

RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG KENTANG PADA MESIN PEMBUAT STIK KENTANG

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh

NANDHIKA AXEL SAPUTRA

200103007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INSUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI**

2023

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG KENTANG PADA MESIN
PEMBUAT STIK KENTANG

DESIGN AND BUILD A POTATO CUTTING SYSTEM ON A POTATO
STICK MAKING MACHINE

Dipersiapkan dan disusun oleh
NANDHIKA AXEL SAPUTRA
200103007

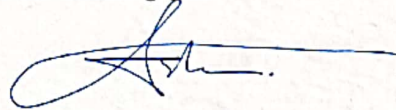
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 15 Agustus 2022
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



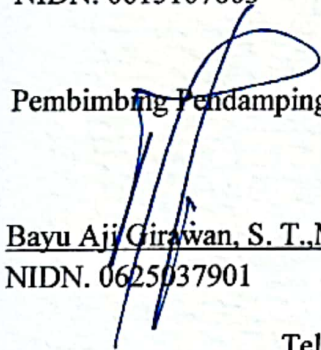
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIDN. 0615107603

Dewan Penguji I



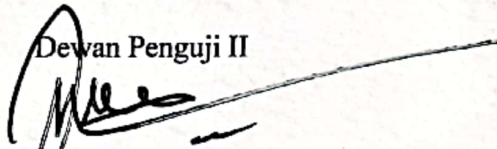
Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M. T.
NIDN. 0005039107

Pembimbing Pendamping



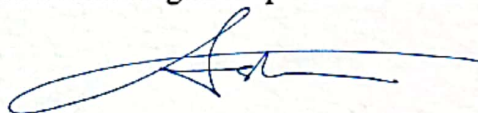
Bayu Aji Girawan, S. T., M. T.
NIDN. 0625037901

Dewan Penguji II



Jenal Sodikin, S. T., M. T.
NIDN. 0424038403

Telah diterima sebagian salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik
Mengetahui
Koordinator Program Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M. T.
NIDN. 0005039107

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG KENTANG PADA MESIN PEMBUAT STIK KENTANG”**. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap. Semua aspek yang berkaitan pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak, maka dari itu pada kesempatan ini tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M. Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap dan selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S. Pd., M. T. selaku Koordinator Prodi Diploma III Teknik Mesin dan selaku Dewan Penguji I Tugas Akhir
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S. T., M. T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak Jenal Sodikin, S. T., M. T. selaku Dewan Penguji II Tugas Akhir..
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik secara materi maupun spiritual.

Saya menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisan. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar penulis bisa menjadi lebih baik dimasa mendatang.

Cilacap, 15 Agustus 2023

Penulis,

(Nandhika Axel Saputra)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 15 Agustus 2023

Penulis,

Nandhika Axel Saputra

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap yang bertanda tangan dibawah ini,
saya:

Nama : Nandhika Axel Saputra

No. Mahasiswa : 200103007

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN SISTEM PEMOTONG KENTANG
PADA MESIN PEMBUAT STIK KENTANG”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 15 Agustus 2023

Yang menyatakan

(Nandhika Axel Saputra)

ABSTRAK

Proses pembuatan stik kentang terdapat permasalahan pada proses pemotongan kentang. Dimana masih dilakukan secara manual menggunakan pisau dapur. Tujuan dari rancang bangun sistem pemotong kentang pada mesin pembuat stik kentang yaitu merancang dan membuat desain mesin pemotong kentang, melakukan perancangan pneumatik, menghitung estimasi waktu proses produksi, dan melakukan uji hasil.

Metode perancangan menggunakan tahapan perancangan menurut Pahl *and* Beitz yang terdiri dari perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk dan perancangan detail dan menggunakan *software solidworks 2021* untuk mendesain.

Rangka mesin mempunyai dimensi 600 mm x 600 mm x 500 mm, sistem pendorong yang digunakan adalah silinder pneumatik jenis *double acting cylinder* dengan diameter piston 32 mm, panjang langkah 150 mm dan memiliki tekanan kerja 6 - 8 bar. Konsumsi udara saat piston maju yaitu 8,3 liter/menit dan saat piston mundur yaitu 0,8 liter/menit. Daya *output* kompresor yang dibutuhkan yaitu 82,8 watt dan daya motor yang dibutuhkan yaitu 66,24 watt. Total estimasi waktu proses produksi yaitu 15,46 jam. Uji hasil yang didapat dari pengujian mesin pemotong kentang dengan jumlah total kentang 6000 gram dalam waktu 356 detik didapatkan hasil 5406 gram terpotong dengan baik dan 594 gram tidak terpotong dengan baik.

