

**Bidang: Rekayasa**

**LAPORAN  
PENELITIAN MANDIRI**



**Analisa Numerik Mesin Perajang Singkong Menggunakan  
Software CAE**

**Dipl. Ing. Kurniadi Rasyid (NIDN : 0303116601)**

**INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA**

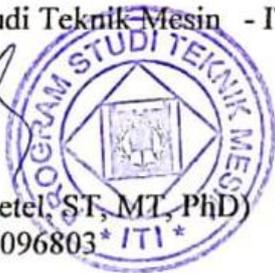
**Agustus 2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisa Numerik Mesin Perajang Singkong Menggunakan Software CAE  
Jenis Penelitian<sup>a)</sup> : Penelitian Terapan  
Bidang Penelitian<sup>b)</sup> : Mechanical and Industrial Engineering  
Tujuan Sosial Ekonomi<sup>c)</sup> : Design  
Peneliti  
a. Nama Lengkap : Mohammad Kurniadi Rasyid  
b. NIDN : 0303116601  
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
d. Program Studi : Teknik mesin  
e. Nomor HP : 085100704664  
f. Alamat Surel(e-mail) : kurniadirasyid@gmail.com  
Anggota Peneliti (1)  
a. Nama Lengkap : Radi Muhammad Rahman  
b. NRP : 1121700041  
c. Institusi : Institut Teknologi Indonesia (mahasiswa teknik mesin)  
Anggota Peneliti (2)  
a. Nama Lengkap :  
b. NIDN :  
c. Institusi :  
Anggota Peneliti (3)  
a. Nama Lengkap :  
b. NIDN :  
c. Institusi :  
Institusi Sumber Dana<sup>d)</sup> : Pribadi Peneliti  
Biaya Penelitian : Rp 3.000.000

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin - ITI

  
(Jones Victor Tuapel, ST, MT, PhD)  
NIDN. 0322096803 \*ITI\*



Serpong, 19 Agustus 2022  
Ketua,

  
(Dipl. Ing. M. Kurniadi Rasyid, MM)  
NIDN. 0303116601

Mengetahui,  
Kepala Pusat Riset Dan Pengabdian Masyarakat

  
(Prof. Dr. Ir. Joelianingsih, M.T)  
NIDN 0310076406





# INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Jl. Raya Puspipetek, Tangerang Selatan - 15314  
(021) 7562757

[www.iti.ac.id](http://www.iti.ac.id) [institutteknologiindonesia](https://www.instagram.com/institutteknologiindonesia) [@kampusITI](https://www.facebook.com/kampusITI) Institut Teknologi Indonesia

## SURAT TUGAS

No. : 002/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/V/2022

Pertimbangan : Bahwa dalam rangka melaksanakan kegiatan Penelitian Bagi dosen Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia, perlu dikeluarkan surat tugas.

D a s a r : 1. Pembebanan Tugas Dosen Program Studi Teknik Mesin;  
2. Surat Permohonan Tanggal 18 Mei 2022;  
3. Kepentingan Institut Teknologi Indonesia.

### D I T U G A S K A N

Kepada : Dosen Program Studi Teknik Mesin-ITI( Terlampir)

Untuk : 1. Melaksanakan kegiatan Penelitian pada Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;  
2. Melaporkan hasil tugas kepada Kepala PRPM-ITI;  
3. Dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Tangerang Selatan, 27 Mei 2022  
Kepala Pusat Riset dan Pengabdian  
kepada Masyarakat

  
Prof. Dr. Ir. Joelianingsih, M.T. *JK*

Tembusan Yth.

