

PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DESAIN ALAT PEMOTONG RUMPUT
BERTENAGA SURYA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

KADEK FIRMAN PEBRIANSYAH

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DESAIN ALAT PEMOTONG RUMPUT
BERTENAGA SURYA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

KADEK FIRMAN PEBRIANSYAH

NIM. 1815213073

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DESAIN ALAT PEMOTONG RUMPUT BERTENAGA SURYA

Oleh

KADEK FIRMAN PEBRIANSYAH

NIM. 1815213073

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I

I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT
NIP. 198207102014041001

Pembimbing II

I Ketut Suherman, ST., MT
NIP. 196310311991031002

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN DESAIN ALAT PEMOTONG RUMPUT BERTENAGA SURYA

Oleh

KADEK FIRMAN PEBRIANSYAH

NIM. 1815213073

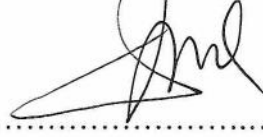
Proyek Akhir ini telah dipertahankan didepan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
5 September 2022

Tim Penguji

Ketua Penguji :I Wayan Suma Wibawa,ST,.MT

NIP :198809262019031009

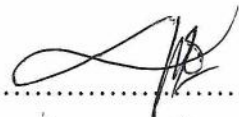
Tanda Tangan



(.....)

Penguji I :I Made Arsawan, ST.M.Si


NIP :197610241998031003



(.....)

Penguji II :Dra. Ni Wayan Sadiyahani, M.Hum

NIP :196812121999032001



(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :Kadek Firman Pebriansyah

NIM :1815213073

Program Studi :D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir :Perancangan Desain Alat Pemotong Rumput Bertenaga Surya

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 5 September 2022

Yang membuat pernyataan



Kadek Firman Pebriansyah

NIM. 1815213073

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT , selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
5. Bapak Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT. selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Ketut Suherman, ST., MT selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat, dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulisan hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

10. Serta masih banyak lagi pihak – pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademika Politeknik Negeri Bali.

Badung, 5 September 2022



Kadek Firman Pebriansyah

ABSTRAK

Rumput merupakan suatu tumbuhan liar yang pertumbuhannya bisa terbilang cepat, maka dari itu perawatan terhadap tempat yang banyak ditumbuhi rumput harus sering dirawat agar tidak terlihat lebat dan menghindari tempat bersarangnya hewan liar yang berbahaya. Dalam hal ini penulis ingin membuat alat pemotong rumput yang lebih bisa difungsikan untuk tanah lapang dengan sumber cahaya matahari yang baik karena alat pemotong yang dibuat menggunakan panel surya.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan alat pemotong rumput dengan menggunakan tenaga surya. Alat yang dirancang menggunakan motor listrik dc sebagai alat penggerak. Sumber energi menggunakan panel surya, dan pengisian baterai menggunakan *solar charge controller* yang mengontrol proses pengisian ke baterai.

Dari hasil perancangan dengan putaran mesin 100 rpm, dengan putaran pisau tersebut didapatkan daya motor dc yang diperlukan yaitu 208,5 watt, kapasitas baterai yang diperlukan 35 Ah, dan ukuran panel surya 100 Wp (watt peak). Dengan menggunakan ukuran pisau panjang 0,426 m, diameter 0,254 m, dan asumsi tinggi rumput 0,02 m maka didapat volume pemotongan sebesar 0,0021 m³.

Kata kunci : Perancangan, Desain, Pemotong Rumput, Motor DC, Panel Surya

DESIGN PLANING OF SOLAR ENERGY POWERED LAWNMOWER

ABSTRACT

Grass is a wild plant whose growth can be said to be fast, therefore care for places that are overgrown with grass must be treated often so that it does not look dense and avoids dangerous wild animals nesting places. In this case the author wants to make a lawn mower that can be used more for the field with a good source of sunlight because the cutting tool is made using solar panels.

In this study, the design of a lawn mower using solar power was carried out. The tool is designed to use a dc electric motor as a driving tool. The energy source uses solar panels, and battery charging uses a solar charge controller which controls the charging process to the battery.

From the results of the design with an engine speed of 100 rpm, with the rotation of the blade, the required dc motor power is 208.5 watts, the required battery capacity is 35 Ah, and the size of the solar panel is 100 Wp (watt peak). By using a blade length of 0.426 m, a diameter of 0.254 m, and an assumption of a grass height of 0.02 m, the cutting volume is 0.0021 m³.

