

PROYEK AKHIR

**MODIFIKASI MESIN POTONG RUMPUT 2 TAK
MENJADI MESIN PENGEBOR BIOPORI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I GEDE PANDE DIARTAWAN

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

PROYEK AKHIR

**MODIFIKASI MESIN POTONG RUMPUT 2 TAK
MENJADI MESIN PENGEBOR BIOPORI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I GEDE PANDE DIARTAWAN
NIM.1915213085

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022

LEMBAR PENGESAHAN

MODIFIKASI MESIN POTONG RUMPUT 2 TAK MENJADI MESIN PENGEBOR BIOPORI

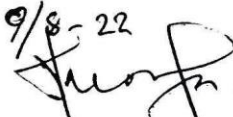
Oleh

I GEDE PANDE DIARTAWAN
NIM.1915213085

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

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

9/8-22


Dr. Ir. I Made Suarta, M.T.
NIP. 196606211992031003

Pembimbing II



Dr. Ir. I Ketut Gde Juli Suarbawa, M.Erg.
NIP. 196607111993031003

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

LEMBAR PERSETUJUAN

MODIFIKASI MESIN POTONG RUMPUT 2 TAK MENJADI MESIN PENGEBOR BIOPORI

Oleh

I GEDE PANDE DIARTAWAN

NIM.1915213085

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Senin/21 Februari 2022

Tim Penguji

Tanda Tangan

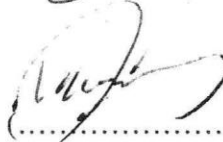
Penguji I : I Nengah Darma Susila, S.T.,M.Erg.

NIP : 196412311991031025

()

Penguji II : I Nyoman Suparta, S.T.,M.T.

NIP : 196312311992011001

()

Penguji III : Ir. I Nyoman Gede Baliarta, M.T.

NIP : 196509301992031002

()

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Gede Pande Diartawan
NIM : 1915213085
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Judul Proyek Akhir : Modifikasi Mesin Potong Rumput 2 Tak Menjadi
Mesin Pengebor Biopori

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

Badung, 22 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



I Gede Pande Diartawan

NIM. 1915213085

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan 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 Esa, penulis pada kesempatan kali ini mengucapkan rasa terima kasih 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, S.T., M.T. Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T. Selaku Ketua Program D3 Teknik Mesin.
5. Bapak Dr.Ir. I Made Suarta,M.T. Selaku Dosen Pembimbing-1 yang selalu memberikan memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Laporan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr.Ir.I Ketut Gde Juli Suarbawa,M.Erg. Selaku Pembimbing-2 yang selalu memberikan bimbingan, dukungan dan perhatian hingga saat ini
7. Para Dosen dan Seluruh Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang telah banyak membantu penulis.
8. Orang Tua yang telah memberikan dukungan moral serta materi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk kakak/adik tercinta di rumah yang telah memberikan perhatian dan dukungan kepada penulis
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir telah memberikan banyak masukan kepada penulis.
11. Serta masih banyak pihak yang sangat berpengaruh dalam penyusunan Proyek Akhir ini.

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

Badung, 22 Agustus 2022

I Gede Pande Diartawan

ABSTRAK

Lubang biopori memiliki peranan penting di lingkungan dalam mencegah banjir serta dapat digunakan untuk tempat penampungan sampah organik yang nantinya bisa digunakan sebagai pupuk, Tetapi pembuatan lubang biopori di masyarakat masih sangat sedikit padahal fungsinya sangatlah penting dari hasil observasi dilapangan bahwa sebagian besar masyarakat yang membuat lubang biopori masih menggunakan cara manual, maka dibutuhkan teknologi tepat guna yang praktis.