1. Wakil Rektor
2. Ka. Biro SDMO
3. Arsip

Lampiran Surat Tugas  
No. 002/ST-PLT/PRPM-PP/IT/IV/2022  
Tanggal 18 Mei 2022

DAFTAR PENELITIAN DOSEN PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN SEMESTER GENAP THN AKADEMIK 2021/2022

Revisi 27 Mei 2022

NO	TOPIK PENELITIAN	BIDANG	NAMA DOSEN	SUMBER DANA	JUMLAH DANA (Rp)	KETERLIBATAN PRODI/INSTITUSI LAIN	KETERLIBATAN MAHASISWA
1	Peningkatan Sifat Magnetik Keramik Berdasarkan Rasio Berat BaTiO <sub>3</sub> , BiFeO <sub>3</sub> , BaFe <sub>2</sub> O <sub>7</sub> yang Disintesis dengan Metode Sol-Gel	Material dan Manufaktur	Ketua: Prof. Dr. Ir. Dwi Susantyo M.Si., IPM Anggota: Dr. Irmajo S.T., M.T	Mandiri	10.000.000	D3 Mesin Otomotif	1. Sigit Marseno (NIM: 1121800045) 2. Nurfal Syafaridan (NIM: 1121800023)
2	Analisa numerik mesin perajang singkong menggunakan software CAE	Engineering and Technology	Ketua: Diji, Ing. Mohammed Kurniadi Rasyid	Mandiri	10.000.000	Tidak ada	Radi Muhammad Rahman (NIM: 1121700041)
3	Perencanaan Sistem Pneumatik Sebagai Penggerak Pada Pintu Gerbong Kereta	Engineering and Technology	Ketua: Ir. J. Victor Tuapatek S.T., M.T., PhD., IPM	Mandiri	10.000.000	Tidak ada	Rohdi Narwulutama (NIM: 1121600040)
4	Analisa frekuensi pribadi pada mesin milling Leadwell V-30	Engineering and Technology	Ketua: Achmad Zaki Rahman	Mandiri	10.000.000	Tidak ada	Tidak ada
5	Machining Dynamic Stability Pada Proses Pemessinan Milling	Engineering and Technology	Ketua: Ir. Khairul Jauhari, S.T., M.T., IPP	Mandiri	10.000.000	Tidak ada	Tidak ada
6	Gambaran Iklim Keselamatan (Safety Climate) pada Operator Pembuatan Alat dan Mesin di Workshop PT B1, Bogor.	Engineering and Technology	Ketua: Ir. Rullyeni Rayid, MKKK., IPM	Mandiri	10.000.000	Tidak ada	Francis Rubian (NIM: 1121800038)
7	Technology Service Delivery in Urban Transportation Business Strategy in Indonesia.	Engineering and Technology	Ketua: John T. Purba Anggota: 1. Wilson Hajjauk 2. Sidik Budiono 3. Dra. Perak Samosir, M.Si	Mandiri	10.000.000	UPH dan UKI	Tidak ada
8	Analisis Rate-rata Suhu Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560	Engineering and Technology	Ketua: Dra. Ratnawati, M.Si Anggota 1. Sahardin, S.T., M.Eng.Sc., IPM 2. Dra. Perak Samosir, M.Si 3. Khadjah	Mandiri	10.000.000	Teknik Elektro ITI	Tidak ada
9	Dasar-dasar pengolahan data dalam Statistika inferensi	Natural Science	Ketua: Dra. Perak Samosir, M.Si Anggota: Dra. Ratnawati, M.Si	Mandiri	10.000.000	Teknik Elektro ITI	Tidak ada
10	Peningkatan Sifat Melamis Aluminium AA6061 pada proses Pengelasan TIG	Engineering and Technology	Ketua: Pethya Rupajati, S.T., M.T	Mandiri	10.000.000	Tidak ada	Kresna Gemilang Jastaji (NIM: 1121700043)
11	Pengaruh suhu, Waktu Dan Ketersapan Putaran Rak Pengering Rotary Tray Dryer Pada Kandungan Airgizi kacang Sacha Inchi (Plukenetia volubilis, L)	Engineering and Technology	Ketua: Dr. Ir. Yus Hendrawan, M.Si., IPU, ASGAN ENG Anggota: Ir. Danti Nurani, M.Si	Mandiri	10.000.000	TIP	Elmarnisa Qatrun Nuda (NIM: 1321720005)
12	Review Paper Mengenal Two-Phase Boiling Flow Pattern Map pada Pipa Horizontal dengan Permukaan Halus	Engineering and Technology	Ketua: Ronald Akbar, S.T., M.T	Mandiri	10.000.000	Tidak ada	Tidak ada
13	Analisa Uji Kelelahan Material Ti-6Al-4V untuk Prototype Implan Gigi dengan Metode Komputasi dan Eksperimental	Engineering and Technology	Ketua: Dr. Ir. I Nyoman Julur, M.Eng, IPU (Ketua) Anggota: 1. Dr. Giri Wahyu Alam, M.T 2. Galih Taqwatzomo, S.T	Mandiri	10.000.000	BRIN	1. Pradita Yudha (NIM: 1121800042) 2. Ai Purwanto (NIM: 1121800063)



Pusat Riset dan Pengembangan Masyarakat  
Institut Teknologi Indonesia

Prof. Dr. Ir. Joeljangshih, M.T.

