

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI SARANA UPACARA AGAMA DI BALI



Oleh

I PUTU YADNYA ASTAWA

D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI BALI

2025

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI SARANA UPACARA AGAMA DI BALI



Oleh

I PUTU YADNYA ASTAWA

D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2025

ABSTRAK

Kelapa *Cocos nucifera* dikenal sebagai tanaman multiguna yang memiliki nilai strategis baik secara budaya maupun ekonomi, khususnya di wilayah Bali. Di sana, kelapa menjadi elemen penting dalam berbagai ritual keagamaan Hindu, salah satunya digunakan sebagai bahan baku kelapa daksina, kelapa kecil yang dipersembahkan dalam upacara suci. Agar layak digunakan dalam konteks spiritual, bagian tempurung kelapa harus dibersihkan secara menyeluruh. Sayangnya, metode pembersihan yang masih bersifat manual, baik menggunakan tangan maupun alat seperti gerinda, cenderung tidak efisien, memakan waktu lama, dan menimbulkan risiko kecelakaan kerja.

Menanggapi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sebuah prototipe alat pembersih tempurung kelapa yang mengutamakan efektivitas, efisiensi, keselamatan, serta kenyamanan kerja. Penelitian menggunakan pendekatan rancang bangun, mulai dari analisis kebutuhan, penyusunan desain teknis, pemilihan bahan dan komponen, tahap pembuatan, proses perakitan, hingga pengujian kinerja alat. Sistem kerja alat ini mengandalkan motor listrik yang mentransmisikan daya melalui mekanisme pulley dan sabuk-V ke poros utama, yang selanjutnya memutar sikat kawat guna membersihkan tempurung secara merata. Sebagai tambahan, alat ini dilengkapi pisau pemotong di ujung poros untuk merapikan bentuk kelapa sesuai standar ritual.

Dari hasil pengujian, alat ini terbukti mempercepat proses pembersihan dua kali lebih cepat dibandingkan cara manual, dengan hasil yang lebih seragam dan tingkat keselamatan yang lebih tinggi. Secara teknis, perangkat ini mampu memangkas durasi kerja secara signifikan serta meminimalkan risiko cedera operator. Inovasi ini tidak hanya diharapkan mendukung efisiensi dalam produksi kelapa daksina, tetapi juga turut melestarikan budaya lokal serta memperkenalkan teknologi tepat guna berbasis kearifan tradisional. Di samping itu, tempurung kelapa yang telah bersih memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali sebagai kompos atau media tanam, sehingga memberikan nilai tambah dari sisi ekologis dan keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci: Kelapa daksina, tempurung kelapa, alat pembersih, rancang bangun, upacara keagamaan Hindu, teknologi tepat guna

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A COCONUT SHELL CLEANING TOOL AS A MEANS FOR RELIGIOUS CEREMONIES IN BALI

ABSTRACT

Coconut (Cocos nucifera) is widely recognized as a multipurpose plant with both cultural and economic significance, particularly in Bali. In this region, coconuts play a central role in various Hindu religious ceremonies, including as the main material for kelapa daksina a small coconut offering used in sacred rituals. To be deemed spiritually appropriate, the coconut shell must be thoroughly cleaned. However, the cleaning process is still commonly performed manually, either by hand or using basic tools like grinders, which tend to be inefficient, time-consuming, and pose safety hazards.

To address this issue, this study aims to design and develop a prototype of a coconut shell cleaning machine that prioritizes effectiveness, efficiency, safety, and ergonomic use. The research adopts a design-and-build methodology, involving stages such as needs assessment, technical design, material and component selection, manufacturing, assembly, and performance testing. The machine operates using an electric motor that transmits power through a pulley and V-belt system to the main shaft, which rotates a wire brush to clean the coconut shell evenly. Additionally, the device is equipped with a cutting blade at the shaft end to shape the coconut according to ritual standards.

From the test results, this tool has been proven to clean coconut shells twice as fast as the manual method, producing more uniform results and ensuring a higher level of safety. Technically, the device significantly reduces working time while minimizing the risk of operator injury. This innovation is expected not only to improve efficiency in the production of daksina coconuts but also to help preserve local culture and introduce appropriate technology rooted in traditional wisdom. In addition, the cleaned coconut shells have the potential to be reused as compost or planting media, thus providing added value in terms of ecology and environmental sustainability.

