



**OPTIMALISASI MESIN PEMOTONG KENTANG
STIK BALADO**

SKRIPSI

KHAIRIL FAJAR

1710311043

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2023



OPTIMALISASI MESIN PEMOTONG KENTANG STIK BALADO

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

KHAIRIL FAJAR

1710311043

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2023

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

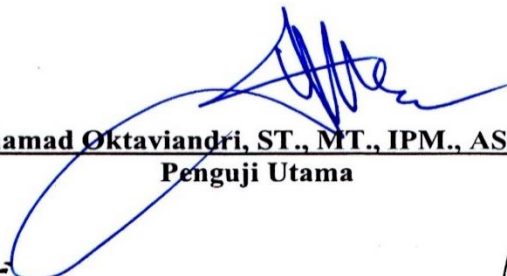
Nama : Khairil Fajar


NIM : 1710311043


Program Studi : Teknik Mesin


Judul Skripsi : OPTIMALISASI MESIN PEMOTONG KENTANG STIK
BALADO


Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.


Dr. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM., ASEAN.Eng.
Penguji Utama


M. Fahrudin, S.T, M.T.
Penguji Lembaga


M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T.
Penguji/Pembimbing I


Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, S.T., M.T.
Dekan Fakultas Teknik


Ir. Fahrudin, S.T., M.T.
Ka. Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 6 Juni 2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Khairil Fajar
NIM : 1710311043
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Optimalisasi Mesin Pemotong Kentang Stik Balado

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.


Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



(M. Arifudin Lukmana, M.T)

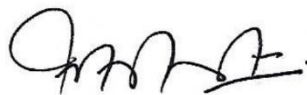


(Ir. Budhi Martana, M.M)

Jakarta, 14 Juli 2023

Mengetahui,

Kepala Program Studi S-1 Teknik Mesin



(Ir. Fahrudin, ST., MT.)

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Khairil Fajar
NIM : 1710311043
Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Depok, 8 Maret 2023

Yang menyatakan,



(Khairil Fajar)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairil Fajar

NIM : 1710311043

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Rights*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

OPTIMALISASI MESIN PEMOTONG KENTANG STIK BALADO

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 20 Mei 2023

Yang menyatakan



(Khairil Fajar)

OPTIMALISASI MESIN PEMOTONG KENTANG STIK

BALADO

Khairil Fajar

Abstrak

Kentang merupakan tanaman yang penting di Indonesia dimanfaatkan dalam berbagai olahan makanan tetapi masih terdapat industri rumah tangga yang mengolah kentang dengan metode manual. Maka penulis melakukan penelitian mengenai optimalisasi alat pemotong kentang dengan metode simulasi statis rangka, variasi uji coba jarak pisau pemotongan mulai dari jarak 95 mm, 90 mm, 85 mm dan Penerapan RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) pada alat. Struktur rangka alat menggunakan material ASTM Baja A36. Hasil simulasi statis rangka diperoleh *factor of safety* terkecil adalah 43. Langkah optimalisasi yang dapat dilakukan yaitu dengan mengubah dimensi rangka menjadi 20 x 20 x 3 mm dan menggunakan material SS 34. Untuk variasi uji coba jarak pisau diperoleh nilai kapasitas dan efisiensi pemotongan alat tertinggi pada variasi uji coba 2 jarak pisau 90 mm dengan nilai sebesar 98,5 kg/jam dan 62,09%. Efisiensi alat telah memenuhi standar efisiensi dengan hasil 62,09% dari rentang 60%-70% yang ditetapkan. Penerapan RULA pada alat mendapatkan nilai akhir 3 sehingga perlu dilakukan penyesuaian agar postur tubuh pekerja nyaman.

Kata Kunci: Kentang Stik, Mesin pemotong, dan RULA

OPTIMIZATION OF THE BALADO STICK POTATO CUTTING MACHINE

Khairil Fajar

Abstract

Potato is an important crop in Indonesia utilised in various processed foods but there are still household industries that process potatoes using manual methods. Therefore, the writer conducted research on the optimization of potato cutting tools using the frame static simulation method, variations of cutting trials with blade distance from 95 mm, 90 mm, 85 mm and RULA (Rapid Upper Limb Assessment). The tool frame structure uses ASTM Steel A36 material. The results of the static simulation of the frame obtained the smallest factor of safety is 43. The optimization step that can be done is to change the frame dimensions to 20 x 20 x 3 mm and use SS 34 material. For the trial variation, the highest capacity and efficiency of cutting tools were obtained in trial variation 2 with blade distance 90 mm with a value of 98.5 kg/hour and 62.09%. The efficiency of the tool has met the efficiency standard with a result of 62.09% of the specified 60%-70% range. The application of RULA on the tool gets a final score of 3 so adjustments need to be made so that the worker's posture is comfortable.

Keyword: *Potato sticks, cutting machine, and RULA*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah S.W.T, Yang Maha Kuasa, Maha Pencipta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimalisasi Mesin Pemotong Kentang Stik Balado”.