## **PRAKATA**

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah kepada Tuhan Yang Maha Esa, maka Laporan penelitian mandiri ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini mengambil judul “Analisa Numerik Mesin Perajang Singkong Menggunakan Software CAE”. Mulai dilaksanakan pada bulan April 2022 sampai dengan Juni 2022 berhasil disusun laporan akhir berdasarkan data-data kegiatan yang sudah diperoleh. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir Marzan Aziz Iskandar, IPU, Rektor Institut Teknologi Indonesia.
2. Prof. Dr. Ir. Joelianingsih, MT, Kepala Pusat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat - Institut Teknologi Indonesia
3. Jones Victor Tuapetel, ST, MT, PhD, Ketua Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia.
4. Keluarga, rekan-rekan sesama dosen dan segenap karyawan yang tanpa mempengaruhi rasa hormat kami kepada mereka, tidak bisa saya sebutkan satu persatu disini.

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, oleh karena itu saran dan masukan dari semua pihak sangat diharapkan. Akhirnya kami berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang Mekanika Kekuatan Material.

Semoga laporan penelitian ini mempunyai manfaat bagi masyarakat Indonesia.

Serpong, Agustus 2022

Ketua

(Dipl. Ing. Kurniadi Rasyid)

## DAFTAR ISI

	hal
Halaman Sampul .....	1
Halaman Pengesahan.....	2
Surat Tugas Penelitian.....	3
Prakata .....	5
Daftar Isi .....	6
Daftar Gambar .....	7
Daftar Tabel .....	8
Ringkasan .....	9
BAB 1 PENDAHULUAN .....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	11
2.1 Kekuatan Bahan.....	11
2.2 Pengujian Lengkung/Lendutan .....	12
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	14
3.1 Tujuan Penelitian .....	14
3.2 Manfaat penelitian .....	14
BAB 4 METODE PENELITIAN .....	15
4.1 Desain Penelitian .....	15
4.2 Tahapan Penelitian .....	16
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
BAB 6 KESIMPULAN.....	20
DAFTAR PUSTAKA .....	21

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Disain Penelitian .....	16
Gambar 4.2 Posisi Beban .....	17
Gambar 5.1 Tegangan Von Mises yang terjadi pada rangka.....	18
Gambar 5.2 Deformasi yang terjadi.....	19
Gambar 5.3 Tegangan von Mises pada mata pisau.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Material properties.....	15
------------------------------------	----

## **RINGKASAN**

Penelitian ini bertujuan melakukan analisa numerik mesin perajang singkong menggunakan software CAE. Mesin perajang singkong yang dirancang harus seefisien mungkin dengan biaya yang tidak besar namun mampu menahan beban tanpa perubahan bentuk atau rusak. Model desain dianalisis melalui perangkat lunak rekayasa Ansys 17. Analisis elemen hingga dilakukan oleh perangkat lunak ini. Analisis difokuskan pada jenis bahan yang biasa digunakan untuk mesin perajang, yaitu st 37 dan st 60. Pada model desain yang dibuat kemudian di analisa lendutan dan tegangan yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan material dan dimensi yang ada dapat digunakan untuk merancang mesin perajang singkong skala rumahan, ini dilihat dari kekuatan menahan beban dan deformasi yang terjadi.

## BAB 1 PENDAHULUAN

Saat ini, mesin perajang banyak digunakan dalam produksi pengolahan bahan makanan diantaranya adalah singkong. Tanaman ini dimanfaatkan umbinya untuk sumber karbohidrat dan serat, sedangkan daunnya untuk sayuran. Tanaman ini cukup disukai warga karena cara menanam dan perawatannya sangat mudah, dan ketela pohon ini dapat ditanam di sekitar rumah. Umur tanaman singkong dari tanam sampai panen 9 – 12 bulan. Banyak cara untuk mengolah singkong dengan cara direbus, digoreng, dipanggang, atau dibakar. Salah hasil pengolahan singkong yaitu dijadikan keripik singkong. Selama ini masih banyak penjual keripik singkong di daerah Padang, Sumatera Barat, yang cara pembuatan keripik singkongnya masih menggunakan alat parut sederhana, dimana cara tersebut kurang aman yang mana dapat melukai tangan dan kurang efektif dari segi waktu. Berdasarkan hal tersebut, perlu dirancang dan diwujudkan sebuah mesin pemotong singkong yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak dan mata pisau

Rangka dasar mesin perajang membutuhkan teknologi desain yang efektif untuk memastikan kinerja dan fungsi yang dibutuhkan secara memuaskan. Kedua, dudukan anti getaran dapat dipilih dan diatur untuk mengontrol getaran motor. Dengan menggunakan pendekatan alat FEA dibuat untuk penyelidikan tegangan kritis. Juga, untuk memplot respons harmonik kerangka dasar untuk percepatan yang bergetar. Terakhir bandingkan dengan data standar.

