

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISA PENGARUH VARIASI *PULLEY* SERTA WAKTU
PENCACAHAN PADA MESIN PENCACAH BATANG
SINGKONG DENGAN METODE TAGUCHI



Disusun oleh :

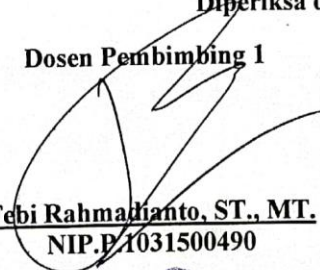
Nama : MUAMMAR RAFSANJANI

NIM : 1911147

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1

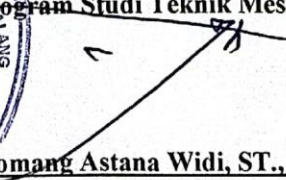
Dosen Pembimbing 2


Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP. P. 1031500490


Tito Arif Sucrisno, S.Pd., MT.
NIP. P. 1032100598



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1


Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. P. 1030400405



PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK BIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK


Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 661431 (Hunting), Fax. (0341) 663016 Malang 66146
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

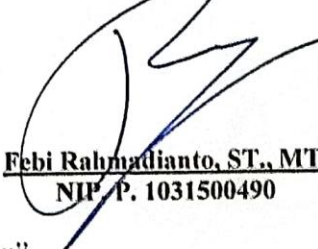
Nama : MUAMMAR RAFSANJANI
NIM : 1911147
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH VARIASI *PULLEY* SERTA
WAKTU PENCACAHAN PADA MESIN PENCACAH
BATANG SINGKONG DENGAN METODE TAGUCHI
Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Rabu
Tanggal : 26 Juli 2023
Dengan Nilai : 79,25 (B+)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua
Program Studi Teknik Mesin S-1

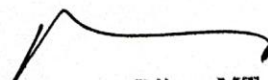

Dr. Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. P. 1030400405

Sekretaris
Program Studi Teknik Mesin S-1



Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP. P. 1031500490

Anggota Penguji

Penguji 1


Ix Soeparno Djiwo, MT.
NIP. Y. 1018600128

Penguji 2


Arif Kurniawan, ST., MT.
NIP. P. 1031500491

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUAMMAR RAFSANJANI

NIM : 1911147

Program Studi : TEKNIK MESIN S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul " **ANALISA PENGARUH VARIASI *PULLEY* SERTA WAKTU PENCACAHAN PADA MESIN PENCACAH BATANG SINGKONG DENGAN METODE TAGUCHI** " adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya.

Malang, 24 Juli 2023



Muammar Rafsanjani
1911147

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : MUAMMAR RAFSANJANI

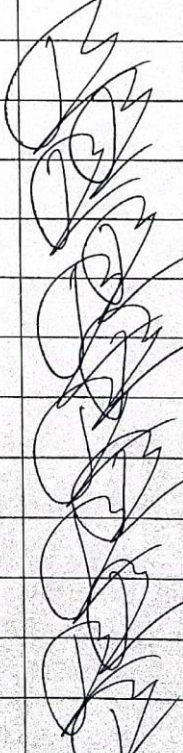
NIM : 1911147

Program Studi : TEKNIK MESIN S-1

Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH VARIASI *PULLEY* SERTA WAKTU PENCAHAHAN PADA MESIN PENCAHAH BATANG SINGKONG DENGAN METODE TAGUCHI

Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST., MT. (Pembimbing 1)

Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT. (Pembimbing 2)

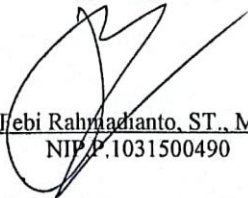
| No. | Kegiatan Bimbingan | Waktu Bimbingan | Paraf Dosen Pembimbing |
|-----|--------------------------|------------------|--|
| 1 | Pengajuan Judul Skripsi | 25 Februari 2023 |  |
| 2 | Persetujuan Judul | 1 Maret 2023 | |
| 3 | Konsultasi Bab I | 21 Maret 2023 | |
| 4 | Konsultasi Bab II, III | 28 Maret 2023 | |
| 5 | Perbaikan Bab I, II, III | 29 Maret 2023 | |
| 6 | Mulai Penelitian | 3 April 2023 | |
| 7 | Seminar Proposal | 22 Mei 2023 | |
| 8 | Konsultasi Bab IV, V | 1 Juni 2023 | |
| 9 | Perbaikan Bab IV, V | 3 Juni 2023 | |
| 10 | Seminar Hasil | 14 Juni 2023 | |
| 11 | Perbaikan Bab IV, V | 15 Juli 2023 | |
| 12 | Ujian Skripsi | 26 Juli 2023 | |