Keywords: *Planning, Design, Lawn Mower, DC Motor, Solar Panels*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Perancangan Desain Alat Pemotong Rumput Bertenaga Energi Surya tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program Pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 5 September 2022



Kadek Firman Pebriansyah

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	ii
Pengesahan oleh Pembimbing.....	iii
Persetujuan Dosen Penguji.....	iv
Pernyataan Bebas Plagiat	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Abstrak dalam Bahasa Indonesia	viii
<i>Abstract</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Umum.....	2
1.4.2 Tujuan Khusus	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1 Definisi Perancangan.....	3
2.2 Motor Listrik DC	3
2.2.1 Simbol Motor DC	4
2.2.2 Prinsip kerja motor DC.....	5
2.3 Sistem Panel Surya (<i>Photovoltaic System</i>).....	6
2.3.1 Manfaat	7
2.3.2 Komponen – komponen yang diperlukan untuk instalasi.....	8
2.3.3 Sistem Kelistrikan	10

2.3.4	Kelebihan	10
2.3.5	Kekurangan	11
2.4	Intensitas Cahaya Matahari.....	11
2.5	Lama Penyinaran Matahari.....	12
BAB III	METODE PENELITIAN	17
3.1	Jenis Penelitian	17
3.2	Alur Penelitian.....	18
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.3.1	Lokasi.....	10
3.3.2	Waktu penelitian	11
3.4	Penentuan Sumber Data.....	20
3.5	Sumber Daya Penelitian	20
3.6	Instrumen Penelitian	20
3.7	Prosedur Penelitian	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1.	Hasil rancangan	22
4.1.1.	Prinsip kerja	22
4.1.2.	Daya motor listrik dc.....	23
4.1.6.	Perhitungan penggunaan baterai	23
4.1.7.	Perhitungan panel surya	24
4.2.	Pembahasan	24
4.2.1.	Alat pemotong rumput dengan jenis pisau <i>rotary</i>	24
4.2.2.	Alat pemotong rumput dengan jenis pisau <i>reel</i>	25
4.2.3.	Penggunaan alat	25
4.3.	Rencana anggaran biaya	25
4.4.	Hasil perancangan desain	27
BAB V	PENUTUP.....	28
5.1.	Kesimpulan.....	28
5.2.	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
DAFTAR LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan proyek akhir.....	19
Tabel 4.1 Rencana anggaran biaya.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Motor listrik dc.....	4
Gambar 2.2	Simbol motor listrik dc.....	4
Gambar 2.3	Prinsip kerja motor listrik dc.....	5
Gambar 2.4	<i>Photovoltaic system</i>	6
Gambar 2.5	Panel surya	8
Gambar 2.6	<i>Solar charge controller</i>	9
Gambar 2.7	Baterai	9
Gambar 2.8	Sistem panel surya.....	10
Gambar 2.9	Cahaya matahari.....	11
Gambar 2.10	<i>Campbell stokes</i>	12
Gambar 2.11	Kartu pias	13
Gambar 2.12	Meniran	14
Gambar 2.13	Minjangan.....	14
Gambar 2.14	Rumput belulang	14
Gambar 2.15	Rumput kerbau	15
Gambar 2.16	Rumput teki.....	15
Gambar 2.17	Sambungan plat.....	15
Gambar 3.1	Gambar rancangan alat pemotong rumput	17
Gambar 4.1	Hasil rancangan.....	22
Gambar 4.2	Pisau pemotong	23
Gambar 4.3	Alat pemotong rumput pisau <i>rotary</i>	24
Gambar 4.4	Alat pemotong rumput pisau <i>reel knife</i>	25
Gambar 4.5	Hasil rancangan menggunakan pisau <i>reel knife</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar rancangan alat	30
Lampiran 2	Gambar rancangan alat	31
Lampiran 3	Gambar <i>reel knife</i>	32
Lampiran 4	Gambar <i>bed knife</i>	33
Lampiran 5	Gambar rangka alat.....	34
Lampiran 6	Gambar <i>cover</i> dan <i>box</i> kelistrikan.....	35
Lampiran 7	Gambar lengan penyangga a.....	36
Lampiran 8	Gambar lengan penyangga b	37
Lampiran 9	Gambar tuas pendorong.....	38
Lampiran 10	Lembar bimbingan pembimbing I	39
Lampiran 11	Lembar bimbingan pembimbing II.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemotong rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman. Alat ini biasa digunakan untuk merapikan taman dan juga untuk membersihkan lahan dari rumput ilalang atau rumput sejenisnya. Mata pemotong rumput yang biasa digunakan terbuat dari plat baja yang tipis, keras dan sangat tajam, sehingga dapat dengan mudahnya memotong rumput. Mesin pemotong rumput sangat diminati sebagian masyarakat karena sesuai fungsinya mesin pemotong rumput ini dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan cepat.