Latar belakang penelitian ini dibuat adalah untuk mencari desain yang paling pas untuk mesin perajang singkong, ringan, kuat dan mudah dipindahkan - beratnya kurang dari 5 Kg.

Tujuan penelitian ini untuk mencari desain mesin perajang singkong berikut penyangga dengan desain yang aman dan mempunyai ketahanan yang lebih baik dalam menahan beban. Kekuatan struktur mesin perajang singkong sangat dipengaruhi oleh dua hal yaitu desain dan material. Pemilihan geometri yang terlalu besar akan mengakibatkan mesin perajang singkong menjadi tidak ekonomis. Pemilihan material material yang terlalu ringan akan membuat mesin perajang singkong mudah pengok.

Penelitian ini akan memfokuskan mencari material yang terbaik, yaitu tidak terlalu berat dan dapat menahan kekakuan mesin perajang singkong serta mempunyai derajat keamanan yang tinggi dengan geometri yang diingini.

## BAB 2 TEORI DASAR

Dalam proses perancangan atau pembuatan desain mesin perajang singkong ini digunakan bantuan elemen hingga dalam melakukan berbagai analisa kekuatan. Keunggulan dari metode ini adalah karena sangat efisien dan cukup akurat karena memandang sebuah objek dengan memecahnya menjadi bagian elemen yang sangat banyak dan sangat kecil.

Proses ini diawali dengan pembuatan model geometri 3D yang kemudian di transformasikan menjadi model elemen hingga yang terdiri dengan banyak Elemen-elemen node yang jauh lebih kecil. Proses perubahan ini meliputi perubahan dari model matematika menjadi model numerik. Keakuratan Metode Elemen Hingga sangat tergantung jumlah *node*. Semakin banyak elemen maka semakin akurat. Metode Elemen Hingga sangat sering digunakan untuk menganalisa tegangan dan kekuatan dari benda berikut karakter yang terjadi akibat pembebanan. Metode Elemen Hingga dapat mempermudah menyelesaikan persoalan yang mungkin sulit untuk diselesaikan dengan perhitungan secara analitis. Metode ini terbukti telah memecahkan banyak kasus yang ada.

Dasar-dasar metode Elemen Hingga sudah ada sejak tahun 1940-an dan sejak tahun 1970-an diterapkan dan dirumuskan secara formal. Pada awalnya metode ini digunakan dibidang teknik penerbangan untuk perhitungan kekuatan struktur pesawat pada industri pesawat terbang, namun sekarang metode Elemen Hingga ini telah diterapkan dalam berbagai bidang teknik.

Salah satu cara mengetahui nilai tegangan maksimum yang terjadi pada suatu elemen benda adalah dengan cara menghitung penggabungan tegangan regangan dengan menggunakan formula tegangan Von Mises. Von mises menyatakan bahwa akan terjadi luluh bilamana invarian kedua deviator tegangan melampaui harga kritis tertentu. Dengan kata lain luluh akan terjadi pada saat energi distorsi atau energi regangan geser dari material mencapai suatu nilai kritis tertentu. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa energi distorsi adalah bagian dari energi regangan total per unit volume yang terlibat di dalam perubahan bentuk. Dalam ilmu material dan teknik, kriteria luluh von Mises dapat juga diformulasikan dalam von Mises stress atau equivalent tensile stress,  $\sigma_v$ , nilai tegangan scalar dapat dihitung dari tensor tegangan. Dalam kasus ini, material dikatakan mulai luluh ketika tegangan von Mises mencapai nilai kritis yang diketahui sebagai *yield strength*. Tegangan von Mises digunakan untuk memprediksi tingkat keluluhan material terhadap kondisi pembebanan dari hasil pengujian tarik simple uniaksial.

## 2.1 Kekuatan Bahan

Kekuatan bahan, adalah topik yang berkaitan dengan perilaku benda padat akibat tegangan dan regangan. Teori lengkap dimulai dengan pertimbangan perilaku satu dan dua anggota dimensi struktur, yang menyatakan keadaan tegangan dapat diperkirakan sebagai dua dimensi, dan kemudian digeneralisasikan ke tiga dimensi untuk membangun teori yang lebih lengkap dari perilaku elastis dan plastik bahan. Pelopor penting dalam mekanika bahan adalah Stephen Timoshenko.

Studi tentang kekuatan bahan sering merujuk pada berbagai metode perhitungan ketegangan dan tekanan pada elemen struktural, seperti balok, kolom, dan poros. Metode yang digunakan untuk memprediksi respon struktur akibat beban dan kerentanannya terhadap berbagai mode kegagalan memperhitungkan sifat bahan seperti yang yield strength, kekuatan maksimum, Modulus Young, dan rasio Poisson.