Proyek akhir ini memodifikasi atau mengembangkan fungsi mesin potong rumput 2 tak yang umum dimiliki masyarakat dijadikan sebagai mesin bor biopori yang praktis dalam pengoperasian serta dapat dikembalikan menjadi mesin rumput seperti semula. Modifikasi yang dilakukan membuat rancangan *conector drive shaft* yang bisa terhubung dengan *flexible shaft* mesin rumput 2 tak serta menambahkan gagang untuk mempermudah pengoperasian dalam proses pengeboran.

Hasil dari penelitian ini mencakup: model, desain, dan modifikasi untuk megembangkan suatu alat tepat guna untuk membuat biopori, Buku laporan ini juga keunggulan teknologi dibandingkan sistem manual baik kinerja alat, hasil produksi maupun waktu produksi.

Kata kunci: *modifikasi, mengembangkan, teknologi tepat guna, biopori, produksi.*

MODIFICATION OF 2 STROKE GRASS CUTTING MACHINE INTO BIOPORY DRILLING MACHINES

ABSTRACT

Hole Post Auger an important role in the environment in preventing flooding, and can be used to store organic waste which can later be used as fertilizer, but the manufacture of biopore holes in the community is still very small even though its function is very important, from the results of field observations that most people make biopore holes still use the manual method, so appropriate technology is needed that is practically safe in operation.

. This final project modifies or develops the function of a 2-stroke lawn mower as a biopori drilling machine that is practical in operation, and can be returned to a grass machine as before. The modifications made were replacing components ranging from the drive shaft to the blade with specially designed components so that it could become a biopori drilling machine

The results of this study include: models, designs, and modifications or developing an appropriate tool for making biopores. This report book also has technological advantages over manual systems in terms of tool performance, production yield and production time.

Keywords: modification, developing, appropriate technology, biopori, production.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini yang berjudul Modifikasi Mesin Potong Rumput 2 Tak Menjadi Mesin Pengebor Biopori tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir Merupakan salah satu tugas dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

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

Badung, 22 Agustus 2022
I Gede Pande Diartawan

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.....	vii
Abstrak dalam Bahasa Inggris.....	viii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xvi
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.....	3
BAB II. LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Modifikasi.....	4
2.2 Biopori.....	4
2.3 Mesin Bor.....	6
2.3.1 Mesin Bor Biopori Modifikasi mesin potong rumput 2 tak.....	6
2.4 Perencanaan Poros.....	9
2.4.1 Hal-Hal Penting dalam Perencanaan Poros.....	9

2.4.2	Perhitungan Perencanaan Poros.....	11
2.5	Pemilihan Bahan.....	13
2.6	Baja.....	14
2.6.1	Baja Karbon.....	14
2.4.2	Baja Paduan.....	15
2.7	Pengelasan.....	16
2.7.1	Jenis-Jenis Pengelasan.....	17
2.7.2	Jenis-Jenis Sambungan Las.....	18
2.7.3	Perhitungan kekuatan Las.....	21
2.7.4	Tegangan Sambungan Las.....	22
BAB III.	METODE PENELITIAN.....	23
3.1	Jenis Penelitian	23
3.1.1	Model Mesin Potong rumput 2 tak.....	23
3.1.2	Modifikasi Mesin Potong Rumput 2 Tak Menjadi Mesin Pengebor Biopori.....	25
3.2	Alur Penelitian.....	27
3.3	Lokasi Penelitian Dan Waktu Penelian.....	28
3.3.1	Lokasi Penelitian.....	29
3.3.2	Lokasi Pembuatan Alat.....	29
3.3.3	Waktu Penelitian.....	29
3.4	Penentuan Sumber Data.....	29
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	30
3.5.1	Alat.....	30
3.5.2	Bahan	31
3.6	Instrumen Penelitian.....	31
3.7	Prosedur Penelitian.....	32
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1	Hasil Modifikasi.....	34
4.2	Perhitungan Komponen.....	34
4.1.1	Penentuan Gaya Yang Terjadi.....	34
4.2.2	Menentukan Diameter Poros.....	35