Keywords: *kelapa daksina, coconut shell, cleaning machine, design and development, Hindu religious ceremonies, appropriate technology*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Definisi Rancang Bangun	5
2.2 Definisi Sistem	6
2.3 Kelapa	7
2.3.1 Manfaat buah kelapa.....	7
2.4 Daksina.....	10
2.5 Pemilihan Bahan	11

2.6 Baja (<i>Steel</i>)	13
2.7 Motor listrik	15
2.7.1 Perhitungan daya motor	16
2.8 <i>Pulley</i>	17
2.9 Sabuk-V	19
2.9.1 Persamaan-persamaan yang dipakai pada sabuk-V	20
2.10 Bantalan.....	22
2.10.1 Prinsip kerja bearing / bantalan	22
2.10.2 Jenis-jenis bearing / bantalan	23
2.10.3 Perhitungan bantalan.....	24
2.11 Poros.....	25
2.11.1 Macam-macam poros	26
2.11.2 Perencanaan poros	27
2.11.3 Hal-hal yang penting dalam perencanaan poros	28
2.12 Pasak	30
2.13 Baut dan Mur.....	33
2.14 Las	36
2.14.1 Sambungan las	37
2.14.2 Perhitungan pengelasan	38
2.15 Perawatan	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
3.1 Jenis Penelitian.....	41
3.1.1 Metode sebelumnya	41
3.1.2 Konsep rancang bangun yang diusulkan	42
3.1.3 Konsep desain	43
3.2 Alur Penelitian.....	44
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	46
3.4 Penentuan Sumber Data	47
3.5 Sumber Daya Penelitian	47
3.6 Instrumen Penelitian.....	48
3.7 Prosedur Penelitian.....	48
3.8 Data Hasil Pengujian.....	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Hasil Rancangan.....	51
4.1.1 Desain rancangan.....	51
4.2 Perhitungan Komponen.....	52
4.2.1 Pemilihan motor penggerak	53
4.2.2 Perhitungan poros	55
4.2.3 Perhitungan pasak	59
4.2.4 Perhitungan dan pemilihan bantalan.....	60
4.2.5 Perhitungan pemilihan pully dan sabuk.....	61
4.2.6 Perhitungan kekuatan las	64
4.2.7 Perhitungan dan pemilihan mur dan baut	65
4.3 Pembuatan Komponen	66
4.3.1 Bahan – bahan yang digunakan	66
4.3.2 Proses pengerjaan komponen.....	67
4.4 Proses Pengecatan dan Perakitan	69
4.4.1 Proses pengecatan	70
4.1.2 Peroses perakitan	71
4.5 Hasil Rancang Bangun	72
4.6 Pengujian Alat	73
4.7 Rincian Biaya Kebutuhan Bahan	75
4.8 Perawatan Mesin	76
BAB V PENUTUP.....	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan di transmisikan.....	27
Tabel 2.2 Tekana permukaan yaang diijinkan	35
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan	46
Tabel 3.2 Tabel pengujian.....	49
Tabel 3.3 Tabel kualitas	49
Tabel 4.1 Keterangan komponen yang dibuat dan dibeli	67
Tabel 4.2 Data pengujian alat	73
Tabel 4.3 Kualitas hasil pengujian	74
Tabel 4.4 Rincian anggaran biaya kebutuhan bahan	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah kelapa	8
Gambar 2.2 Kelapa daksina yang sudah bersih dan belum bersih	10
Gambar 2.3 Daksina	11
Gambar 2.4 Motor listrik.....	16
Gambar 2.5 Pulley.....	18
Gambar 2.6 Konstruksi sabuk	19
Gambar 2.7 Konstruksi sabuk	20
Gambar 2.8 Bantalan.....	22
Gambar 2.9 Konstruksi bantalan.....	23
Gambar 2.10 Poros	25
Gambar 2.11 Pasak.....	31
Gambar 2.12 Mur dan baut	33
Gambar 2.13 Jenis sambungan.....	38
Gambar 2.14 Jenis-jenis perawatan.....	39
Gambar 3.1 Pembersihan tempurung kelapa.....	42
Gambar 3.2 Rancangan alat	42
Gambar 3.3 Diagram alir.....	44
Gambar 4.1 Desain hasil rancangan alat pembersih tempurung kelapa sebagai sarana upacara agama di Bali	51
Gambar 4.2 Motor listrik.....	54
Gambar 4.3 Rangka.....	68
Gambar 4.4 Cover pelindung	69
Gambar 4.5 Pengecatan rangka.....	71
Gambar 4.6 Proses perakitan.....	71
Gambar 4.7 Hasil rancangan	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa *Cocos nucifera* merupakan tanaman yang tergolong dalam famili palmae dan dikenal memiliki ukuran buah yang relatif besar dibandingkan dengan jenis palma lainnya. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi dan budaya yang tinggi karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan untuk menunjang kehidupan manusia, khususnya masyarakat yang tinggal di daerah pesisir. Oleh karena itu, kelapa sering disebut sebagai tanaman serbaguna.