## 2.2 Pengujian Lengkung/Lendutan

Pengujian lengkung merupakan salah satu pengujian sifat mekanik bahan yang dilakukan terhadap specimen dari bahan baik bahan yang akan digunakan sebagai konstruksi atau komponen yang akan menerima pembebanan lengkung maupun proses pelengkungan dalam pembentukan. Pelengkuan (bending) merupakan proses pembebanan terhadap suatu bahan pada suatu titik ditengah-tengah dari bahan yang ditahan diatas dua tumpuan. Dengan pembebanan ini bahan akan mengalami deformasi dengan dua buah gaya yang berlawanan bekerja pada saat yang bersamaan.

Sebagaimana perilaku bahan terhadap pembebanan, semua bahan akan mengalami perubahan bentuk (deformasi) secara bertahap dari elastis menjadi plastis hingga akhirnya mengalami kerusakan (patah). Dalam proses pembebanan lengkung dimana dua gaya bekerja dengan jarak tertentu ( $1/2L$ ) serta arah yang berlawanan bekerja secara bersamaan, maka Momen lengkung ( $M_b$ ) itu akan bekerja dan ditahan oleh sumbu batang tersebut atau sebagai momen tahanan lengkung ( $W_b$ ). Dalam proses pengujian lengkung yang dilakukan terhadap material sebagai bahan teknik memiliki tujuan pengujian yang berbeda tergantung kebutuhannya. Berdasarkan kepada kebutuhan tersebut maka pengujian lengkung dibedakan menjadi 2, yaitu :

- a. Pengujian lengkung beban dan
- b. Pengujian lengkung perubahan bentuk.

Pengujian lengkung beban ialah pengujian lengkung yang bertujuan untuk mengetahui aspek-aspek kemampuan bahan uji dalam menerima pembebanan lengkung, yakni :

- Kekuatan atau tegangan lengkung ( $\sigma$ )
- Lenturan atau defleksi ( $f$ ) Sudut yang terbentuk oleh lenturan atau sudut defleksi dan
- Elastisitas ( $E$ )

## BAB 3

### TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

#### 3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

mencari desain mesin perajang singkong berikut penyangga dengan desain yang aman dan mempunyai ketahanan yang lebih baik dalam menahan beban. Pemilihan geometri dan material yang tepat sehingga tidak membuat mesin perajang singkong mudah pengok, tidak terlalu berat dan dapat menahan kekakuan mesin perajang singkong serta mempunyai derajat keamanan yang tinggi dengan geometri yang diinginkan.

#### 3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu para perancang mesin perajang singkong dalam memilih material dan dimensi yang tepat.
2. Sebagai sarana dari penelitian dan pengembangan ilmu di bidang industry manufaktur.
3. Data hasil pengujian dapat digunakan dan dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

## BAB 4 METODE PENELITIAN

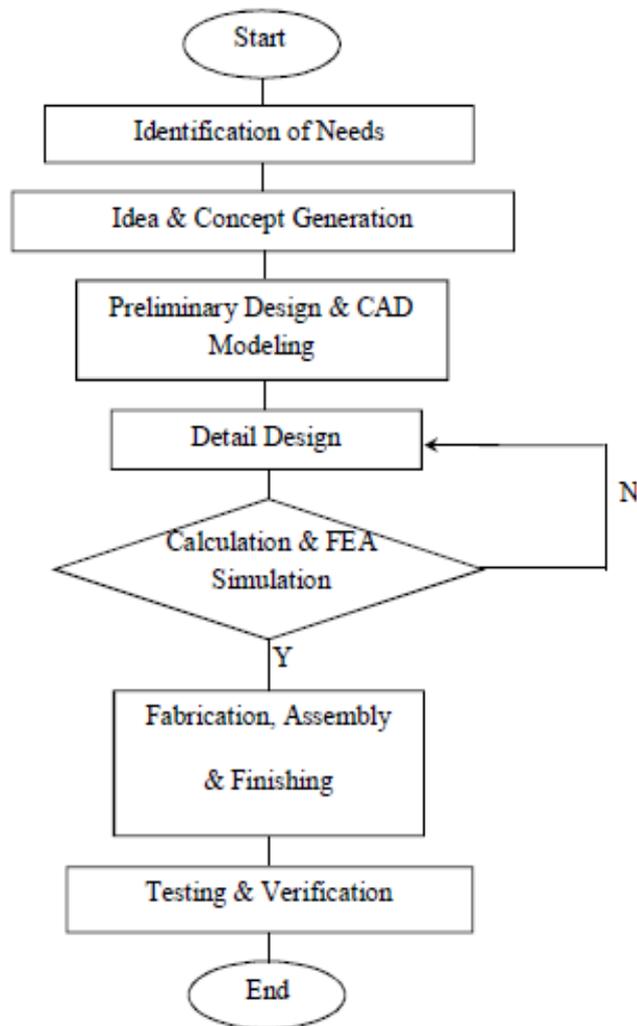
Model komputer 3-D dari mesin perajang singkong dirancang menggunakan software Ansys 17. Model 3 D ini kemudian dianalisa menggunakan perangkat perhitungan elemen hingga yang ada pada software tersebut. Hasil yang dipantau adalah distribusi tegangan pada keseluruhan rangka penyangga mesin perajang singkong dan mata pisau yang digunakan. Material yang dipakai untuk rangka adalah st37 dan untuk mata pisau st60 dengan property yang bisa dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Material properties untuk rangka