Penulis telah menerima banyak bantuan dan saran penting dari berbagai pihak selama penulisan skripsi ini, baik berupa doa, dukungan finansial maupun non-finansial, kritik dan ide. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah S.W.T, yang telah memberikan berkah kemudahan sehingga dapat dipermudah dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua, Kakak serta famili yang tidak pernah lelah membagikan semangat, motivasi, kasih sayang dan doa setiap saat.
3. Bapak Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Ir. Fahrudin S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa membantu dan mendampingi penulis dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Budhi Martana, M.M selaku dosen pembimbing II yang senantiasa membantu dan mendampingi dalam penulisan skripsi ini.
7. Rekan penulis yaitu Agung Setiawan sebagai *partner* dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Serta teman-teman Teknik Mesin UPNVJ angkatan tahun 2017 yang memberikan dukungan selama berada di kampus UPNVJ.

Penulis menyadari bahwa pada penulisan skripsi ini masih ada kekurangan pada penulisan skripsi ini. Penulis berharap tanggapan yang dapat menyempurnakan skripsi ini agar dapat bermanfaat bagi pembaca dikemudian hari.

Depok, 8 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pengesahan Penguji	ii
Lembar Pengesahan Pembimbing	iii
Pernyataan Orisinalitas	iv
Pernyataan Persetujuan Publikasi Skripsi Untuk Kepentingan Akademis	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel.....	xiiiiv
Daftar Lampiran	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Kentang.....	5
2.3 Optimalisasi.....	5
2.4 Tumpuan.....	6
2.5 Komponen Mesin Pemotong Kentang	8
2.5.1 Rangka	8
2.5.2 Mata Pisau	8
2.5.3 Motor listrik.....	9
2.5.4 Penampung (<i>Hopper</i>)	9

2.5.5	<i>Pulley</i>	10
2.5.6	<i>V–Belt</i> (Sabuk).....	10
2.5.7	<i>Bearing</i> (Bantalan)	10
2.5.8	<i>Shaft</i> (Poros).....	10
2.6	Tegangan	10
2.7	Regangan	11
2.8	<i>Factor of Safety</i>	11
2.9	<i>Theories of Failure</i> (Teori Kegagalan)	13
2.10	<i>Software CAD</i> (<i>Computer Aided Design</i>).....	13
2.11	<i>ASTM A36 Steel</i>	14
2.12	Ergonomi	15
2.13	<i>RULA</i> (<i>Rapid Upper Limb Assesment</i>).....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		19
3.1	Diagram Alir Penelitian	19
3.2	Studi Literatur	20
3.3	Spesifikasi Alat.....	20
3.4	Metode Optimalisasi	21
3.5	Desain Rangka Alat.....	21
3.6	Simulasi Statis Struktur Rangka	22
3.7	Analisis Hasil Simulasi Statis Struktur Rangka	26
3.8	Persiapan Pengujian Alat.....	26
3.9	Pengujian Alat Berserta Variasi Uji Coba	266
3.10	Analisis Hasil Pengujian Alat	28
3.11	Pengumpulan Data <i>RULA</i> (<i>Rapid Upper Limb Assesment</i>).....	29
3.12	Pengolahan Data <i>RULA</i>	29
3.13	Analisis Nilai Akhir <i>RULA</i>	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Hasil Simulasi Statis Struktur Rangka	31
4.1.1	Hasil Simulasi Statis Struktur <i>Stress</i> (<i>Von Misses</i>) Rangka.....	31
4.1.2	Hasil Simulasi Statis Struktur <i>Displacement</i> Rangka.....	32