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

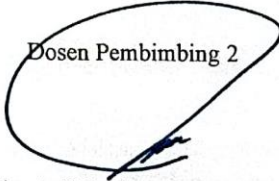
Nama : Muammar Rafsanjani
NIM : 1911147
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH VARIASI *PULLEY* SERTA
WAKTU PENCAHAHAN PADA MESIN PENCAHAH
BATANG SINGKONG DENGAN METODE TAGUCHI
Dosen Pembimbing : : Febi Rahmadiano, ST., MT. (Pembimbing 1)
Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT. (Pembimbing 2)
Tanggal Pengajuan Skripsi : 1 Maret 2022
Tanggal Penyelesaian Skripsi :
Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

Diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing 1


Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP. P.1031500490

Dosen Pembimbing 2


Tito Arif Sutrisno, S.Pd., MT.
NIP. P. 1032100598

KATA PENGANTAR

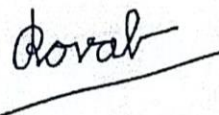
Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya. Sholawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabiullah Muhammad SAW.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor ITN Malang
2. Dr. Ellysa Nuranti, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang
3. Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang
4. Bapak Febi Rahmadianto, ST., MT., selaku dosen pembimbing skripsi 1
5. Bapak Tito Arif Sutrisno, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi 2
6. Orang tua serta keluarga, yang telah memberikan do'a, semangat, dukungan, dan motivasi serta telah membiayai selama kuliah demi terselesaikannya proposal skripsi ini
7. Spesial woman for Hikmah Santika, yang telah menjadi penyemangat, memberi motivasi dan dukungan dalam berjuang mengerjakan skripsi ini.
8. Pak Udin, selaku mentor membuat mesin pencacah batang singkong.
9. Rekan sekelompok dan seperjuangan serta teman – teman semua khususnya teknik mesin S-1 dan sahabat - sahabat LDI ITN yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 30 Mei 2023
Penulis



MUAMMAR RAFSANJANI

1911147

**ANALISA PENGARUH VARIASI *PULLEY* SERTA WAKTU
PENCACAHAN PADA MESIN PENCACAH BATANG SINGKONG
DENGAN METODE TAGUCHI**

Muammar Rafsanjani¹, Febi Rahmadianto², T. A. Sutrisno³

Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang, Indonesia

Email: muammarrafsanjani45@gmail.com

ABSTRAK

Sampah (limbah) menjadi salah satu faktor penyebab rusaknya lingkungan hidup di Indonesia. Meskipun banyak orang paham akibat dari sampah yang menumpuk, nyatanya masalah sampah belum menjadi prioritas utama untuk diselesaikan. Alat dan bahan yang digunakan adalah mesin pencacah, jangka sorong, kunci ring, timbangan, *stopwatch*, obeng, puli, sabuk (v-belt), limbah botol plastik dan softdrink. Dalam melakukan penelitian hal yang dilakukan yaitu melakukan pengamatan percobaan pencacahan limbah batang singkong. Kualitas eco-paving block terbaik pada perbandingan *pulley* 4:8 dengan nilai sebesar 29,86, sedangkan nilai terkecil terdapat pada perbandingan *pulley* 4:4 yaitu sebesar 42,46, menjelaskan bahwa setiap proses putaran mesin yang dihasilkan semakin cepat rpm maka hasil potongan semakin kecil dan singkat begitu juga bila rpm lambat maka hasil potongan besar. Panjang cacahan serat singkong pada *pulley* perbandingan 4:8 memiliki karakteristik besar dan panjang, sedangkan pada *pulley* perbandingan 4:4 memiliki karakteristik cacahan yang kecil dan pendek. Ini mempengaruhi kekuatan *impact* yang dihasilkan semakin besar dan panjang cacahan serat singkong semakin besar nilai harga *impact* tersebut. Pada variasi waktu pencacahan nilai terbesar terdapat pada variasi waktu 180 detik yaitu sebesar 39,79, sedangkan nilai terkecil terdapat pada variasi waktu 60 detik yaitu sebesar 28,53. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa dengan waktu pencacahan yang lama dapat dipastikan bisa memperoleh hasil kekuatan *impact* yang bagus, karena semakin lama waktu pencacahan akan mempengaruhi kekerasan spesimen yang dimana menyebabkan pembentukan pengerasan struktur mikro serta meningkatnya keuletan spesimen.

