

PERANCANGAN ALAT PEMOTONG SINGKONG UNTUK BAHAN DASAR PEMBUATAN KERIPIK MANGGLENG

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mengikuti sidang sarjana Strata Satu (S-1)

Jurusan Teknik Mesin



Nama : Budiman Ariviadi

NIM : 1951057037

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA 2021

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Budiman Ariviadi
Nim : 1951057037
Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin
Judul : PERANCANGAN ALAT PEMOTONG SINGKONG
UNTUK BAHAN DASAR PEMBUATAN KERIPIK
MANGGLENG

Diterima dan disahkan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Mesin.

Dosen Pembimbing I


(.....)

Ir. Kimar Turnip, M.Si

Dosen Pembimbing II


(.....)

Dikky Antonius, S.T., M.Sc

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin

(.....)

Dikky Antonius, S.T., M.Sc



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

SURAT TUGAS AKHIR

1. Dengan persetujuan Ketua Program Studi Teknik Mesin
maka :

N a m a : Budiman Ariviadi

N I M : 1951057037

Berjanji akan menyelesaikan tugas ini dalam waktu yang ditentukan dengan kesungguhan, kreatifitas dan penuh tanggung jawab sesuai dengan kepribadian seorang Sarjana Teknik yang diharapkan daripadanya.

2. **Topik Tugas Akhir :** *Perancangan alat pemotong singkong untuk bahan dasar pembuatan keripik manggleng.*

Diberikan pada tanggal :
Selesai pada tanggal :
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Kimar Turnip, M.Si
2. Dikky Antonius, S.T., M.Sc

3. Pembayaran uang tugas tanggal :

4. Tugas selesai dan diterima
pada tanggal :

Nomor .
..../pts/jtm/ft.uki/....

T.Tangan :

Dikky Antonius, S.T., M.sc
Kaprodi

Budiman Ariviadi

Mahasiswa ybs.

Ir. Kimar Turnip, M.Si

Dosen Pembimbing I

Dikky Antonius, S.T., M.sc

Dosen Pembimbing II

Bagian Keuangan

Kaprodi
Dikky Antonius, S.T., M.sc

LEMBAR PERNYATAAN

Dalam hal ini saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budiman Ariviadi
NIM : 1951057037
Institusi/ perguruan : Universitas Kristen Indonesia
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan :

Dalam tugas akhir dengan topik **PERANCANGAN ALAT PEMOTONG SINGKONG UNTUK BAHAN DASAR PEMBUATAN KERIPIK MANGGLENG** adalah hasil karya saya sendiri.

Dalam hal topik tersebut baru pertama kali dilakukan di Teknik Mesin UKI.
Demikian surat pernyataan ini saya buat.

Jakarta, 13 September 2021



Budiman Ariviadi



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budiman Ariviadi

NIM : 1951057037

Fakultas : Fakultas Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Judul :

PERANCANGAN ALAT PEMOTONG SINGKONG UNTUK BAHAN DASAR
PEMBUATAN KERIPIK MANGGLENG

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Non-eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta
Pada Tanggal 13 Sept 2021



Budiman Ariviadi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya yang tiada batas sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir sarjana Strata satu (S-1) pada program studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.

Laporan tugas Akhir ini memang sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dari pembaca sekalian, yang akhirnya buku laporan Tugas Akhir ini nantinya semakin sempurna dan dapat berguna serta bermanfaat untuk kemajuan bersama.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dan bantuan baik secara moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang saya hormati, yang kasih sayang dan dukungannya tidak pernah putus.
2. Bapak Ir. Kimar Turnip, M.Si. dan Bapak Dikky Antonius, S.T., M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing serta memberikan pengarahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materil, sehingga tugas akhir ini dapat saya selesaikan.

Jakarta,

(Budiman Ariviadi)

ABSTRAK

Keripik singkong adalah jenis camilan yang dikenal luas dimasyarakat. Setidaknya, ada dua jenis keripik singkong. Hal ini dapat dibedakan dari bentuk potongan dan berdasarkan tahapan proses pengolahannya. Yang pertama keripik singkong yang sudah sangat umum dikenal dimasyarakat, yang dibuat dengan cara memotong singkong mentah yang telah dikupas secara melintang sumbu singkong dengan hasil akhir potongan berbentuk lingkaran. Dan yang kedua, keripik singkong manggleng yang dibuat dengan cara memotong singkong yang telah dikukus dengan arah pemotongan sejajar dengan sumbu singkong. Hasil akhir pemotongannya berbentuk empat persegi panjang.

Untuk proses pembuatan keripik singkong jenis yang pertama, telah banyak dibuat alat bantu/mesin untuk mempercepat proses pemotongannya. Sementara untuk jenis keripik singkong yang kedua, yaitu keripik manggleng, belum ada alat bantu/mesin untuk mempercepat atau mempermudah proses pemotongan keripik singkong jenis tersebut.