4.2.3	Menentukan Kekuatan Las.....	36
4.3	Proses Pembuatan Komponen.....	36
4.3.1	Pembuatan Rangka.....	36
4.3.2	Pembuatan Poros dan Modifikasi Poros Mata Bor Tanah.....	39
4.3.3	Proses Pengecatan.....	40
4.3.4	Proses Perakitan.....	41
4.4	Biaya Habis Pakai.....	42
4.5	Cara Penggunaan.....	43
4.6	Pengujian.....	43
4.6.1	Analisa Data.....	44
4.6.2	Presentase Penghematan Waktu.....	45
4.7	Perawatan Alat.....	46
BAB V.	PENUTUP.....	48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penggolongan Bahan Poros.....	10
Tabel 2.2	Faktor Koreksi Daya Yang Ditransmisikan.....	10
Tabel 2.3	Klasifikasi Baja Karbon.....	15
Tabel 2.4	Tegangan Sambungan Las dengan Beberapa <i>Electrode</i> dan Beban.	22
Tabel 3.1	Waktu Penelitian.....	29
Tabel 3.2	Bahan.....	31
Tabel 4.1	Biaya Habis Pakai.....	42
Tabel 4.2	Perbandingan Waktu Pengeboran pada Tanah Humus.....	44
Tabel 4.3	Perbandingan Waktu Pengeboran pada Tanah Liat.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Lubang Resapan Biopori.....	5
Gambar 2.2 Pelubang Biopori Manual.....	5
Gambar 2.3 Mesin Penggerak.....	6
Gambar 2.4 Kampas kopling.....	7
Gambar 2.5 <i>Flexible</i> dan <i>Drife Shaft</i>	7
Gambar 2.6 Tuas Gas dan Tombol <i>Off</i>	8
Gambar 2.7 <i>Drill Chuck</i>	8
Gambar 2.8 Mata Bor Tanah.....	9
Gambar 2.9 Las Listrik.....	17
Gambar 2.10 Sambungan Las T Joint.....	18
Gambar 2.11 Sambungan <i>Butt Joint</i>	19
Gambar 2.12 Sambungan Las <i>Lap Joint</i>	19
Gambar 2.13 Sambungan Las <i>Corner Joint</i>	20
Gambar 2.14 Sambungan Las <i>Edge Joint</i>	20
Gambar 2.15 Las Tipe <i>Transverse Fillet</i>	21
Gambar 3.1 Model Mesin Sebelumnya.....	24
Gambar 3.2 Bagian yang masih terpakai.....	25
Gambar 3.3 Desain Modifikasi.....	25
Gambar 3.4 Sambungan Antara <i>Drive Shaft</i> dan <i>Flexible Shaft</i>	26
Gambar 3.5 <i>Detail Drive Shaft</i>	27
Gambar 3.6 Alur Penelitian.....	28
Gambar 4.1 Hasil Modifikasi.....	33
Gambar 4.2 Pipa galvanis.....	37
Gambar 4.3 Proses Pengukuran.....	37
Gambar 4.4 Proses Pemotongan.....	37
Gambar 4.5 Proses Pembuatan Drat.....	38
Gambar 4.6 Proses Pengelasan.....	38

Gambar 4.7 Proses Pengeboran.....	38
Gambar 4.8 Hasil Pembuatan <i>Drive Shaft</i> Modifikasi.....	39
Gambar 4.9 Pembubutan Poros <i>Drive shaft</i>	39
Gambar 4.10 Pembubutan Poros Mata Bor.....	39
Gambar 4.11 Pengecatan.....	40
Gambar 4.12 Perakitan.....	41
Gambar 4.13 Pengujian.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing I
- Lampiran 2 : Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing II
- Lampiran 3 : Gambar gabungan
- Lampiran 4 : Gambar Drive Shaft
- Lampiran 5 : Gambar Mata Bor Tanah
- Lampiran 6 : Gambar Poros

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam berbagai bidang kehidupan, manusia senantiasa berusaha untuk mempermudah kehidupan dan pekerjaannya untuk mendapatkan target yang diinginkan dengan mengeluarkan usaha yang seminimal mungkin. Demikian halnya pula dalam dunia keteknikan, manusia selalu terdorong untuk memodifikasi dan membuat alat yang dapat menunjang pekerjaannya tersebut dengan mengeluarkan waktu dan tenaga yang seminimal mungkin untuk mencapai target produksi.