Kata kunci : Kentang, Pemotong, Perancangan pneumatik

ABSTRACT

The process of making potato sticks still has many problems in the process of cutting potatoes. It is still done manually using a kitchen knife. The objectives of the design of a potato cutting system for a potato stick making machine are to design a potato cutting machine, carry out pneumatic design, calculate the estimated production process time, and conduct yield tests.

The design method used the design stages based on Pahl and Beitz which consists of planning and task explanation, product concept design, product form design and detail design which use solidworks 2021 software to design.

The engine frame has dimensions of 600 mm x 600 mm x 500 mm, the propulsion system used is a double acting pneumatic cylinder with a piston diameter of 32 mm, a stroke length of 150 mm and a working pressure of 6 - 8 bar. Air consumption when the piston is forward is 8.3 liters/minute and when the piston is backwards is 0.8 liters/minute. The required compressor output power is 82.8 watts and the required motor power is 66.24 watts. The total estimated time for the production process is 15.46 hours. The test results obtained from testing the potato cutting machine with a total of 6000 grams of potatoes in 356 seconds shows that 5406 grams are cut properly and 594 grams are not cut properly.

Keywords: Potato, Cutter, Pneumatic Design

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Kentang (<i>Solanum Tuberosum</i> L.).....	7
2.2.2 Pemotongan dan Pengirisan	8

2.2.3 Perancangan	9
2.2.4 Metode Perancangan	9
2.2.5 Gambar Teknik	10
2.2.6 <i>Solidworks</i>	12
2.2.7 Pneumatik.....	13
2.2.8 Tahapan Produksi.....	18
BAB III METODA PENYELESAIAN.....	24
3.1 Alat dan Bahan.....	24
3.1.1 Peralatan Yang Digunakan.....	24
3.1.2 Bahan	25
3.2 Tahap Pembuatan Desain Mesin.....	29
3.2.1 Perencanaan dan Penjelasan Tugas.....	29
3.2.2 Perancangan Konsep Produk	30
3.2.3 Perancangan Bentuk Produk	30
3.2.4 Perancangan Detail	30
3.3 Perancangan Pneumatik.....	30
3.4 Tahap Proses Produksi Mesin	31
3.4.1 Persiapan Gambar Kerja	32
3.4.2 Persiapan Alat dan Bahan	33
3.4.3 Proses Produksi Mesin	33
3.4.4 Proses Perakitan	33
3.4.5 <i>Finishing</i>	33
3.5 Tahap Pengujian Hasil Mesin	34
3.5.1 Persiapan Bahan dan Mesin Pemotong Kentang	34
3.5.2 Pengujian Mesin Pemotong Kentang.....	35

3.5.3 Pengambilan Data Hasil Pengujian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Proses Perancangan.....	36
4.1.1 Perencanaan dan Penjelasan Tugas.....	36
4.1.2 Perencanaan Konsep Produk.....	38
4.1.3 Perancangan Bentuk Produk	42
4.1.4 Perancangan Detail	43
4.2 Perancangan Pneumatik.....	43
4.2.1 Gaya Potong.....	44
4.2.2 Pemilihan Aktuator	44
4.2.3 Rangkaian Pneumatik	48
4.2.4 Perhitungan Kebutuhan Konsumsi Udara.....	48
4.2.5 Perhitungan Daya Kompresor	50
4.3 Proses Produksi	52
4.3.1 Proses Pengerjaan Rangka Mesin	52
4.3.2 Proses Pengerjaan Meja Mesin	54
4.3.3 Proses Pembubutan Poros <i>Sliding</i>	55
4.3.4 Proses Pengerjaan Dudukan Silinder Pneumatik	57
4.3.5 Proses Pengerjaan Dudukan Pisau Pemotong.....	59
4.3.6 Proses Pengerjaan Lintasan Kentang	61
4.3.7 Proses Pengerjaan <i>Output</i> Kentang.....	62
4.3.8 Proses <i>Assembly</i> Mesin Pemotong Kentang	63
4.4 Perhitungan Waktu Proses Produksi	64
4.4.1 Perhitungan Waktu Proses Pemotongan	65
4.4.2 Perhitungan Waktu Proses Pembubutan Poros <i>Sliding</i>	65