Secara bentuk, singkong berbentuk mendekati silinder. Perancangan ini bertujuan untuk membuat rancangan konsep alat potong dengan objek potong berbentuk setengah silinder, dengan arah pemotongan sejajar dengan sumbu silinder. Tahapan perancangan alat ini diawali dengan menentukan spesifikasi bahan baku dan hasil potongan yang diinginkan yang meliputi ukuran dan ketebalan hasil potongan. Kemudian dilanjutkan dengan pencarian alternatif konsep pemotongan, pemilihan konsep dan perancangan alat, pembuatan dokumen rancangan, hingga pembuatan modelling.

Kata kunci: Perancangan, keripik, singkong, manggleng, alat potong.

ABSTRACT

Cassava chips are a type of snack that is widely known in the community. There are at least two types of cassava chips. It can be distinguished from the shape of the pieces and based on the stages of the processing process. The first is cassava chips, which are very commonly known in the community, which are made by cut raw cassava that has been peeled across the axis of the cassava, with the end result being circular pieces. And the second, manggleng cassava chips which made by cut steaming cassava with the cutting direction parallel to the axis of the cassava. The final result is a rectangular cut.

For the process of making the first type of cassava chips, tools/machines have been made to speed up the cutting process. Meanwhile, for the type of manggleng cassava chips, there are no tools/machines to speed up or simplify the process of cutting this types of cassava chips.

In shape, cassava is shaped close to a cylinder. This design aims is to make a design concept of cutting tool with a half-cylindrical cutting object, with the cutting direction is parallel to the cylinder axis. The tool design stage begins with determining the specifications of the raw materials and the desired cutting results including the size and thickness of the cutting results. Then proceed with the search for alternative cutting concepts, concept selection and tool design, making design documents, and making models.

Keywords: Design, chips, cassava, manggleng, cutting tools.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT TUGAS SARJANA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Tujuan Penelitian	4
1. 3 Rumusan dan Batasan Masalah	5
1. 3. 1 Rumusan Masalah	5
1. 3. 2 Batasan Masalah	5
1. 4 Ruang lingkup	6
1. 5 Sistematika Penulisan	6

BAB II	DASAR TEORI	8
2. 1	Tegangan dan regangan	8
2. 1. 1	Tegangan	8
2. 1. 2	Regangan	8
2. 1. 3	Tegangan geser (Prinsip tegangan geser)	9
2. 2	Kesetimbangan dan sistem mekanis	10
2. 2. 1	Kesetimbangan	10
2. 2. 2	Sistem Mekanis	11
2. 3	Poros	13
2. 3. 1	Tegangan pada poros	13
2. 4	<i>Bearings</i> /Bantalan	17
2. 4. 1	Tingkat beban dinamis dari <i>rolling element bearing</i>	17
2. 4. 2	Beban ekuivalen untuk bearing yang mengalami Pembebanan dinamis	19
2. 5	Sambungan ulir	20
2. 5. 1	Definisi bagian ulir baut	21
2. 5. 2	Tegangan pada baut	21
2. 3. 1. 1.	Tegangan internal karena proses pengencangan ulir	22
2.6.	Tegangan bengkok pada balok dan batang dengan penampang lingkaran	23
2.6.1.	Tegangan bengkok pada balok	23

	2.6.2. Tegangan bengkok pada batang dengan penampang lingkaran	24
BAB III	METODOLOGI PERANCANGAN	25
	3. 1 Diagram alir proses perancangan	25
	3. 2 Metodologi pengerjaan Tugas Akhir	26
	3. 2. 1 Penentuan tujuan/definisi perancangan	26
	3. 2. 2 Perancangan konsep	28
	3. 2. 3 Perancangan Alat	29
	3. 2. 4 Pembuatan dokumen rancangan	30
	3. 2. 5 Pembuatan rancangan/permodelan	30
BAB IV	4.1 Spesifikasi Alat	31
	4. 1. 1 Sumber daya	32
	4. 1. 2 Spesifikasi bahan baku dan hasil potongan	33
	4.2. Perhitungan gaya potong	35
	4.3. Mencari ukuran komponen alat	37
	4. 3. 1 Perhitungan poros utama	37
	4. 3. 2 Mencari dan menghitung dimensi batang 1,2 dan 3	44
	4. 3. 3 Mencari dan menghitung dimensi batang 4	47
	4. 3. 4 Mencari dan menghitung dimensi batang 5	49
	4. 3. 5 Mencari dan menghitung dimensi batang 6	51
	4. 3. 6 Mencari dan menghitung dimensi batang pengumpan singkong	54
	4. 3. 7 Analisa ulir pengencang	56