Property Name	Value	Units	Value	Units
Elastic modulus			1.9e+011	N/m <sup>2</sup>
Poisson's ratio			0.29	NA
Mass density			8000	kg/m <sup>3</sup>
Yield strength st37	300	Mpa	300	N/mm <sup>2</sup>

### 4.1 Desain Penelitian

Proses desain dimulai dengan mengumpulkan data masukan *mesin perajang singkong* yang ingin dirancang. Model *mesin perajang singkong* dibuat desainnya untuk dianalisa. Gambar 4.1 menunjukkan proses desain yang digunakan.



Gambar 4.1 Desain Penelitian

Konsep desain dibuat. Computer Aided Design (CAD) perangkat lunak digunakan dalam merancang model. Selanjutnya model CAD yang sudah dibuat dianalisis melalui perangkat lunak rekayasa Ansys. Analisis elemen hingga dilakukan oleh perangkat lunak ini terhadap model tadi. Analisis difokuskan pada jenis bahan yang biasa digunakan untuk rangka mesin perajang yaitu besi hollow st37 dan untuk mata pisau st 60 yang banyak didapatkan dipasaran. Lendutan dan tegangan yang terjadi kemudian dievaluasi.

#### 4.2 Tahapan Penelitian

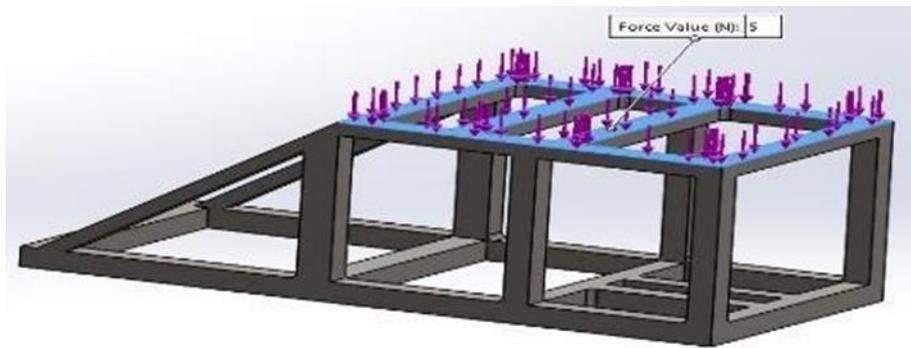
Tahapan penelitian melalui empat tahap berikut:

1. Model *mesin perajang singkong* dibuat menggunakan perangkat lunak dari Computer Aided Draft Design (CADD).

2. Kemudian model dari CADD ini dianalisis melalui perangkat lunak rekayasa Ansys. Analisis difokuskan pada bahan st37 dan st 60.
3. Lendutan dan tegangan yang terjadi pada setiap model dianalisa dan dibandingkan.
4. Memilih dimensi terbaik berdasarkan kekuatan, kekakuan dan nilai ekonomisnya.

