

**PERENCANAAN MESIN PENCACAH RUMPUT KAPASITAS 250 KG/JAM  
DENGAN DAYA 1 HP DAN PUTARAN 1500 RPM**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Tjut Nyak Dhien**

**O l e h**

**AGIL HAMDIAZBLAS SAKHI  
NPM 2029131009**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN  
MEDAN  
2024**

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**  
**Judul Skripsi**  
**"PERENCANAAN MESIN PENCACAH RUMPUT KAPASITAS 250 KG/JAM**  
**DENGAN DAYA 1 HP DAN PUTARAN 1500 RPM "**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progran Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien adalah benar merupakan hasil karya penulis sendiri.

Adapun pengutipan-pengutipan yang penulis lakukan pada bagian-bagian tertentu dari hasil karya orang lain dalam penulisan skripsi ini, telah penulis cantumkan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh skripsi ini bukan hasil karya penulis sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang penulis sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.



Medan, 31 Agustus 2024

Penulis,

Agil Hamdi Azbi As Sakhi

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PERENCANAAN MESIN PENCACAH RUMPUT KAPASITAS 250 KG/JAM  
DENGAN DAYA 1 HP DENGAN PUTARAN 1500 RPM**

Oleh  
**AGIL HAMDI AZBI AS SAKHI**  
NPM 2029131009

**Pembimbing I**



**Supriadi, S.T., M.T.**  
NIDN : 0109088102

**Pembimbing II**



**Fadlah Sinurat, S.T., M.T.**  
NIDN : 0101068008

Diketahui,

**Kaprodi Teknik Mesin**



**Supriadi, S.T., M.T.**  
NIDN : 0109088102

**Dekan**



**Syatriwel, S.T., M.T., I.P.P.**  
NIDN : 0121128304

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TJUTNYAK DHEN  
MEDAN  
2024**

## ABSTRAK

### **AGIL HAMDI AZBI AS SAKHI.2029131009. PERENCANAAN MESIN PENCACAH RUMPUT KAPASITAS 250 KG/JAM DENGAN DAYA MOTOR 1 HP DAN PUTARAN 1500 RPM**

Rumput adalah tumbuhan monokotil yang memiliki daun berbentuk sempit meruncing yang tumbuh dari dasar batang. Dalam perencanaan mesin ini, rumputnya akan dicacah untuk dimakan peliharaan sebagai pakan ternak. Prinsip kerja mesin pencacah rumput ini adalah dengan menghidupkan *electromotor* mesin langsung memutar mata pisau yang diputar melalui 2 buah pulli melalui sabuk mesin sehingga mata pisau akan secara langsung dapat mencacah rumput yang ada di dalam tabung dan melemparkannya keluar dalam keadaan tercacah kecil dan banyak. Perencanaan awal yang dihitung adalah putaran mesin yang diperoleh 1500 *rpm*, setelah itu perhitungan pulli yang digerakan sekalian memutar poros dan mata pisau dengan putaran 600 *rpm*. Dari data-data diatas akan diperoleh gaya potong rumput sebesar 12,2 kg. Dimana mata pisau yang dipakai adalah adalah 5 baris dalam 1 baris berisikan mata pisau sebanyak 3 buah, maka gaya untuk 1 mata pisau adalah 0,8133 kg. Hasil percobaan dari lapangan bahwa dengan *volume* tabung 0,12 m<sup>3</sup> dapat diisi rumput seberat 8 kg dapat di cacah selama 0,555 detik atau dalam 1 kg akan mencacah rumput yang seberat 8 kg membutuhkan waktu selama 0,0694 detik lalu dikalikan 3600 per jam, maka kapasitas mesin pencacah diambil 250 kg/jam. Untuk pengecekan daya *motor* dengan mempergunakan perbandingan antara momen torsi dan putaran di pulli 1 dan 2 akan diperoleh daya *motor* 1 *hp* yang sesuai dengan pengambilan asumsi daya awal *motor*. Dari hasil daya *motor* dan putaran mesin untuk selanjutnya akan dipakai untuk menghitung elemen-elemen mesin lainnya.

Kata Kunci : *Electromotor*, Pulli, Sabuk, Poros, Mata Pisau, Rumput, Hasil Cacah.