4. 3. 8 Perhitungan bantalan	57
4.4. Menghitung kekuatan batang 4 terhadap beban geser yang terjadi pada titik penempatan bearing dibatang 5 dan batang 6	59
4.5. Mencari dan menghitung dimensi tiang penumpu	62
4.6. Mencari dan menghitung dimensi baut pengunci tiang penumpu terhadap Body frame	65
4.7. Mencari dan menghitung dimensi baut pengunci pisau potong ke <i>Holder</i> pisau	69
4.8. Perhitungan estimasi kapasitas hasil potongan	70
4.9. Perhitungan biaya pembuatan alat pemotong singkong manggleng	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Geseran pada bidang geser	9
Gambar 2.2.	Distorsi akibat gaya P	10
Gambar 2.3.	Aksi mekanis gaya-gaya dalam analisis dua dimensi	12
Gambar 2.4.	Bagian ulir baut	21
Gambar 3.1.	Diagram alir proses perancangan	25
Gambar 3.2.	Jangka sorong dan mistar penggaris	27
Gambar 3.3.	kegiatan percobaan untuk menentukan spesifikasi hasil potongan	27
Gambar 4.1.	Gambar 3D Alat pemotong singkong	31
Gambar 4.2.	Sketsa desain pisau potong	36
Gambar 4.3.	luasan geser	36
Gambar 4.4.	Skema alat dan ukuran	37
Gambar 4.5.	<i>Free-body diagram</i> 3 dimensi	38
Gambar 4.6.	<i>Free-body diagram</i> gaya horizontal (Sumbu X)	39
Gambar 4.7.	Skema gaya pada arah sumbu Y	41
Gambar 4.8.	Diagram momen bengkok	42
Gambar 4.9.	<i>Free-body diagram</i> alat	44
Gambar 4.10.	Analisa gaya pada batang 5	49
Gambar 4.11.	<i>Free-body diagram</i> Analisa batang 6	51
Gambar 4.12.	Gambar gaya-gaya yang bekerja pada batang 6	52
Gambar 4.13.	Gambar mekanisme <i>feeder</i> /pengumpan singkong	54
Gambar 4.14.	Skema penempatan bearing dibatang 4	59

Gambar 4.15.	Konstruksi tiang penyangga dan gaya-gaya yang bekerja padanya	62
Gambar 4.16.	Tiang II (jarak antar tumpuan dan <i>Free-body diagram</i>)	63
Gambar 4.17.	Analisa gaya yang bekerja pada baut pengunci cutter	68
Gambar 4.18.	pendekatan bentuk singkong bahan baku dan hasil pemotongan	70
Gambar 4.19.	juring hasil pemotongan	71

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Hasil potong alat	32
Tabel 4.2.	Variasi ukuran singkong sebagai bahan baku	34
Tabel 4.3.	Variasi kemungkinan hasil potongan	34
Tabel 4.4.	Ukuran singkong bahan baku yang ditetapkan	35
Tabel 4.5.	Target hasil potong alat	35
Tabel 4.6.	Material dan harga material	73
Tabel 4.7.	Biaya proses permesinan	74

DAFTAR SIMBOL DAN NOTASI

Notasi :		Satuan :
A	= Potongan luasan melintang dari benda	: $[mm^2]$
b	= lebar ulir pada root ulir	: $[mm]$
C	= tingkat beban dinamis dasar/ <i>basic dynamic load rating</i>	: $[kg]$
d	= Diameter poros	: $[mm]$
d	= Nominal diameter baut	: $[mm]$
δl	= Perubahan panjang	: $[mm]$
dc	= <i>minor diameter</i>	: $[mm]$
e	= Regangan	: $[mm/mm]$
I_x	= Inersia terhadap sumbu x	: $[mm^2]$
J	= Momen inersia polar	: $[mm^4]$
l	= Panjang awal	: $[mm]$
M	= Momen bengkok	: $[kg.mm]$
N	= Kecepatan putaran	: $[rpm]$
n	= Jumlah ulir	: -
p	= Intensitas tegangan (disebut tegangan)	: $[kg/mm^2]$
P	= Beban gaya yang bekerja pada benda	: $[kg]$
P	= Daya yang dipindahkan	: $[Watt]$
P_i	= <i>intial tension</i>	: $[kg]$
ΣF	= Jumlah total gaya	: $[N]$
ΣM	= Jumlah total Momen	: $[kg.mm]$
T	= Momen puntir atau torsi yang bekerja pada poros	: $[kg.mm]$

fs	= Tegangan geser	:	$[kg/mm^2]$
r	= Jarak dari sumbu netral ke sisi terluar dari poros	:	$[mm]$
fb	= Tegangan bengkok	:	$[kg/mm^2]$
fb_{max}	= Tegangan lentur maksimum	:	$[kg/mm^2]$
fs_{max}	= Tegangan geser maksimum	:	$[kg/mm^2]$
Km	= Faktor kejut Momen	:	-
Kt	= Faktor kejut puntir	:	-
Me	= Momen bengkok equivalen	:	$[kg.mm]$
Te	= Momen puntir equivalen	:	$[kg.mm]$
L	= umur pakai bearing	:	$[jam]$
We	= beban ekuivalen	:	$[kg]$
k	= faktor k bearing	:	-
X_R	= Faktor radial bearing	:	-
Y_T	= Faktor aksial bearing	:	-
V	= Faktor rotasi	:	-
W_R	= Beban radial konstan	:	$[kg]$
W_T	= Beban aksial konstan	:	$[kg]$
Ks	= Service Faktor	:	-
Wb	= momen tahanan bengkok	:	$[mm^3]$