### **Pembebanan dan Tahanan**

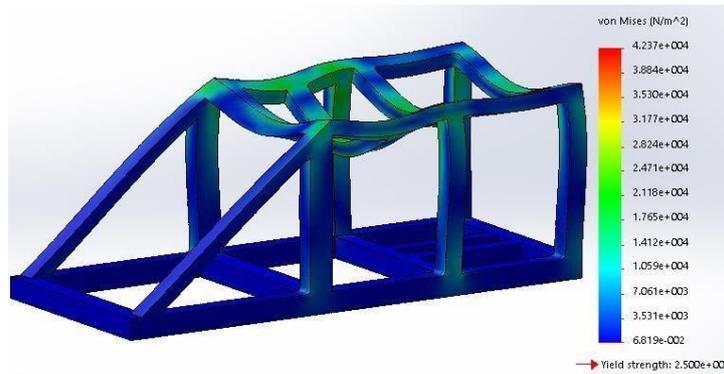
Pembebanan material yang terjadi pada penyangga diperoleh melalui berat perangkat alat pemotong, pulley dan berat bahan singkong yang akan dipotong dengan perkiraan beban 0.5 kg berlawanan sumbu Y seperti diperlihatkan oleh keempat tanda panah pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Posisi Beban

## BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

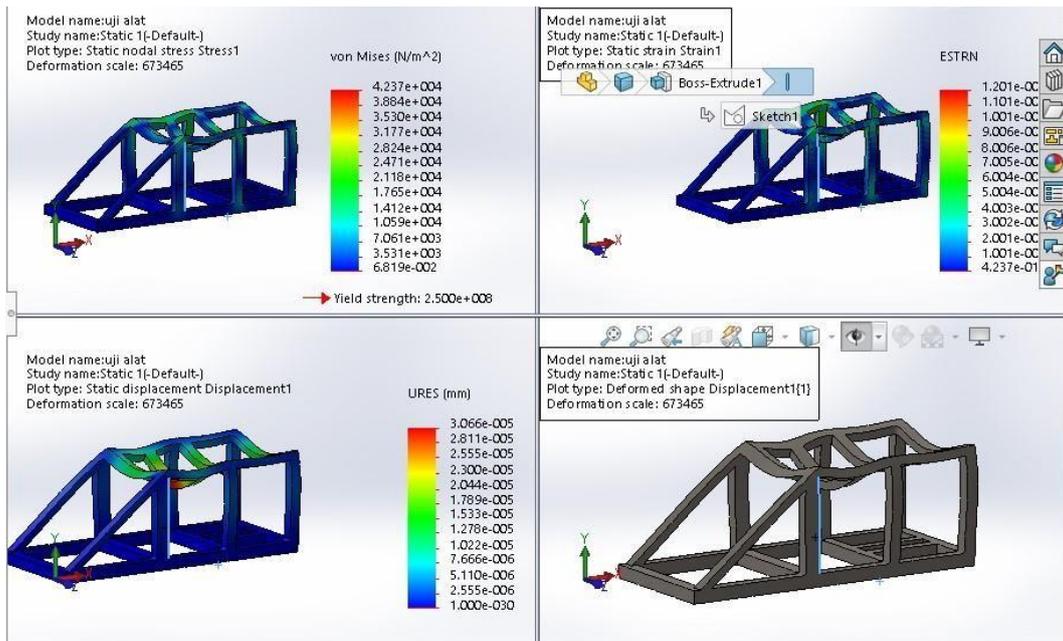
Hasil tegangan dan lokasi yang terjadi yakni tegangan von mises dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Tegangan Von Mises yang terjadi pada rangka

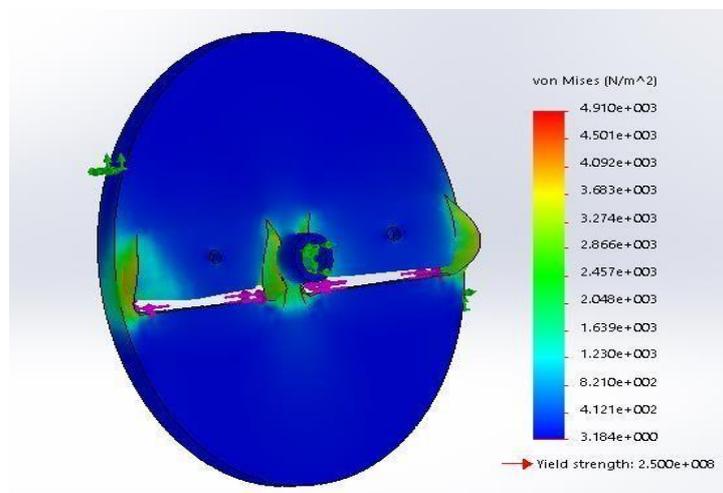
Tegangan geser rangka yang terjadi lebih kecil dari tegangan izin material  $rt < rt \text{ izin}$ , maka desain tersebut aman. Tegangan geser ( $rt$ ) yang terjadi pada penampang rangka secara analitik didapatkan nilai sebesar  $2,3181 \text{ kg/mm}^2$  bila di konversikan ke  $\text{N/mm}^2$  didapatkan  $22,73 \text{ N/mm}^2$  serta di analisa menggunakan FEM maka di dapatkan  $42,35 \text{ N/mm}^2$ , perbedaan hasil yang hampir sama menunjukkan bahwa FEM bisa digunakan untuk pemodelan pada mesin keripik singkong ini. Hasil tegangan maksimum yang terjadi  $42,35 \text{ N/mm}^2$  sementara tegangan luluh material  $300 \text{ N/mm}^2$  maka struktur dapat dinilai mampu menahan beban yang terjadi.