Kata Kunci : Mesin Pencacah, Diameter *Pulley*, Batang Singkong, Uji *Impact*

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF PULLEY VARIATION AND COLLECTION TIME IN THE TAGUCHI METHOD

Muammar Rafsanjani¹, Febi Rahmadianto², T. A. Sutrisno³
Mechanical Engineering Study Program, Malang National Institute of Technology, Malang City,
Indonesia
Email: muammarrafsanjani45@gmail.com

ABSTRACT

Solid waste is one of the factors causing environmental degradation in Indonesia. Instead of the consequences of accumulated waste, the waste problem has not become a top priority to be resolved. The tools and materials used are a shredding machine, push-piece, ring key, scales, stopwatch, screwdriver, pulley, belt (v-belt), plastic, and soft drink bottle waste. In conducting the research, the thing that was done was to observe the cassava stem waste chopping experiment. The best quality of eco-paving blocks in the pulley ratio 4: 8 with a value of 29.86, while the smallest value is in the pulley ratio 4: 4, which is 42.46, explaining that each process of engine rotation produced the faster the rpm, the smaller and shorter the cut results as well as when the rpm is slow the results of large pieces. The length of cassava fiber shreds on the 4:8 comparison pulley has large and long characteristics, while the 4:4 comparison pulley has small and short shred characteristics. This affects the impact strength produced. The greater and longer the cassava fiber shreds, the greater the impact price value. In the variation of chopping time, the largest value is in the 180-second time variation, which is 39.79, while the smallest value is in the 60-second time variation, which is 28.53. It can be concluded that with a long chopping time, it can certainly get good impact strength results because the longer chopping time will affect the hardness of the specimen, which causes the formation of microstructure hardening and increases the ductility of the specimen.

Keywords: Shredding Machine, Pulley Diameter, Cassava Stem, Impact Test

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.6 Metodologi Penelitian | 5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 6 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 7 |
| 2.2 Unjuk Kerja Mesin Pencacah Batang Singkong | 8 |
| 2.2.1. Cara kerja Mesin Pencacah Batang Singkong | 9 |
| 2.3 Bagian-bagian Utama Mesin Pencacah Batang Singkong | 9 |
| 2.3.1 Motor | 9 |
| 2.3.2 Pencacahan | 11 |
| 2.3.3 Poros | 12 |
| 2.3.4 Sistem Transmisi | 14 |
| 2.3.5 Pulley | 21 |
| 2.3.6 Bantalan | 25 |
| 2.3.7 Saklar | 26 |
| 2.4. Alat Ukur | 27 |
| 2.4.1 Timbangan | 27 |
| 2.4.2 Roll Meter | 28 |
| 2.4.3 Stopwatch | 28 |
| 2.5. Batang Singkong | 29 |
| 2.6 Plastik PET | 30 |
| 2.6.1 Kelebihan, Kekurangan, Aplikasi plastik PET | 30 |
| 2.7. <i>Eco-Paving block</i> | 32 |
| 2.8 Uji <i>Impact</i> | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 2.8.1 Metode <i>Charpy</i> | 34 |
| 2.8.2 Standard Spesimen | 34 |
| 2.9 Metode Taguchi | 35 |
| 2.9.1 Langkah Penelitian Taguchi | 36 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 41 |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian | 41 |
| 3.2 Penjelasan Diagram Alir | 42 |
| 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian | 43 |
| 3.4 Peralatan dan Bahan Uji | 44 |
| 3.4 Variabel Penelitian | 46 |
| 3.5 Prosedur Pengujian | 47 |
| 3.5.1 Proses Pencacahan | 47 |
| 3.5.2 Proses <i>eco-paving block</i> | 47 |
| 3.6 Pengujian Impact | 48 |
| 3.7 Alur Pembuatan Spesimen Impact D 256 | 49 |
| 3.7.1 Rancangan Tabel Penelitian | 49 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 50 |
| 4.1. Data Hasil Pengujian | 50 |
| 4.1.1 Hubungan Variasi Pulley Terhadap Hasil Pencacahan | 51 |
| 4.1.2 Hubungan Perbandingan Diameter pulley Digerakkan Terhadap Putaran Poros Pencacah Yang Dihasilkan | 55 |
| 4.1.3 Hubungan Waktu Pencacahan Terhadap Harga Impact | 56 |
| 4.1.4 Hubungan Panjang Cacahan Terhadap Harga Impact | 57 |
| 4.1.5 Hubungan Perbandingan pulley Digerakkan terhadap kapasitas Pencacahan Batang Singkong | 58 |
| 4.2 Data Metode Taguchi | 59 |
| 4.3 Analisa Hasil Taguchi | 60 |
| 4.4 Grafik Analisa Taguchi | 61 |
| 4.5 Pembahasan hasil pengujian | 62 |
| BAB V KESIMPULAN | 63 |
| 5.1 Kesimpulan | 63 |
| 5.2 Saran | 63 |
| DAFTAR PUSTAKA | 64 |
| LAMPIRAN I BIODATA PENULIS | 65 |
| LAMPIRAN II SURAT DOSEN PEMBIMBING | 67 |