Pada saat ini mesin pemotong rumput yang sering dijumpai di masyarakat masih menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk konsumsi energinya. Kelemahan mesin pemotong rumput yang menggunakan BBM adalah polusi udara yang ditimbulkan. Berdasarkan hal-hal tersebut maka dirancanglah sebuah alat pemotong rumput yang menggunakan motor dc sebagai penggerak dan panel surya sebagai sumber energi ke baterai. Teknologi panel surya dianggap sebagai salah satu alternatif sumber energi ramah lingkungan yang diharapkan mampu menggantikan sumber energi konvensional. Panel surya juga memiliki kelebihan menjadi sumber energi yang praktis mengingat tidak membutuhkan transmisi karena dapat dipasang secara modular di setiap lokasi yang membutuhkan. Panel surya mampu dan cocok dalam pemasangannya diberbagai tempat. Photovoltaic mampu menjadi Energi terbarukan dengan memanfaatkan tenaga surya (matahari) dimana sinar matahari mampu dikonversi menjadi energi listrik

Sehingga akan didapatkan sebuah alat pemotong rumput tenaga listrik yang ramah lingkungan serta meminimalkan polusi yang terjadi pada mesin pemotong rumput yang menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM).

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dikaji berdasarkan latar belakang diatas yaitu bagaimana rancangan desain dari alat pemotong rumput tenaga surya.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian dan memperjelas penyelesaian sehingga mudah dipahami dan penyusunannya lebih terarah, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan motor listrik dc untuk sistem penggerak alat.
2. Penggunaan panel surya untuk sistem pengisian baterai.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini dibagi menjadi tujuan umum dan tujuan khusus yaitu:

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum pembuatan proyek akhir: sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu mengetahui hasil desain rancangan dari alat pemotong rumput bertenaga surya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu diharapkan perancangan dari desain alat pemotong rumput yang dibuat jika direalisasikan dapat menekan tingkat polusi udara yang terjadi dan juga untuk melakukan penghematan energi dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan yaitu cahaya matahari.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan desain yang telah dibuat yaitu alat pemotong rumput bertenaga surya sehingga dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari perhitungan yang didapatkan dari perancangan desain alat yang dibuat menunjukkan bahwa alat membutuhkan:
 - Daya motor sebesar 250 watt
 - Kapasitas baterai sebesar 24v 21ah
 - Panel surya yang dibutuhkan 150 Wp
2. Karena membutuhkan sumber energi dari matahari maka penggunaan alat akan efektif digunakan saat matahari terik.

5.2. Saran

Adapun saran yang penulis dapat berikan yaitu:

1. Penggunaan alat lebih efektif di lapangan datar dan terdapat cahaya matahari yang baik.
2. Jika pada siang hari alat tidak beroperasi, alat bisa diletakan dibawah sinar matahari agar terjadi proses pengisian pada baterai.

DAFTAR PUSTAKA

- Azly, Rahmad. 2017. *Rumus Menghitung Torsi*. <https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com/2017/08/rumus-menghitung-torsi-kecepatan-dan-daya-motor-listrik-serta-apa-hubungannya.html>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2021.
- Januarita, Nur. 2012. *Begini Cara Hitung Pemasangan Panel Surya*. <https://economy.okezone.com/read/2012/03/17/472/595100/begini-cara-hitung-pemasangan-panel-surya>. Diakses pada 20 Januari 2021.
- Prastyo, E. 2015. *Cara menghitung Lama Waktu Pemakaian dan Pengisian Aki*. <https://www.edukasi elektronik.com/2015/05/cara-menghitung-lama-waktu-pemakaian.html>. Diakses 1 September 2022
- Purnama, Agus. 2020. *Motor DC*. <https://elektronika-dasar.web.id/motor-dc>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2021.
- Sularso, & Suga, K. (2002). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Susanti, Indah. 2019. *Analisa Penentuan Kapasitas Baterai dan Pengisiannya Pada Mobil Listrik*. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Wahyudi, K, Lesmanah, U, Margianto. 2019. *Perencanaan Mesin Pemotong Ternak Sapi*. Proyek Akhir. Universitas Islam Malang.
- Wikipedia. 2021. *Fotovoltaik*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaik> Diakses pada tanggal 20 Januari 2021.
- Zulti, Fifia. 2015. *Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari pada Nutrien di Perairan*. <http://lipi.go.id/publikasi/pengaruh-intensitas-cahaya-matahari-pada-nutrien-di-perairan>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2021