Tanaman kelapa diperkirakan berasal dari kawasan pesisir Samudera Hindia bagian Asia. Namun, seiring dengan perkembangan zaman, kelapa telah tersebar luas dan tumbuh subur di berbagai wilayah pantai tropis di dunia, termasuk Indonesia. Di Bali, buah kelapa memiliki peran yang sangat penting, khususnya dalam berbagai upacara keagamaan umat Hindu. Kelapa menjadi salah satu komponen utama dalam pelaksanaan upacara seperti Padudusan, Pecaruan Rsi Gana, Labuh Gentuh, dan upacara besar lainnya. Selain kelapa biasa, terdapat pula jenis kelapa khusus seperti kelapa bojog, rangda, mulung, dan julit yang digunakan sebagai bagian dari perlengkapan ritual.

Salah satu jenis kelapa yang umum digunakan dalam upacara adalah kelapa daksina. Kelapa ini memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan kelapa biasa, sehingga mudah ditempatkan dalam wadah tradisional Bali seperti wakul. Kelapa daksina biasanya berasal dari jenis kelapa gading, kelapa bulan, atau kelapa salak yang dikenal berukuran mungil dan cocok digunakan sebagai sarana persembahan.

Namun demikian, proses pembersihan kelapa daksina hingga kini masih banyak dilakukan secara manual atau menggunakan peralatan sederhana seperti gerinda. Metode tersebut kurang efisien dalam hal waktu dan tenaga, serta memiliki tingkat risiko keselamatan kerja yang cukup tinggi. Hal ini mendorong perlunya inovasi dalam bentuk alat bantu yang dapat meningkatkan efisiensi sekaligus menjaga kualitas hasil pembersihan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis berinisiatif untuk merancang dan membangun sebuah alat pembersih tempurung kelapa yang dirancang khusus untuk kebutuhan upacara keagamaan di Bali. Alat ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih aman, mudah digunakan, mempercepat proses pembersihan, serta tetap menjaga tekstur tempurung kelapa agar tidak rusak. Selain itu, hasil pembersihan tempurung kelapa juga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai media tanam organik atau bahan dasar pupuk alami. Dengan demikian, alat ini tidak hanya berguna dari sisi ritual, tetapi juga memiliki nilai tambah dari sisi keberlanjutan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan pembangunan alat pembersih tempurung kelapa yang efektif dan efisien?
2. Bagaimana tingkat produktivitas alat pembersih tempurung kelapa yang dirancang ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan hanya pada perancangan dan pembuatan alat yang digunakan untuk membersihkan tempurung kelapa daksina. Jenis kelapa ini memiliki ukuran yang relatif lebih kecil dibandingkan kelapa pada umumnya dan biasanya berasal dari kelapa gading atau kelapa hijau. Oleh karena itu, dimensi dan kemampuan alat disesuaikan khusus untuk jenis kelapa tersebut guna memperoleh hasil pembersihan yang optimal.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