Sejalan dengan hal tersebut, dalam pembuatan lubang biopori telah dikenal alat pelubang biopori manual dengan menggunakan tongkat besi yang ujungnya berbentuk oval dengan ujung yang agak lancip. Kemudian tongkat itu ditancapkan ke permukaan tanah dengan memutar dan menekan tongkat ke dalam tanah secara perlahan. Dengan menggunakan proses manual itu memakan waktu yang sangat lama dan membutuhkan tenaga lebih untuk membuat lubang biopori.

Untuk mengatasi masalah di atas sudah ada bor tanah yang bisa digunakan dalam pembuatan lubang biopori namun harga bor tanah yang mahal menjadi masalah untuk kalangan menengah ke bawah dalam pembuatan biopori. Maka perlu dicari alternatif untuk mengatasi masalah tersebut, setelah melakukan pengamatan di lapangan penulis menemukan mesin yang bisa dimodifikasi menjadi mesin bor yaitu mesin potong rumput 2 tak, penulis memilih mesin potong rumput 2 tak karena mesin ini adalah mesin yang praktis dalam pengoprasian serta harganya sangat terjangkau, serta keunggulan memodifikasi mesin ini yaitu bisa digunakan kembali menjadi mesin potong rumput.

Proyek akhir ini memodifikasi mesin potong rumput 2 tak menjadi mesin pengebor biopori dengan memperhatikan faktor-faktor diatas. Selain itu faktor

keamanan dalam penggunaan mesin ini juga diperhatikan. Mesin proyek akhir ini diharapkan dapat mempermudah dalam pembuatan lubang resapan biopori.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan di atas, adapun beberapa rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana desain mesin bor biopori modifikasi mesin potong rumput 2 tak?
2. Bagaimana cara memodifikasi mesin potong rumput 2 tak menjadi mesin pengebor biopori?
3. Apakah hasil modifikasi dapat berfungsi dengan baik?

1.3 Batasan masalah

Membahas tentang modifikasi mesin potong rumput 2 tak menjadi mesin pengebor biopori.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari modifikasi mesin rumput 2 tak menjadi mesin pengebor biopori yaitu :

1.4.1 Tujuan umum

Tujuan umum dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah untuk menyelesaikan program studi D3 Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus yang ingin dicapai dari modifikasi mesin potong rumput 2 tak menjadi mesin pengebor biopori ini meliputi :

1. Dapat mendesain mesin bor biopori modifikasi mesin potong rumput 2 tak.
2. Memodifikasi alat yang bermanfaat bagi masyarakat untuk membuat lubang biopori yang praktis, aman dan efisien.
3. Menguji hasil modifikasi mesin potong rumput 2 tak menjadi mesin pengebor biopori.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam proyek akhir ini adalah:

a. Secara teoritis

Terciptanya sebuah mesin bor biopori hasil modifikasi karya mahasiswa yang akan digunakan sebagai pembuat lubang biopori untuk pencegah bencana banjir, penanggulangan sampah dan meningkatkan daya resap tanah.

