



SKRIPSI

ANALISA PEMBEBANAN PADA POROS DAN BILAH PENGUPAS PADA MESIN PENGUPAS KULIT KACANG MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS

**DISUSUN OLEH :
UMAR SYARIF LUBIS
NIM : 20221331004**

**DOSEN PEMBIMBING :
HADI KUSNANTO, ST, MT
NIDN.0717107701**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA
2026**

SKRIPSI

ANALISA PEMBEBANAN PADA POROS DAN BILAH PENGUPAS PADA MESIN PENGUPAS KULIT KACANG MENGUNAKAN SOFTWARE *SOLIDWORKS*



**DISUSUN OLEH :
UMAR SYARIF LUBIS
NIM : 20221331004**

**DOSEN PEMBIMBING :
HADI KUSNANTO, ST, MT
NIDN.0717107701**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi telah diujikan dan dipertahankan di hadapan tim penguji dalam sidang pada tanggal 21 Juni 2026 oleh mahasiswa atas nama **Umar Syarif Lubis NIM 20221331004** dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di terima sebagai kelengkapan mendapat gelar sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dosen Penguji

1. Dr. M. Arif Batutah, ST., MT., IPM
NIDN.0707067402
2. Ir. Ponidi, ST, MT, IPM, A.Eng.
NIDN. 0703027201

Tanda Tangan



Dosen Pembimbing

1. Hadi Kusnanto, ST, MT
NIDN.0717107701



Mengerahui,
Dekan Fakultas Teknik



Menyetujui,
Kaprodi Teknik Mesin



: Vippy Dharmawan, M.Ars. Dr. M. Arif Batutah, S.T, M.T., IPM.
NIDN.0725096402 NIDN.0707067402

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Umar Syarif Lubis
 NIM : 20221331004
 Program Studi : S1 Teknik Mesin
 Judul : Analisa Pemebebanan Pada Poros
 Dan Bilah Pengupas Pada Mesin
 Pengupas Kulit Kacang Menggunakan
 Software Solidworks

No	Tgl	Materi	Paraf Pembimbing		Paraf Mahasiswa
			U*	P**	
1	12/03/2020	Perubahan judul			
2	07/04/2020	Bab I, bab II, bab III			
3	22/04/2020	Penisi bab II			
4	19/04/2020	Lanjut Perhitungan hasil			
5	03/05/2020	Penisi hasil perhitungan			
6	09/05/2020	Bab V TH selesai.			
7		Lanjut PPT untuk sidang			
8	17/05/2020	PPT untuk sidang selesai			
9					

Menyetujui,
 Kaprodi Teknik Mesin

Dr. M. Arif Batutah, ST, MT., IPM.
 NIDN.0707067402



Mengetahui,
 Dosen Pembimbing

Hadi Kusnanto, ST, M.T
 NIDN. 0717107701

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PEMEBEBANAN PADA POROS DAN BILAH PENGUPAS PADA MESIN PENGUPAS KULIT KACANG MENGUNAKAN SOFTWARE *SOLIDWORKS*

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu
persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik (S.T.)

Disusun Oleh

UMAR SYARIF LUBIS

NJM.20221331004

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. M. Arif Batutah, S.T, M.T., IPM
NIDN.0707067402



Hadi Kusnanto, ST, MT
NIDN.0717107701

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Umar Syarif Lubis
Nim : 20221331004
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Judul skripsi : ANALISA PEMEBEBANAN PADA
POROS DAN BILAH PENGUPAS
PADA MESIN PENGUPAS KULIT
KACANG MENGGUNAKAN SOFT-
WARE SOLIDWORKS

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

Demikian pernyataan ini peneliti buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya

Surabaya, 21 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,


Umar Syarif Lubis

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilaksanakan sebagai persyaratan menamatkan studi, data perancangan yang kami sajikan berdasarkan praktik yang telah dilakukan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, semangat serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Mundakir, S.Kep., Ns. M.Kep., FISQua. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya
2. Dr. Moh. Arif Batutah, S.T., M.T., IPM. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya
3. Hadi Kusnanto, S.T., M.T. Sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dalam penulisan Skripsi
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang memberikan motivasi
5. Rekan – rekan mahasiswa dan organisasi, keluarga serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan laporan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan dampak positif untuk banyak pihak.