## **ABSTRACT**

### **AGIL HAMDI AZBI AS SAKHI.2029131009. MACHINE PLANNING GRASS CHATTER CAPACITY 250 KG/HOUR WITH MOTOR POWER 1 HP AND ROTATING 1500 RPM**

*Grass is a monocot plant that has narrow, tapered leavescing that grows from the base of the stem. In the planning of this machine, the grass will be chopped up for pets to eat as animal feed. The working principle of this grass chopper machine is to turn on the machine's electpromotor and directly rotate the blade which is rotated via 2 pulleys through the engine belt so that the blade can directly chop the grass in the tube and throw it out in small and large pieces. The initial planning that was calculated was that the engine speed was 1500 rpm, after that the calculation of the pulley that was moved while rotating the shaft and blade with a rotation of 600 rpm. From the data above, a grass cutting force of 12.2 kg will be obtained. Where the blades used are 5 rows in 1 row containing 3 blades, then the force for 1 blade is 0.8133 kg. The results of experiments from the field show that with a tube volume of 0.12 m<sup>3</sup> it can be filled with grass weighing 8 kg and can be chopped in 0.555 seconds or in 1 kg it will take 0.0694 seconds to chop grass weighing 8 kg, then multiplied by 3600 per hour, then the capacity the chopping machine is taken to be 250 kg/hour. To check the motor power, by using the comparison between the torque and rotation moment on pulleys 1 and 2, the motor power of 1 hp will be obtained, which is in accordance with the initial motor power assumption. The results of the motor power and engine rotation will then be used to calculate other machine elements.*

*Keywords: Electromotor, Pulli, Belt, Shaft , Blade, Grass, Results of Chop.*

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadapan Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **PERENCANAAN MESIN PENCACAH RUMPUT KAPASITAS 250 KG/JAM DENGAN DAYA 1 HP DAN PUTARAN 1500 RPM**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Fakultas *Sains* Dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dien Medan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Irwan Agusnu Putra, S.P., M.P. Selaku Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
2. Bapak Syafriwel, S.T., M.T.,I.P.P. Sebagai Dekan Fakultas *Sains* Dan Teknologi Universitas Tjut Nyak Dhien Medan.
3. Bapak Supriadi, S.T., M.T. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Dan Dosen Pembimbing I
4. Bapak Fadlah Sinurat,ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak Tomi Abdillah, S.T.,M.T. Selaku Dosen Penguji I
6. Bapak Mulia, S.T.,M.T. Selaku Dosen Penguji II
7. Kedua orang tua saya, Bapak Erwin Wasti, S.A.g.,M.Pd.I dan Ibu saya Yayuk Sinarwati, S.H.I. yang telah memberikan doa dan dukungan yang tidak putus-putusnya sehingga selesainya tugas skripsi ini dengan baik.

Tidak lupa juga buat adik laki-laki saya Qeis Azkiya Almufti, dan kedua adik perempuan saya Nazma Erya Nayirah dan Athaya Naqy Shafa yang juga turut mendukung dan berdoa agar saya dapat menyelesaikan skripsi sampai tuntas

8. Buat rekan-rekan Fakultas Teknik yang telah memberikan pemikirannya sehingga terlaksananya skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah disusun dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca dan pihak lain. Sehingga skripsi ini dapat lebih sempurna lagi dikemudian hari. Akhir kata penulis skripsi ini mudah-mudahan dapat memberikan manfaat bagi semua kita.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

