

**PERANCANGAN MESIN PENGERING BATANG ECENG
GONDOK DI AREA DANAU CINTA WALAHAR KARAWANG
JAWA BARAT**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Irham Subekti

220322009



**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANCANGAN MEKANIK
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

ABSTRAK

Danau Cinta Walahar di Karawang, Jawa Barat, menghadapi ancaman ekosistem akibat pertumbuhan eceng gondok berlebihan. Namun, penduduk lokal memanfaatkan tanaman ini menjadi kerajinan bernilai tinggi, mendorong PT Pertamina Patra Niaga memberikan bantuan CSR untuk meningkatkan produktivitas masyarakat. Salah satu bantuan adalah mesin pengering batang eceng gondok yang dirancang Polman Bandung. Mesin ini meningkatkan kapasitas pengolahan dari 1.000 kg per 30 hari menjadi 5.000 kg per 7 hari, mempercepat waktu pengerjaan empat kali lipat, dan menurunkan kadar air hingga 8,33% dibandingkan 2,5% dengan penjemuran matahari. Perancangan menggunakan metodologi VDI 2222, meliputi tahap perencanaan, pengonsepan, perancangan, dan penyelesaian, memungkinkan pengembangan berbagai alternatif konsep untuk hasil optimal. Proses ini menghasilkan desain yang memenuhi persyaratan keamanan, kemudahan perawatan, dan pengoperasian. Mesin ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengeringan batang eceng gondok, sehingga membantu mengatasi permasalahan masyarakat setempat dengan lebih efektif dan mendukung upaya pelestarian ekosistem Danau Cinta Walahar.

Kata kunci: Mesin Pengering batang eceng gondok, Eceng Gondok, Metodologi perancangan VDI 2222, Kerajinan

ABSTRACT

Cinta Walahar Lake in Karawang, West Java, is facing ecosystem threats due to excessive water hyacinth growth. However, local residents use this plant to make high-value crafts, encouraging PT Pertamina Patra Niaga to provide CSR assistance to increase community productivity. One of the aids is a water hyacinth stem drying machine designed by Polman Bandung. This machine increases processing capacity from 1,000 kg per 30 days to 5,000 kg per 7 days, speeds up processing time fourfold, and reduces water content to 8.33% compared to 2.5% with sun drying. The design uses the VDI 2222 methodology, including planning, conceptualizing, designing and finishing stages, allowing the development of various alternative concepts for optimal results. This process produces a design that meets safety, ease of maintenance and operation requirements. It is hoped that this machine can increase the efficiency of drying water hyacinth stems, thereby helping to overcome local community problems more effectively and supporting efforts to preserve the Lake Cinta Walahar ecosystem.

Keywords: Water hyacinth stem drying machine, Water Hyacinth, VDI 2222 design methodology, Crafts

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul

**PERANCANGAN MESIN PENGERING BATANG ECENG GONDOK DI AREA
DANAU CINTA WALAHAR KARAWANG JAWA BARAT**

oleh

Irham Subekti

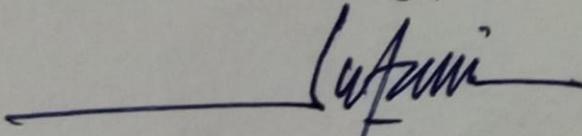
220322009

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program pendidikan
Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung

Disetujui, 13 Agustus 2024

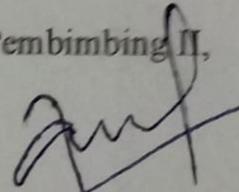
Pembimbing I,



Bustami Ibrahim S. ST., MT

NIP :197609022003121001

Pembimbing II,

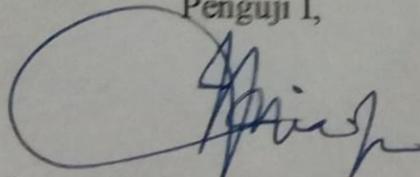


Ade Ramdan S. ST., MT

NIP :198008092008101001

Disahkan,

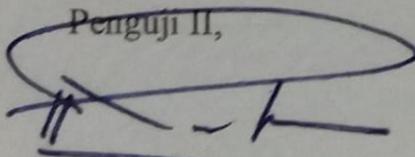
Penguji I,



Iman Apriana Effendi, ST., MT

NIP :19750417200501104

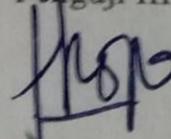
Penguji II,



Riona Ihsan Media, SST., MSc

NIP :198802062010121006

Penguji III,



Antonius A Soetopo, SST., MT

NIP: 196506102003121001

Pernyataan Orisinalitas

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irham Subekti
NIM : 220322009
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Rekayasa Perancangan Mekanik
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan Mesin Pengering Batang di area Danau
Cinta Walahar Karawang Jawa Barat