1. Menjadi syarat penyelesaian Tugas Akhir pada Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.
2. Menerapkan pengetahuan dan keterampilan teknik yang telah diperoleh selama masa studi pada Jurusan Teknik Mesin Prodi D3 Teknik Mesin
3. Sebagai syarat untuk menyelesaikan kuliah di Politeknik Negeri Bali Jurusan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin

1.4.2 Tujuan khusus

1. Mampu menghasilkan desain dan konstruksi alat pembersih tempurung kelapa yang dapat bekerja secara efektif dan efisien.
2. Menganalisis efektivitas waktu dan kualitas pembersihan menggunakan alat dibandingkan dengan metode manual.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan berbagai manfaat, baik secara akademik maupun praktis, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa:
Memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan ilmu teknik mesin melalui proses perencanaan, desain, dan perakitan alat. Selain itu, penelitian ini juga mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan inovatif dalam menciptakan solusi teknologi tepat guna.
2. Bagi Politeknik Negeri Bali:
Menjadi kontribusi nyata dalam pengembangan referensi pendidikan dan inovasi teknologi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai model pengembangan alat sejenis serta memperkaya khazanah karya ilmiah di lingkungan kampus.

3. Bagi Pengguna Alat:

Memberikan kemudahan dan efisiensi dalam proses pembersihan tempurung kelapa, khususnya dalam pembuatan kelapa daksina yang sering digunakan dalam upacara keagamaan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah berhasil dibuat alat pembersih tempurung kelapa daksina dengan sistem penggerak motor listrik 3/4 hp yang mentransmisikan daya melalui pulley dan sabuk-V ke poros utama, dilengkapi sikat kawat untuk pembersihan dan mata pelancip untuk merapikan ujung kelapa.
2. Pengujian menunjukkan alat mampu meningkatkan efisiensi proses pembersihan dua kali lebih cepat, menghasilkan kualitas pembersihan yang lebih halus dan seragam dibandingkan dengan manual, serta mengurangi risiko cedera operator dibandingkan metode manual.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan:

1. Saat pengaplikasian alat hendaknya menggunakan kaca mata agar lebih aman, guna mencegah patahan dari sikat kawat mengenai mata.
2. Untuk memperpanjang usia pakai alat maka diharapkan melakukan perawatan secara rutin
3. Kepada pengembangan alat selanjutnya perlu mempertimbangkan aspek ergonomi dan fleksibilitas, misalnya dengan membuat ukuran alat yang lebih ringkas dan mudah dipindahkan atau sistem kontrol yang lebih gampang

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J 2017. *Gambar Motor Listrik*. Terdapat pada kopilis.blogspot.com.
- Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2011). *Shigley's Mechanical Engineering Design*. McGraw-Hill Education.
- Detikcom. 2025. *Pengertian Daksina*. Terdapat Pada <https://www.detik.com/bali/budaya/d-6086234/mengenal-daksina-yang-sarat-simbol-kehidupan-menurut-hindu-bali>
- Geografiid, 2025. Definisi Sistem. Terdapat Pada <https://geografid.id/jelaskan/pengertian-sistem-adalah/>
- Gunung, N. 2015. *Buku Ajar Pengetahuan Bahan Teknik*. Politeknik Negeri Bali.
- Mott Robert, L, P.e 2004. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis 1*, Penerbit Andi. Yogyakarta
- Samidi, 2021. *Pengertian Pulley*. Terdapat pada <https://www.samiinstansi.com/2021/4/pulley-beserta-fungsi-dan-cara-kerjanya.html>
- Sularso, 2004. *Pengertian Mur dan Baut*. Terdapat pada <https://blog.klikmro.com/mengenal-jenis-jenis-bolt-and-nut/>.
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu, 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT Pradnya Pramitha. Jakarta
- Sonawan, Hery, 2014. *Perencanaan Elemen Mesin*, CV Alfabeta. Bandung.
- Wikipedia.2020. *Pengertian Buah Kelapa*. Terdapat pada <https://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa>.
- Wiryosumanto, S., & Okumura, K. (1994). *Teknik Pengelasan Listrik*. Liberty, Yogyakarta