**Medan, Juni 2024**

**Penulis**

**(Agil Hamdi Azbi As Sakhi)**  
**NPM 2029131009**

## DAFTAR ISI

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| <b>ABSTRAK</b> .....                                    | i    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                             | iii  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                 | v    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                              | xi   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                               | xiii |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                          | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                 | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah .....                               | 2    |
| 1.4 Tujuan Umum.....                                    | 2    |
| 1.5 Tujuan Khusus.....                                  | 2    |
| 1.6 Manfaat .....                                       | 3    |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                         | 3    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                    | 6    |
| 2.1 Defenisi Mesin Pencacah Rumput .....                | 6    |
| 2.2 Pakan Ternak .....                                  | 6    |
| 2.3 Jenis-Jenis Rumput Hijauan Untuk Pakan Ternak ..... | 6    |
| 2.3.1 Rumput Gajah.....                                 | 7    |
| 2.3.2 Rumput Odot .....                                 | 7    |
| 2.3.3. Rumput Satana.....                               | 8    |
| 2.3.4. Rumput Pakahong.....                             | 8    |
| 2.3.5 Rumput Kolonjono.....                             | 9    |
| 2.4 Klasifikasi Mesin Pencacah Rumput .....             | 10   |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.1 Mesin Perajang Bawang.....                           | 10 |
| 2.4.2. Mesin Perajang Singkong.....                        | 10 |
| 2.4.3 Mesin Perajang Tembakau .....                        | 11 |
| 2.4.4 Mesin Perajang Kayu .....                            | 11 |
| 2.4.5 Mesin <i>Blender</i> Cabai.....                      | 12 |
| 2.5 Mesin Pencacah Rumput Yang Direncanakan .....          | 12 |
| 2.5.1 Cara Kerja Mesin Pencacah Rumput .....               | 12 |
| 2.5.2 Keterangan Gambar Beserta Fungsi Kegunaannya.....    | 13 |
| 1. Corong Masuk Rumput ( <i>Hooper</i> ).....              | 13 |
| 2. Tabung Tempat Rumput.....                               | 14 |
| 3. Corong Keluar Rumput .....                              | 14 |
| 4. Rangka Mesin .....                                      | 15 |
| 5. Bantalan <i>Radial</i> .....                            | 15 |
| 6. Pulli Poros .....                                       | 15 |
| 7. Sabuk Mesin ( <i>Belting</i> ).....                     | 16 |
| 8. Pulli <i>Motor</i> .....                                | 16 |
| 9. Elektromotor.....                                       | 16 |
| 10 Pisau Pencacah.....                                     | 17 |
| 2.6 Kelebihan Dan Kekurangan Pemakaian Mesin Pencacah..... | 17 |
| 2.6.1 Kelebihannya .....                                   | 17 |
| 2.6.2 Kekurangannya .....                                  | 18 |
| 2.7 Hasil Kesimpulan Pemilihan Mesin Pencacah Rumput.....  | 18 |
| 2.8 Menentukan Kapasitas Mesin Pencacah Rumput.....        | 18 |
| 2.8.1 Menentukan Putaran <i>Motor</i> .....                | 18 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 2.8.2 Menentukan Putaran Pulli Yang Digerakan .....                   | 19 |
| 2.8.3 Menentukan Daya Potong Rumput.....                              | 19 |
| 2.8.4 Menentukan Kapasitas Mesin.....                                 | 20 |
| 2.8.5 Pengecekan Pemakaian Daya Elektromotor .....                    | 21 |
| 2.9 Menentukan Sabuk.....                                             | 22 |
| 2.9.1 Penentuan Kecepatan <i>Linier</i> Sabuk .....                   | 24 |
| 2.9.2 Penentuan Panjang Keliling Sabuk.....                           | 24 |
| 2.9.3 Penentuan Sudut Kontak Sabuk Dengan Pulli Penggerak .....       | 25 |
| 2.9.4 Penentuan Gaya Tarik Effektif .....                             | 25 |
| 2.9.5 Penentuan Tegangan Sabuk.....                                   | 25 |
| 2.10 Penentuan Poros.....                                             | 26 |
| 2.10.1 Penentuan Moment Puntir .....                                  | 27 |
| 2.10.2 Penentuan <i>Diameter</i> Poros .....                          | 27 |
| 2.10.3 Penentuan <i>Deflexi</i> Poros.....                            | 28 |
| 1. Penentuan Berat Poros.....                                         | 28 |
| 2. Penentuan Berat Pisau .....                                        | 29 |
| 3. Penentuan <i>Deflexi</i> Poros.....                                | 29 |
| 2.11 Penentuan Pasak.....                                             | 30 |
| 2.11.1 Penentuan Gaya Tangensial.....                                 | 30 |
| 2.11.2 Penentuan Panjang Pasak .....                                  | 31 |
| 2.12 Penentuan Bantalan <i>Radial</i> ( <i>Radial Bearing</i> ) ..... | 32 |
| 2.12.1 Penentuan Beban Ekuivalen Dinamis Bantalan.....                | 32 |
| 2.12.2 Penentuan Gaya Aksial .....                                    | 33 |
| 2.12.3 Penentuan Faktor Umur .....                                    | 34 |

