing yang ditunjuk oleh Ketua Program Studi, adalah sebagai berikut :

Dosen Pembimbing I : Aan Burhanudin, S.T., M.T.  
 Dosen Pembimbing II : Althesa Androva, S.T., M.Eng

Demikian, untuk mendapatkan perhatian.

Ketua Program Studi,

AAN BURHANUDIN, S.T., M.T.

NIP./NPP. 198301450

Semarang,

Yang mengajukan,

Alif Annun Alim





UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [fti@upgris.ac.id](mailto:fti@upgris.ac.id) Homepage : <http://fti.upgris.ac.id>

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Alif Ainnun Alim  
NPM : 17650018  
Judul : ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN SPINNER PENIRIS MINYAK  
TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG MENGGUNAKAN SOFTWARE CFD (COMPUTATIONAL FLUID DINAMIC)

No	Uraian Revisi	Keterangan
1	CFD minyak	
2	Prakata : Pak Aan dijadi 1 nomor	
3	Grafik 2- sebelum ini pulu atau nama dan keluar	
4	hal 52 - gambar 4.27. ?	
5	peromoran pt bagian gm dan angka roman	
6	Tujuan dan kesimpulan jenis material apa saja ? lag ?	

Penguji 1.

Dr. Slamet Supriyadi, M. Eng. St.  
NPP/NIP. 195912281986031003

\*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi





UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Semarang – Indonesia 50125  
Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : [fti@upgris.ac.id](mailto:fti@upgris.ac.id), Homepage : <http://fti.upgris.ac.id>

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Alif Ainnun Alim  
NPM : 17650018  
Judul : ANALISA KEKUATAN RANGKA MESIN SPINNER PENIRIS MINYAK  
TERHADAP PEMBEBANAN LANGSUNG MENGGUNAKAN SOFTWARE CFD (COMPUTATIONAL FLUID DINAMIC)

No	Uraian Revisi	Keterangan
1.	Hala Sampul i, ii - dist	
2.	Betulle yg dilepat	
3.	Area frame	

Penguji 2 .

*[Signature]*  
Drs. Caroni, ST., MT  
NIP : 195712061983031002

\*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi