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Bandung
Pada tanggal 02 Februari 2024

Yang Menyatakan,



Irham Subekti
NIM :220322009

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

P.T Pertamina melalui program Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan (JTSL) Desa Energi Berdikari mendukung kemandirian masyarakat dalam mengembangkan berbagai potensi dan sumber daya lokal. Salah satu daerah yang didukung oleh P.T Pertamina adalah area ekowisata Danau Cinta Walahar, Karawang, Jawa Barat. Dari gambar 1.1 yaitu gambar danau Cinta Walahar yang dimana pada gambar tersebut terlihat permasalahan yang terjadi didaerah sekitar danau yaitu melimpahnya pertumbuhan Eceng Gondok sehingga dapat menghambat ekosistem danau tersebut.



Gambar I. 1 Danau Cinta Walahar, Karawang, Jawa Barat (sumber: CNN Indonesia, mengenal desa energi berdikari walahar besutan pertamina berbasis EBT)

Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) merupakan jenis tumbuhan liar yang banyak tumbuh di rawa-rawa, danau, waduk dan sungai yang aliran airnya tenang. Tumbuhan ini menjadi tanaman pengganggu (*Ghulma*) karena pertumbuhannya yang tidak terkendali sehingga dapat merusak ekosistem perairan danau. Dari hasil analisis data yang dikeluarkan oleh Evi Yulianti Rufaida dan Endang Pristiwati melalui jurnalnya yang berjudul “Kajian Pengolahan Eceng Gondok Untuk Industri Bahan Baku Kerajinan Anyaman” dari jurnal tersebut diketahui bahwa Eceng Gondok dapat dimanfaatkan dan dialih fungsikan sebagai sumber bahan baku industri kerajinan anyaman terkhusus pada batang Eceng Gondok [1].

Salah satu program P.T. Pertamina dalam upaya mendukung pemanfaatan limbah Eceng Gondok dengan mengolahnya menjadi barang kerajinan bernilai tinggi seperti tas, sepatu, sandal, souvenir, meja, kursi dan juga barang fungsional lainnya.



Gambar I. 2 Hasil Kerajinan dari Tanaman Eceng Gondok (sumber: Dokumentasi Pribadi)

Terdapat penanggung jawab (PIC) yang bertanggung jawab atas terjadinya proses produksi di kawasan Danau Cinta. PIC ini bertanggung jawab penuh atas jalur komunikasi antara pihak Pertamina CSR dengan pengrajin atau warga yang terlibat. Lingkup bisnisnya dilakukan berdasarkan pesanan, baik dari pihak CSR PT Pertamina maupun dari pelanggan langsung. Selain proyek berdasarkan pesanan (*order by project*), mereka juga sering mengikuti acara atau seminar untuk mempresentasikan dan memasarkan produk yang dihasilkan.



Gambar I. 3 Penulis dengan Pengrajin batang eceng gondok (sumber: dokumentasi pribadi)

Masyarakat setempat mengolah tanaman eceng gondok dengan proses produksi yang memakan waktu relatif lama dan kurang efisien. Proses produksinya diawali dengan pemotongan eceng gondok yang memisahkan antara daun, bunga, batang, stolon, dan akar. Namun, bagian tanaman eceng gondok lainnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan biogas. Dalam pengolahannya, hanya batang yang akan digunakan sebagai komponen utama. Setelah proses pemisahan, dilanjutkan dengan penyortiran batang eceng gondok yang akan digunakan, yaitu berukuran 30-40 cm. Jika lebih pendek dari itu, batang dimasukkan ke dalam biogas. Selanjutnya batang dibersihkan hingga benar-benar bersih, lalu dijemur di bawah sinar matahari selama seminggu. Metode penjemuran dilakukan dengan mengikat batang eceng gondok per genggam tangan, kemudian dijemur seperti pakaian. Contoh gambar penjemuran batang eceng gondok dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar I. 4 Proses Penjemuran batang eceng gondok dengan manual (sumber: kerajinakablamongan.com/kerajinan tangan kab. lamongan)