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB. III METODE PERENCANAAN.....</b>                                         | <b>35</b> |
| 3.1    Klasifikasi Metode Perencanaan.....                                      | 35        |
| 3.1.1    Studi Literatur .....                                                  | 35        |
| 3.1.2    Tinjauan Lapangan.....                                                 | 35        |
| 3.1.3    Tempat Perencanaan Dan Pengajuan Sidang.....                           | 35        |
| 3.1.4    Data-Data Perencanaan .....                                            | 36        |
| 3.1.5    Perhitungan Putaran .....                                              | 36        |
| 3.1.6    Pengambilan Daya <i>Motor</i> Yang Direncanakan .....                  | 36        |
| 3.1.7    Perhitungan Gaya Potong.....                                           | 36        |
| 3.1.8    Perhitungan Kapasitas Mesin.....                                       | 37        |
| 3.1.9    Hasil Pengecekan Daya <i>Electrmotor</i> .....                         | 37        |
| 3.1.10    Perhitungan-Perhitungan Elemen Mesin .....                            | 37        |
| 3.1.11    Perakitan Mesin Pencacah Rumput.....                                  | 37        |
| 3.1.12 <i>Testing</i> Mesin .....                                               | 37        |
| 3.1.13    Selesai .....                                                         | 37        |
| 3.2    Alat-Alat Yang Dipakai Merakit Mesin Pencacah Rumput .....               | 38        |
| <b>BAB.IV ANALISA PERHITUNGAN .....</b>                                         | <b>40</b> |
| 4.1    Spesifikasi Mesin Pencacah Rumput .....                                  | 40        |
| 4.1.1    Klasifikasi Perhitungan Putaran Mesin Dan Daya <i>Elektromotor</i> ... | 40        |
| 1. Perhitungan Putaran <i>Motor</i> .....                                       | 40        |
| 2. Perhitungan Putaran Pulli Yang digerakan.....                                | 41        |
| 3. Perhitungan Gaya Potong Rumput.....                                          | 41        |
| 4. Perhitungan Kapasitas Mesin.....                                             | 43        |
| 5. Pengecekan Pemakaian Daya <i>Elektromotor</i> .....                          | 44        |

|       |                                                             |    |
|-------|-------------------------------------------------------------|----|
| 4.2   | Perhitungan Sabuk .....                                     | 46 |
| 4.2.1 | Perhitungan Kecepatan <i>Linier</i> .....                   | 49 |
| 4.2.2 | Perhitungan Panjang Keliling Sabuk.....                     | 49 |
| 4.2.3 | Perhitungan Sudut Kontak Sabuk Dengan Pulli Penggerak ..... | 50 |
| 4.2.4 | Perhitungan Gaya Tarik Effektif.....                        | 50 |
| 4.2.5 | Perhitungan Tegangan Sabuk .....                            | 51 |
| 4.3   | Perhitungan Poros .....                                     | 53 |
| 4.3.1 | Perhitungan Momen Puntir/Rencana.....                       | 54 |
| 4.3.2 | Perhitungan <i>Diameter</i> Poros.....                      | 54 |
| 4.3.3 | Perhitungan Berat Poros Dan <i>Deflexi</i> .....            | 55 |
|       | 1. Perhitungan Berat Poros .....                            | 56 |
|       | 2. Perhitungan Berat Pisau .....                            | 56 |
|       | 3. Perhitungan <i>Deflexi</i> Poros .....                   | 57 |
| 4.4   | Perhitungan Pasak.....                                      | 57 |
| 4.4.1 | Perhitungan Gaya Tangensial .....                           | 59 |
| 4.4.2 | Perhitungan Panjang Pasak.....                              | 60 |
| 4.5   | Perhitungan Bantalan <i>Radial</i> .....                    | 60 |
| 4.5.1 | Perhitungan Beban Ekvivalen Dinamis Bantalan .....          | 61 |
| 4.5.2 | Perhitungan Gaya Aksial.....                                | 61 |
| 4.5.3 | Perhitungan Faktor Umur Nominal .....                       | 64 |
| 4.5.4 | Perawatan Mesin Pencacah Rumput .....                       | 65 |