Sementara deformasi yang terjadi bisa dilihat pada gambar 5.2. Besar deformasi maksimum adalah  $0.03 \text{ mm}$  jadi deformasi ini masih lebih kecil dari yang disyaratkan.



Gambar 5.2 Deformasi yang terjadi

Selanjutnya akan diuji tegangan yang terjadi pada mata pisau yang digunakan untuk memotong seperti terlihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Tegangan Von Mises yang terjadi pada mata pisau

Hasil tegangan maksimum yang terjadi 4,9  $N/mm^2$  sementara tegangan luluh material st 60 yang digunakan adalah 600  $N/mm^2$  maka material dinilai mampu menahan beban yang terjadi.

## BAB 6

### KESIMPULAN

1. material rangka yang dipakai berupa besi hollow kotak ST 37 dengan dimensi 40 mm x 40 mm x 1,6 mm.
2. Hasil tegangan maksimum yang terjadi untuk mesin perajang singkong dengan adalah pembebanan tertinggi didapatkan  $41,25 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ .
3. Dengan memperhatikan tegangan luluh  $300 \text{ N/mm}^2$  maka material ST 37 ini aman digunakan untuk mesin perajang singkong.
4. Besar deformasi maksimum yang terjadi adalah 0.03 mm dan masih memenuhi persyaratan kekakuan yang diinginkan.
5. Hasil tegangan maksimum yang terjadi pada mata pisau  $4,9 \text{ N/mm}^2$  sementara tegangan luluh material st 60 yang digunakan adalah  $600 \text{ N/mm}^2$  sehingga material dinilai mampu menahan beban yang terjadi.
6. Dilihat dari kekuatan menahan beban dan deformasi yang terjadi maka desain ini masih bisa digunakan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya terhadap semua pihak yang telah membantu khususnya Institut Teknologi Indonesia baik dari Program Studi Mesin ITI juga Pusat Riset Dan Pengabdian Masyarakat - ITI.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anefin Dwima, Kasatriawan, 2012, “Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Perajang Sampah Organik Sebagai Bahan Dasar Pupuk Kompos,” Proyek akhir, Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta .
- [2] April Yanto Wibowo, 2011, “Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Roll Pelat Penggerak Elektrik,” Proyek akhir, Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] E. Widya P., 2015, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Laut Skala Ukm,” Jurnal Rekayasa Mesin, Vol. 2 No. 2 Pp. 11–16.
- [4] M. Lutfi, S. Setiawan, W. A. Nugroho, T. Pertanian, 2010, “Rancang Bangun Perajang Ubi Kayu Pisau Horizontal,” Rekayasa Mesin, Vol. 1, No. 2, Pp. 41–46.
- [5] Indra Gunawan, 2009 “Perencanaan Mesin Dan Analisa Statik Rangka Mesin Pencacah Rumput Gajah Dengan Menggunakan Software Catia V5,” Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Gunadharma .
- [6] S. Kuntoro, M. Kabib, 2018, “Analisis Kekuatan Dies Frame Link Pada Mesin Roll Pipa 2 In Penggerak Hidrolik Dengan Metode Elemen Hingga,” Jurnal SIMETRIS, Tek. Mesin, Elektro Dan Ilmu Komput., Vol. 9, No. 2, Pp. 941–946.
- [7] A. Rofeg, M. Kabib, 2018, “Analisa Tegangan Screw Conveyor Pada Mesin Pencampur Garam Dan Iodium sesuai SNI 3556 dengan Metode Elemen Hingga” , Jurnal SIMETRIS, Vol. 9, No. 2, Pp. 935–940.
- [8] F. Albaha, 2011, “Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Perajang Daun Tembakau,” Proyek Akhir, Pendidikan Teknik Mesin, UNY.
- [9] N. Adi P, 2018 “Rancang Bangun Rangka Mesin Pemetong Makanan Ringan (Dodol) Kapasitas 70 Kg,” Tugaas Akhir, Teknik Mesin, UMK.
- [10] A. Tri Lestari, 2010, “Pembuatan Alat Praktikum Perawatan Kompresor Torak Ganda,” Proyek Akhir, Teknik Mesin, UNS .