| | |
|---|----|
| LAMPIRAN III DATA HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM..... | 68 |
| LAMPIRAN IV DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN..... | 69 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Motor Listrik..... | 11 |
| Gambar 2. 2 Pisau Pencacah | 11 |
| Gambar 2. 3 Poros transmisi/Shaft..... | 12 |
| Gambar 2. 4 Transmisi sabuk | 15 |
| Gambar 2. 5 Sabuk penampang bulat..... | 15 |
| Gambar 2. 6 Tipe sabuk..... | 17 |
| Gambar 2. 7 Diagram pemilihan sabuk V..... | 17 |
| Gambar 2. 8 Gaya pada sabuk..... | 18 |
| Gambar 2. 9 Timing belt..... | 18 |
| Gambar 2. 10 Puli..... | 22 |
| Gambar 2. 11 Puli tetap | 23 |
| Gambar 2. 12 Puli bergerak..... | 23 |
| Gambar 2. 13 Puli gabungan | 24 |
| Gambar 2. 14 Bantalan..... | 26 |
| Gambar 2. 15 Saklar ganda | 27 |
| Gambar 2. 16 Timbangan | 27 |
| Gambar 2. 17 Roll meter | 28 |
| Gambar 2. 18 Stowatch analog dan digital..... | 29 |
| Gambar 2. 19 Batang singkong | 30 |
| Gambar 2. 20 Plastik PET | 32 |
| Gambar 2. 21 Spesimen uji impact..... | 35 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian | 41 |
| Gambar 3. 2 Desain Mesin Pencacah Batang Singkong | 45 |
| Gambar 3. 3 Jangka Sorong 0,05 mm | 45 |
| Gambar 3. 4 Kunci Ring..... | 45 |
| Gambar 3. 5 Timbangan 5 kg | 46 |
| Gambar 3. 6 Stopwatch | 46 |
| Gambar 3. 7 Impact Testing Machine | 48 |
| Gambar 3. 8 Alur Pembuatan Spesimen Impact D 256..... | 49 |
| Gambar 4.1 speed pulley 4:8..... | 55 |
| Gambar 4.2 hasil cacahan pulley 4:8..... | 56 |
| Gambar 4.3 panjang sampel cacahan pulley 4:8 | 57 |
| Gambar 4.4 Ghasil uji impact pulley 4:8..... | 58 |
| Gambar 4.5 speed pulley 4:6 | 57 |
| Gambar 4.6 hasil cacahan pulley 4:6..... | 56 |
| Gambar 4.7 panjang sampel cacahan pulley 4:6 | 56 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.8 hasil uji impact pulley 4:6..... | 56 |
| Gambar 4.9 speed pulley 4:4 | 56 |
| Gambar 4.10 hasil cacahan pulley 4:4..... | 56 |
| Gambar 4.11 panjang sampel cacahan pulley 4:4..... | 56 |
| Gambar 4.12 hasil uji impact pulley 4:4..... | 56 |
| Gambar 4.13 Grafik perbandingan kecepatan pulley yang dihasilkan..... | 56 |
| Gambar 4.14 Grafik hubungan waktu pencacahan terhadap harga impact | 56 |
| Gambar 3.15 Grafik panjang cacahan terhadap harga impact..... | 57 |
| Gambar 4.16 Grafik perbandingan pulley terhadap kapasitas pencacahan batang singkong..... | 56 |
| Gambar 4.17 Data Metode Taguchi..... | 59 |
| Gambar 4.18 Grafik Main Effects For Means | 61 |
| Gambar 4.19 Grafik SN Ratio | 61 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Jenis Baja dan kadar karbon | 14 |
| Tabel 2. 2 Panjang Sabuk V Standar. (Sularso 1997) | 19 |
| Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian Skripsi..... | 44 |
| Tabel 3. 2 Rancangan Tabel Penelitian..... | 49 |
| Tabel 4. 1 Hasil Data Uji Impact | 52 |