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>BAB.V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>67</b> |
| 5.1 <b>Kesimpulan .....</b>             | <b>67</b> |
| 5.2 <b>Saran .....</b>                  | <b>69</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>             | <b>70</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                   | <b>71</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Rumpun Gajah.....                             | 7  |
| Gambar 2.2 Rumpun Odot .....                             | 8  |
| Gambar 2.3 Rumpun Setana.....                            | 8  |
| Gambar 2.4 Rumpun Pakahong.....                          | 9  |
| Gambar 2.5 Rumpun Kolonjono.....                         | 9  |
| Gambar 2.6 Mesin Perajang Bawang.....                    | 10 |
| Gambar 2.7 Mesin Perajang Singkong.....                  | 10 |
| Gambar 2.8 Mesin Perajang Tembakau .....                 | 11 |
| Gambar 2.9 Mesin Penghancur Kayu.....                    | 11 |
| Gambar 2.10 Mesin <i>Blender</i> Cabai.....              | 12 |
| Gambar 2.11 Mesin Pencacah Rumpun Yang Direncanakan..... | 13 |
| Gambar 2.12 Corong Masuk.....                            | 14 |
| Gambar 2.13 Tabung Tempat Rumpun.....                    | 14 |
| Gambar 2.14 Corong Keluar Rumpun .....                   | 14 |
| Gambar 2.15 Rangka Mesin .....                           | 15 |
| Gambar 2.16 Bantalan <i>Radial</i> .....                 | 15 |
| Gambar 2.17 Pulli Poros.....                             | 16 |
| Gambar 2.18 Sabuk .....                                  | 16 |
| Gambar 2.19 Pulli <i>Motor</i> .....                     | 16 |
| Gambar 2.20 <i>Electromotor</i> .....                    | 17 |
| Gambar 2.21 Pisau Pencacah Rumpun .....                  | 17 |
| Gambar 2.22 Konstruksi Sabuk .....                       | 23 |
| Gambar 2.23 Poros.....                                   | 27 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.24 Pasak <i>Sunk Keys</i> .....                                  | 30 |
| Gambar 2.25 Bantalan <i>Radial</i> .....                                  | 32 |
| Gambar 3.3 <i>Diagram</i> Alir Perencanaan .....                          | 39 |
| Gambar 4.1 Gaya Yang Bekerja Pada Mata Pisau.....                         | 41 |
| Gambar 4.2 Perbandingan Putaran Dan Momen torsi.....                      | 45 |
| Gambar 4.3 Konstruksi Sabuk .....                                         | 46 |
| Gambar 4.4 <i>Diagram</i> Pemilihan Sabuk-V .....                         | 47 |
| Gambar 4.5 Ukuran Penampang Sabuk-V <i>Type A</i> .....                   | 47 |
| Gambar 4.6 Penampang Sabuk –V <i>type A</i> .....                         | 48 |
| Gambar 4.7 Ukuran-Ukuran Panjang Keliling Sabuk Panjang Keliling Sabuk .. | 50 |
| Gambar 4.8 Poros.....                                                     | 53 |
| Gambar 4.9 Konstruksi Poros Dan Pisau .....                               | 55 |
| Gambar 4.10 Pasak Dan Poros .....                                         | 58 |
| Gambar 4.11 <i>Casing</i> Bantalan <i>Radial</i> .....                    | 60 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Jadwal Perencanaan Tahun 2024.....                         | 36 |
| Tabel 4.1 Ukuran-Ukuran Utama Pasak Dan Alur Pasak .....             | 58 |
| Tabel 4.2 Faktor-Faktor $V, X, Y$ Dan $X_o, Y_o$ .....               | 61 |
| Tabel 4.3 Ukuran-Ukuran Bantalan .....                               | 62 |
| Tabel 4.4 Beban Ekvivalen.....                                       | 63 |
| Tabel 4.5 Spesifikasi Bantalan <i>Radial</i> Yang Direncanakan ..... | 65 |