Penulis

ANALISA PEMBEBANAN PADA POROS DAN BILAH PENGUPAS PADA MESIN PENGUPAS KULIT KACANG MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS

NAMA MAHASISWA : UMAR SYARIF LUBIS
NIM : 20221331004
JURUSAN : TEKNIK MESIN
PEMBIMBING : HADI KUSNANTO, S.T., M.T.

ABSTRAK

Mesin pengupas kulit kacang merupakan salah satu teknologi tepat guna yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi proses pemisahan kulit kacang dari bijinya. Komponen utama yang berperan dalam proses pengupasan adalah poros dan bilah pengupas yang bekerja secara berputar sehingga menerima pembebanan statis dan dinamis selama proses operasi. Pembebanan meliputi gaya sentrifugal akibat putaran poros sebesar 350 rpm dengan beban operasi berupa massa kacang, bilah pengupas, dan *pulley*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *fine mesh* memberikan hasil paling akurat dengan nilai tegangan *von mises* maksimum sebesar 1,719 MPa, nilai *displacement* maksimum sebesar $7,14 \times 10^{-7}$ mm, serta nilai *factor of safety* sebesar 142,474. Hasil uji konvergensi menunjukkan bahwa *medium mesh* dan *fine mesh* memiliki selisih sebesar 3,69%, sehingga dinyatakan telah memenuhi kriteria konvergensi. Perbandingan antara hasil simulasi dan perhitungan teoritis juga menunjukkan selisih yang relatif kecil. Nilai tegangan maksimum yang diperoleh masih jauh di bawah tegangan luluh material ASTM A36, sehingga poros dan bilah pengupas dinyatakan aman digunakan.

Kata kunci: Mesin Pengupas Kulit Kacang, Poros, Bilah Pengupas, *Finite Element Method*, *SolidWorks*, Tegangan *Von mises*, *Displacement*, *Factor of safety*.

Analysis on The Shaft and Peeling Blade of a Peanut Shelling Machine under Operating Loads Using Solidworks

NAME : UMAR SYARIF LUBIS
NIM : 20221331004
MAJOR : MECHANICAL ENGINEERING
ADVISOR : HADI KUSNANTO, S.T., M.T.

ABSTRACT

A peanut shelling machine is an appropriate-technology designed to improve the efficiency of separating peanut shells from the kernels. The primary components involved in the shelling process are the shaft and the peeling blade, which rotate and therefore subjected to both static and dynamic loads during operation. These loads include centrifugal forces generated by the shaft rotating at 350 rpm, as well as operational loads resulting from the mass of peanuts, the peeling blade, and the pulley. The results indicate that the fine mesh produced the most accurate results, with a maximum von Mises stress of 1.719 MPa, a maximum displacement of 7.14×10^{-7} mm, and a factor of safety of 142.474. The convergence test indicated that the medium and fine meshes have a difference of 3.69%, indicating that the convergence criterion had been satisfied. Furthermore, the comparison between the simulation results and theoretical calculations also shows a relatively small discrepancy. The maximum stress obtained was significantly lower than the yield strength of ASTM A36 steel indicating that shaft and peeling blade are structurally safe for operation.

Keywords: *Peanut Shelling Machine, Shaft, Peeling Blade, Finite Element Method, SolidWorks, Von Mises Stress, Displacement, Factor of Safety*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Mesin Pengupas Kulit Kacang	9
2.3. Bilah Pengupas Kulit Kacang.....	10
2.4. Mekanika Kekuatan Material	10
2.5. Kinematika Beban.....	16
2.6. Poros	17
2.7. Pembebanan Dinamis.....	19

2.7.1.	Menghitung Torsi	20
2.7.2.	Menghitung Tegangan	21
2.7.3.	Menghitung Momen Inersia	21
2.7.4.	Menghitung Gaya Sentrifugal (Beban Dinamis) 22	
2.8.	<i>Finite Elemen Methode</i> (Metode Elemen Hingga) .	23
2.9.	<i>Meshing</i>	25
2.10.	<i>Von mises Stress</i>	26
2.11.	Momen Lentur	27
2.12.	<i>Displacement</i>	28
2.13.	<i>Factor of safety</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1.	Waktu dan Tempat	32
3.1.1.	Waktu	32
3.1.2.	Tempat Penelitian	33
3.2.	Alat dan Bahan	33
3.3.	Variabel yang Diamati	33
3.3.1.	Variabel Tetap	34
3.3.2.	Variabel Bebas	35
3.3.3.	Variabel Terikat	35
3.4.	Komponen Beban	36
3.4.1.	Menghitung Torsi yang Bekerja	37
3.4.2.	Menghitung Momen Inersia	37
3.4.3.	Menghitung Gaya Sentrifugal	38
3.5.	<i>Free Body Diagram</i>	39
3.6.	Diagram Alir Penelitian	41