b. Secara praktis

Diterapkan ilmu yang telah diperoleh selama kuliah dengan aplikasi dalam bentuk karya yang nyata yaitu memodifikasi mesin rumput 2 tak menjadi bor untuk membuat biopori atau *Hole Post Auger* dan melatih keterampilan dalam proses produksi dan modifikasi yang meliputi bidang perancangan, desain, pengelasan dan permesinan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil modifikasi mesin potong rumput 2 tak menjadi mesin pengebor biopori dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Desain mesin bor biopori ini tergolong sederhana penulis tidak banyak melakukan perubahan untuk memodifikasi mesin potong rumput ini, perubahan yang dilakukan mulai dari *drive shaft* hingga bagian pisau.
2. Cara memodifikasi mesin potong rumput 2 tak menjadi mesin bor biopori yaitu melakukan perubahan komponen *drive shaft* yang awalnya *drive shaft* lurus kini di rancang ulang menjadi *drive shaft* dilengkapi gagang dengan menggunakan pipa galvanis berdiameter 31 mm ketebalan 3,2 mm sebagai rangka utama didalamnya tersusun komponen seperti *bearing* 6001, *snapring* $\frac{1}{2}$ inchi, dan poros diameter 14 mm. Poros dibagian bawah dipasang kepala bor 16 mm untuk mencekam mata bor, bagian atas dipasang adaptor shaft untuk menghubungkan poros dengan sling flexible shaft. Untuk mata bor menggunakan mata bor dari mesin bor tanah diameter 4 inchi panjang 80 cm yang dimodifikasi ujung atas porosnya.
3. Hasil modifikasi mesin bor biopori ini mesin dapat berfungsi dengan baik. Rata-rata waktu yang dibutuhkan membuat lubang biopori kedalaman 80 cm adalah 2,50 menit pada tanah humus dan 2,45 menit pada tanah liat, dari hasil perbandingan dengan manual didapat persentase penghematan waktu sebesar 73,4 % pada tanah humus dan 64,5 % pada tanah liat, dapat disimpulkan bahwa menggunakan mesin hasil modifikasi mesin potong rumput 2 tak lebih efisien waktu dan tenaga.

5.2 Saran

1. Mesin bor biopori hasil modifikasi mesin potong rumput 2 tak ini mungkin masih banyak kekurangan dari segi desain maupun pemilihan mesin yang digunakan sehingga dibutuhkan penyempurnaan agar dapat lebih baik lagi dari sebelumnya.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut seperti merubah desain komponen yang dimodifikasi menjadi lebih fungsional dalam pengeboran biopori.

DAFTAR PUSTAKA

- Academi, (2020,mei 1).*makalah pembakaran pada mesin pemotong rumput _2tak*.https://www.academia.edu/36740741/makalah_pembakaran_pada_mesin_pemotong_rumput_gendong_2tak.
- Achmadi. 2018. *Macam-Macam Sambungan Las*. 9 Mei. Diakses Januari 10,2021 <https://www.pengelasan.net>.
- Arhan. (2021 , november 3) *lubang-resapan-biopori-pengertian-dan-cara-membuatnya-di-lingkungan-kita*. Retrieved from pediailmu.com <https://pediailmu.com/teknik-lingkungan/lubang-resapan-biopori-pengertian-dan-cara-membuatnya-di-lingkungan-kita/>
- Gunung I. N. 2015, *Pengetahuan Bahan Teknik*. Buku Ajar. Politeknik Negeri Bali
- Irawan A. P. 2009. *Elemen Mesin*. Diklat. Universitas Tarumanagara
- Oka Pujihadi I. G. 2014. *Elemen Mesin*. Buku Ajar. Politeknik Negeri Bali
- R. D. Djamiko. 2008. *Teeori Pengelasan Logam*. Modul. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sularso, (2002). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*.PT.Pradnya Paramita. Jakarta
- Teknologi pertanian. (2022.januari 3) *teknologi-mesin-pertanian* Retrieved from <http://teknologi-mesin-pertanian.blogspot.com/2017/08/peralatan-bor-tanah.html>
- Tehnikmesin. (2019 ,mei 5) *cara-kerja-mesin-potong-rumput-gendong*. Retrieved from tehnikmesin.com <https://tehnikmesin.com/2020/02/cara-kerja-mesin-potong-rumput-gendong.html>