4.1.3	Hasil Simulasi Statis Struktur <i>Safety Factor</i> Rangka	33
4.2	Analisis Hasil Simulasi Statis Struktur Rangka	34
4.3	Optimalisasi Rangka	35
4.3.1	Optimalisasi Rangka dengan mengubah dimensi besi baja profil L	35
4.3.2	Optimalisasi Rangka dengan mengubah material besi baja profil L.....	41
4.4	Analisis Hasil Optimalisasi Simulasi Statis Struktur Rangka	47
4.5	Hasil Data Pengujian Alat Beserta Variasi Uji Coba	49
4.5.1	Hasil Data Pengujian Alat Beserta Variasi Uji Coba 1	54
4.5.2	Hasil Data Pengujian Alat Beserta Variasi Uji Coba 2	56
4.5.3	Hasil Data Pengujian Alat Beserta Variasi Uji Coba 3	57
4.6	Analisis Hasil Data Pengujian Alat Beserta Variasi Uji Coba	58
4.6.1	Analisis Hasil Data Persentase Kerusakan Hasil	58
4.6.2	Analisis Hasil Data Kapasitas Efektif Alat	60
4.6.3	Analisis Hasil Data Efisiensi Pemotongan Alat	61
4.7	Penerapan RULA pada Alat	62
4.7.1	Penilaian Bentuk dan Postur Tubuh Pekerja A	62
4.7.2	Penilaian Bentuk dan Postur Tubuh Pekerja B.....	66
BAB 5 PENUTUP.....		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses desain konvensional dan proses optimasi desain.	6
Gambar 2.2 Tumpuan Rol.....	7
Gambar 2.3 Tumpuan Sendi	7
Gambar 2.4 Tumpuan Jepit.....	8
Gambar 2.5 Rangka.....	8
Gambar 2.6 Mata Pisau	9
Gambar 2.7 Motor Listrik	9
Gambar 2.8 Penampung (Hopper)	10
Gambar 2.9 RULA Employee Assesment Worksheet	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2 Desain mesin pemotong kentang stik balado.	20
Gambar 3.3 Perancangan sketsa model rangka alat pada software CAD.	21
Gambar 3.4 Perancangan rangka mesin dengan tool weldment profile.....	22
Gambar 3.5 Input Material menggunakan software CAD.	23
Gambar 3.6 Input fitur Fixtures pada rangka.	23
Gambar 3.7 Penentuan tumpuan rangka.	24
Gambar 3.8 Input external loads pada rangka.....	24
Gambar 3.9 Titik Beban 1 pada rangka.	25
Gambar 3.10 Titik Beban 2 pada rangka.	25
Gambar 3.11 Variasi uji coba 1.....	27
Gambar 3.12 Variasi uji coba 2.....	27
Gambar 3.13 Variasi uji coba 3.....	28
Gambar 3.14 Langkah-langkah assesment RULA.....	30
Gambar 4.1 Hasil data run simulasi statis struktur rangka.....	31
Gambar 4.2 Hasil data simulasi stress (von misses).	32
Gambar 4.3 Hasil data simulasi displacement.	32
Gambar 4.4 Hasil data simulasi Factor of Safety.....	33
Gambar 4.5 Hasil data simulasi struktur stress dimensi A	35
Gambar 4.6 Hasil data simulasi struktur displacement dimensi A	36

Gambar 4.7 Hasil data simulasi struktur factor of safety dimensi A	37
Gambar 4.8 Hasil data simulasi struktur stress dimensi B.....	38
Gambar 4.9 Hasil data simulasi struktur displacement dimensi B.....	39
Gambar 4.10 Hasil data simulasi struktur factor of safety dimensi B	40
Gambar 4.11 Hasil data simulasi struktur stress material 34	41
Gambar 4.12 Hasil data simulasi struktur displacement material SS 34	42
Gambar 4.13 Hasil data simulasi struktur stress material SS 34.....	43
Gambar 4.14 Hasil data simulasi struktur stress material 41	44
Gambar 4.15 Hasil data simulasi struktur displacement material 41	45
Gambar 4.16 Hasil data simulasi struktur factor of safety material 41.....	46
Gambar 4.17 Grafik Persentase Kerusakan Hasil	59
Gambar 4.18 Grafik Kapasitas Efektif Alat	60
Gambar 4.19 Grafik Efisiensi Pemotongan Alat.....	61
Gambar 4.20 Postur Tubuh Pekerja A.	63
Gambar 4.21 Postur Tubuh Pekerja B.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Zat Gizi Makanan per 100gram bagian pangan yang dapat dimakan (BDD)	5
Tabel 2.2 Sifat Mekanis Baja A36	14
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Pemotong Kentang Stik Balado.....	20
Tabel 4.1 Data Hasil Simulasi Statis Struktur Rangka	34
Tabel 4.2 Hasil Optimalisasi Simulasi Statis Dengan Mengubah Dimensi Besi Baja Profil L	47
Tabel 4.3 Hasil Optimalisasi Simulasi Statis Dengan Mengubah Material Besi Baja Profil L	48
Tabel 4.4 Hasil Data Variasi Uji Coba 1.....	54
Tabel 4.5 Hasil Data Variasi Uji Coba 2.....	56
Tabel 4.6 Hasil Data Variasi Uji Coba 3.....	57
Tabel 4.7 Data Persentase Kerusakan Hasil.....	58
Tabel 4.8 Data Kapasitas Efektif Alat.....	60
Tabel 4.9 Data Efisiensi Pemotongan Alat	61
Tabel 4.10 Tabel RULA Bagian A	64
Tabel 4.11 Tabel RULA Bagian B.....	65
Tabel 4.12 Nilai Akhir RULA	66
Tabel 4.13 Tabel RULA Bagian A	67
Tabel 4.14 Tabel RULA Bagian B.....	68
Tabel 4.15 Nilai Akhir RULA	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bahan Produk Yang Digunakan Dalam Uji Coba Alat

Lampiran 2 Massa Produk Terpotong

Lampiran 3 Massa Produk Terpotong Hancur

Lampiran 4 Produk Tidak Terpotong

Lampiran 5 Format Tabel Data Hasil Uji Coba

Lampiran 6 Piringan Pisau Variasi Uji Coba 1

Lampiran 7 Piringan Pisau Variasi Uji Coba 2

Lampiran 8 Piringan Pisau Variasi Uji Coba 3