3.7.	Tahapan Penelitian	42
3.7.1.	Perhitungan Secara Teoritis	42
3.7.2.	Permodelan Tiga Dimensi	43
3.7.3.	Proses Pembebanan dan Simulasi.....	43
3.7.4.	Analisa Hasil Simulasi	47
3.7.5.	Penarikan Kesimpulan	47
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1.	Hasil Simulasi	48
4.1.1.	<i>Coarse</i>	48
4.1.2.	<i>Medium</i>	51
4.1.3.	<i>Fine</i>	53
4.2.	Konvergensi <i>Mesh</i>	56
4.3.	Perhitungan Teoritis	57
4.3.1.	Menghitung Torsi yang Bekerja	57
4.3.2.	Perhitungan <i>Von mises</i>	58
4.3.3.	Perhitungan Momen Lentur	59
4.3.4.	Perhitungan <i>Displacement</i>	62
4.3.5.	Perhitungan <i>factor of safety</i>	63
4.4.	Analisa Perhitungan	63
BAB V	PENUTUP.....	67
5.1.	Kesimpulan.....	67
5.2.	Saran.....	68
LAMPIRAN		69
DAFTAR PUSTAKA		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. <i>Von mises</i> poros dan bilah pengaduk	8
Gambar 2. 2. Mesin Pengupas Kulit Kacang	9
Gambar 2. 3. Bilah Pengupas.....	10
Gambar 2. 4. Poros	17
Gambar 2. 5. Aproximasi keseluruhan.....	25
Gambar 2. 6. Free Body Diagram.....	40
Gambar 3. 1. Permodelan Tiga Dimensi.....	43
Gambar 3. 2. hasil coarse <i>mesh</i>	44
Gambar 3. 3. Hasil Medium <i>Mesh</i>	45
Gambar 3. 4. hasil fine <i>mesh</i>	46
Gambar 4. 1. simulasi <i>Von mises</i> stress (coarse <i>mesh</i>)	49
Gambar 4. 2. simulasi <i>displacement</i> (coarse <i>mesh</i>)	49
Gambar 4. 3. simulasi <i>factor of safety</i> (coarse <i>mesh</i>).....	50
Gambar 4. 4. simulasi <i>Von mises</i> stress (medium <i>mesh</i>)	51
Gambar 4. 5. simulasi <i>displacement</i> (medium <i>mesh</i>)	52
Gambar 4. 6. simulasi <i>factor of safety</i> (medium <i>mesh</i>).....	52
Gambar 4. 7. simulasi <i>Von mises</i> stress (fine <i>mesh</i>)	54
Gambar 4. 8. simulasi <i>displacement</i> (fine <i>mesh</i>)	54
Gambar 4. 9. simulasi <i>factor of safety</i> (fine <i>mesh</i>).....	55
Gambar 4. 10. free body diagram momen lentur	59
Gambar 4. 11. Grafik presntase selisih.....	65
Gambar 5. 1. Design Poros dan Bilah Pengupas.....	72
Gambar 5. 2. Proses Pembuatan Poros	73
Gambar 5. 3. Proses Pembuatan Bilah Pengupas.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kekuatan Material Beberapa Bahan.....	11
Tabel 2. 2. Faktor Koreksi Momen Lentur	19
Tabel 2. 3. Modulus elastisitas pada tiap material.....	30
Tabel 2. 4. Tabel <i>factor of safety</i>	31
Tabel 2. 5. Komponen Beban	36
Tabel 3. 1. Timeline Penelitian	33
Tabel 4. 1. Properties simulasi.....	48
Tabel 4. 2. Hasil simulasi	53
Tabel 4. 3. Hasil simulasi	55
Tabel 4. 4. Hasil simulasi dan perhitungan.....	64
Tabel 4. 5. Presentase Selisih	65