4.4.3 Perhitungan Waktu Proses Gurdi.....	68
4.4.4 Perhitungan Waktu Proses Pengelasan	72
4.4.6 Perhitungan Waktu Proses <i>Finishing</i>	73
4.4.7 Perhitungan Total Waktu Produksi.....	74
4.5 Uji Hasil	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin pemotong kentang	4
Gambar 2. 2 Desain Rancangan Mesin Pemotong Kentang Berbentuk Stik	6
Gambar 2. 3 Desain Mesin Pemotong Kentang	7
Gambar 2. 4 Perancangan Menurut Pahl and Beitz	10
Gambar 2. 5 Las busur elektroda terbungkus.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Desain Mesin Pemotong Kentang.....	29
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perancangan Pneumatik.....	31
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Produksi Mesin Pemotong Kentang.	32
Gambar 3. 4 Diagram Alir Pengujian Mesin Pemotong Kentang.....	34
Gambar 4. 1 Mesin Pemotong Kentang.....	42
Gambar 4. 2 Bagian – Bagian Mesin	42
Gambar 4. 3 Ilustrasi eksperimen	44
Gambar 4. 4 Rangkaian pneumatik.....	48
Gambar 4. 5 Hasil Pemotongan Kentang.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan Dalam Pembuatan Mesin.....	24
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin	25
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Mesin Pemotong Kentang	35
Tabel 4. 1 Data Studi Lapangan.....	36
Tabel 4. 2 Hasil Studi Literatur.....	37
Tabel 4. 3 Konsep Bagian Mesin Pemotong Kentang	38
Tabel 4. 4 Konsep komponen.....	39
Tabel 4. 5 Alternatif Konsep.....	40
Tabel 4. 6 Konsep yang dipilih	41
Tabel 4. 7 Bagian-Bagian Mesin Pemotong Kentang.....	43
Tabel 4. 8 Tahap pengerjaan rangka mesin.....	52
Tabel 4. 9 Tahap pengerjaan meja mesin.....	54
Tabel 4. 10 Proses pembubutan poros sliding.....	55
Tabel 4. 11 Proses pengerjaan dudukan silinder pneumatik	57
Tabel 4. 12 Proses pengerjaan dudukan pisau pemotong	59
Tabel 4. 13 Proses pengerjaan lintasan kentang	61
Tabel 4. 14 Proses pengerjaan output kentang.....	62
Tabel 4. 15 Proses assembly mesin pemotong kentang	63
Tabel 4. 16 Waktu proses pemotongan	65
Tabel 4. 17 Waktu proses pembubutan	67
Tabel 4. 18 Waktu proses gurdi pada rangka.....	69
Tabel 4. 19 Waktu proses gurdi pada dudukan silinder pneumatik	71
Tabel 4. 20 Waktu proses pengelasan	72
Tabel 4. 21 Waktu proses assembly.....	73
Tabel 4. 22 Waktu proses finishing	73
Tabel 4. 23 Uji hasil.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Tabel gaya piston silinder dari berbagai ukuran pada tekanan 1 – 10 bar
LAMPIRAN 2	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi kecepatan putaran <i>spindle</i> mesin bubut
LAMPIRAN 3	Tabel data material, <i>cutting speed</i> , dan spesifikasi kecepatan putaran <i>spindle</i> mesin gurdi
LAMPIRAN 4	Dokumentasi
LAMPIRAN 5	Tabel rincian biaya
LAMPIRAN 6	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F	: Gaya piston	(N)
A_1	: Luas permukaan silinder	(m ²)
A_2	: Luas permukaan batang silinder	(m ²)
p	: Tekanan udara kompresi	(N/m ²)
F_{dorong}	: Gaya piston langkah maju	(N)
F_{tarik}	: Gaya piston langkah mundur	(N)
π	: Nilai konstanta	(3,14)
D	: Diameter silinder	(m)
d	: Diameter batang silinder	(m)
Q_{maju}	: Konsumsi udara saat piston maju	(m ³ /menit)
Q_{mundur}	: Konsumsi udara saat piston mundur	(m ³ /menit)
P_{output}	: Daya <i>output</i> kompresor	(watt)
P_{motor}	: Daya motor	(watt)
Q	: Kebutuhan konsumsi udara terbesar	(m ³ /menit)
P_e	: Tekanan udara kompresi	(N/m ²)
S	: Panjang langkah	(m)
n	: Banyaknya langkah	(kali/menit)
η	: Efisiensi kompresor	
v_c	: Kecepatan potong	(m/menit)
n	: Putaran <i>spindle</i>	(rpm)
d	: Diameter rata-rata benda kerja	(mm)
d_0	: Diameter awal benda kerja	(mm)
d_m	: Diameter akhir benda kerja	(mm)
v_f	: Kecepatan makan	(mm/menit)
f	: Gerak makan	(mm/putaran)
t_c	: Waktu pemotongan	(menit)
l_t	: Panjang pemesinan	(mm)

f_z	: Gerak makan/mata potong	(mm/putaran)
z	: Jumlah mata potong	
d	: Diameter gurdi	(mm)
l_v	: Panjang awal pemakanan	(mm)
l_w	: Panjang pemakanan pada benda kerja	(mm)
l_n	: Panjang akhir pemakanan	(mm)
k_r	: Kemiringan sudut potong gurdi	