DAFTAR PUSTAKA

- Afdal, H., & Muhammad, N. (2022). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah. (*Doctoral Dissertation, PoliteRancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanahknik Negeri Ujung Pandang*).
<https://repository.poliupg.ac.id/id/eprint/7901>
- Callister, W. D. (1995). *Materials Science and Engineering*. Willey.
- Chandra, H., & Andri, M. (2016). Prosiding Seminar Nasional Avoer 8 Analisis Tegangan Shaft Drive Pulley Pada Belt Conveyor Di Pt. Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim. *Repository.Unsri.Ac.Id*, 400–408.
[https://repository.unsri.ac.id/92912/1/ANALISIS TEGANGAN SHAFT DRIVE PULLEY PADA BELT .pdf](https://repository.unsri.ac.id/92912/1/ANALISIS%20TEGANGAN%20SHAFT%20DRIVE%20PULLEY%20PADA%20BELT.pdf)
- Coulson, J.M. And Richardson, J. F. (1983). *Chemical Engineering* (4nd ed.). PERGAMON PRESS.
- Ekaputra, I. M. W., & Haryadi, G. D. (2017). Karakteristik Laju Regangan Melar pada Baja Tahan Karat Austenitic 316L. *Rotasi*, 19(4), 201.
<https://doi.org/10.14710/rotasi.19.4.201-205>
- Hibeler, R. C. (2015). *MECHANICS OF MATERIALS* (M. J. Horton, Ed.; 10th ed.). Pearson Education Ltd.
- Hidayat, W. (2019). Klasifikasi dan sifat material teknik serta pengujian material. *Jurnal Material Teknik*, 4, 1–19.
- Ibriza, F., & Wiseno, E. (2022). Perancangan Poros Pada Mesin Pengurai Limbahkelapa Muda. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(12), 4179–4186.

- Isworo, H. (2018). Mekanika Kekuatan Material I. *Buku Ajar, HMKK319*, 19–22.
- Jatmoko, awali; A. (2014). Analisa Kegagalan Poros Dengan Pendekatan Metode Elemen Hingga. *Turbo*, 2(2), 1–6.
<https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo/article/view/31>
- Kurniawan, W., Kassa, S. and Nurdin, M. F. (2023). Penentuan Komoditas Basis dan Nonbasis Subsektor Tanaman Pangan di Kabupaten Banggai. *AGROTEKBIS: JURNAL ILMU PERTANIAN*, 2.
<https://repository.untad.ac.id/id/eprint/122782>
- M. Syafe'i. (2025). *SIFAT KEULETAN (DUCTILITY) DAN KETANGGUHAN (TOUGHNESS) BAHAN TEKNIK*.
- Marthen Paloboran, S. T., Yahya, I. H. M., & IPU, A. E. (2021). *Mekanika Bahan Teknik Mesin*. Scopindo Media Pustaka.
- Maulita, I., Damayanti, F., Nurul Amaliya F., S., A. S., & Widyantoro. (2024). *MEKANIKA DASAR* (Vol. 2). Hei Publishing.
- Prabuono, B. K. (2012). *Teori dan Aplikasi Metode Elemen Hingga*. Penerbit Andi.
- Septiawan, M. M. dan R. (2018). Analisa Pengujian Lelah Material Stainless Steel 304 Dengan Menggunakan Rotary Bending Fatigue Machine. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 1.
- Shigley, J. E., Budynas, R. G., & Nisbett., J. K. (2015). *Mechanical Engineering Design*. McGraw-Hill Education.
- Stolk and Kros, B. A. E. (1981). *Pembuatan Baja* (VOL. 6). Academic Press.

- Sudirman, S., Sury, K., & Wiyono, K. (2020). *Analisis Pemahaman Konsep Kinematika Menggunakan Cri Berbantuan Cbt Pada Peserta Didik Kelas Xi Sma Negeri 19 Palembang*. Sriwijaya University.
- Suherman, Ilmi, Suharlan, D., Harahap, M., & Sai'in, A. (2024). Analisa Pembebanan pada Bilah Pengaduk dan Poros Utama pada Mesin Pencampur Pupuk Majemuk dengan Software *SOLIDWORKS* Suherman dkk / Jurnal Rekayasa Mesin. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 19(1), 139–152.
- Sularso & K.Suga. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sumantri, E., Wikarta, A., Sidharta, I., & Wasiwitono, D. U. (2015). *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV) Banjarmasin, 7-8 Oktober 2015 PTM-07 “Pengujian Defleksi pada Beam dan Shaft” untuk Mata Kuliah Mekanika Kekuatan Material*. (Snttm Xiv), 7–8.
- Wright, R. N. (2011). Mechanical Properties of Wire and Related Testing. In *Wire Technology* (pp. 127–155). Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382092-1.00011-7>