Mesin pengering Eceng Gondok menjadi solusi tepat untuk mempercepat proses pengeringan Eceng Gondok. Mesin ini dapat membantu masyarakat dalam proses pengeringan sehingga tidak perlu menunggu lama dalam pengeringan Eceng Gondok di bawah sinar matahari dan berpotensi terkontaminasinya kotoran dan kuman [13]. Berdasarkan permintaan pihak CSR Pertamina, mesin ini diharapkan dapat memenuhi daftar persyaratan utama yang diberikan, yaitu memiliki kapasitas produksi sebanyak 5.000 kg/minggu, menggunakan sumber energi dari panel surya sebagai pilihan sumber energinya, kemudahan dalam perawatan dan perbaikan mesin dengan penggunaan komponen standard serta kemudahan dalam penggantian komponen. Prinsip kerja dari mesin pengering tersebut adalah batang eceng basah

sabagai *input* dan batang Eceng Gondok kering sebagai *output* seperti gambar 1.4 berikut



Gambar I. 5 Perbedaan Batang Eceng Gondok Yang Baru Dipetik dengan Yang Sudah Kering

Mesin ini akan dirancang menggunakan metode perancangan VDI 2222 karena memiliki pendekatan sistematis pada sebuah rancangan atau *design*, Untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode perancangan yang berkembang menurut riset *Pahl Beitz* 2010 dimana dengan adanya metode ini akan didapatkan hasil rancangan yang lebih optimal. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa aspek terkait pemilihan alternatif variasi konsep pada tiap komponen utama seperti fungsi pemanas, fungsi peniup uap, fungsi rangka, fungsi sumber energi dan sebagainya. Sehingga hasil yang diberikan berupa sebuah rancangan yang optimal dan sesuai dengan fungsinya.

Dengan adanya mesin ini diharapkan proses pengeringan batang Eceng Gondok dapat dilakukan lebih cepat dan efektif dibandingkan dengan proses sebelumnya, serta dapat membantu masyarakat dalam menyelesaikan proses produksi barang kerajinan yang bernilai tinggi dengan mudah dan cepat.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan suatu masalah yang akan dikaji sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang Mesin Pengering Batang Eceng Gondok dengan kapasitas 5000 kg/minggu.
- b. Bagaimana merancang Mesin Pengering Batang Eceng Gondok agar dapat digunakan oleh masyarakat dengan aman.

- c. Bagaimana merancang Mesin Pengering Batang Eceng Gondok yang mudah dipahami oleh masyarakat setempat.
- d. Bagaimana merancang Mesin Pengering Batang Eceng Gondok yang mudah dalam aspek perawatan dan perbaikan mesin.
- e. Bagaimana merancang Mesin Pengering yang dapat mengurangi kadar air dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan proses penjemuran oleh sinar matahari.

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapat, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Mesin yang akan dirancang hanya mesin pengering batang Eceng Gondok.
- b. Tidak menghitung dan analisa sistem elektrikal dan otomasi pada rancangan.
- c. Berfokus pada rancangan Mesin yang terpilih dari beberapa pilihan alternatif.
- d. Perhitungan hanya pada kapasitas mesin, sistem pemanasan, sistem peniup angin dan sistem penggerak dengan *Mathcad*.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Menghasilkan rancangan mesin yang sesuai dengan kapasitas,
- b. Menghasilkan rancangan mesin yang aman untuk digunakan,
- c. Menghasilkan rancangan mesin yang dapat dipahami dan dapat digunakan oleh masyarakat setempat,
- d. Menghasilkan rancangan mesin yang mampu mengurangi kadar air hingga menjadi kering dengan waktu yang lebih singkat dibanding sinar matahari.
- e. Menghasilkan Rancangan mesin yang mudah dalam aspek perawatan dan perbaikan.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Mengembangkan inovasi dan teknologi melalui mesin pengering batang Eceng Gondok,
- b. Mengembalikan ekosistem perairan yang sehat dengan mengendalikan pertumbuhan Eceng Gondok yang berlebihan,

- c. Masyarakat dapat memiliki pendapatan lebih melalui produk kerajinan yang mereka hasilkan,
- d. Meningkatkan produktifitas masyarakat setempat,
- e. Menambah ilmu dan wawasan bagi masyarakat mengenai Mesin Pengering batang Eceng Gondok.

I.5 Sumber dan metode pengumpulan data

Untuk mencapai tujuan penulisan karya tulis ini, dibutuhkan sumber dan metode pengumpulan data yang valid dan saling berkaitan antar data. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1.5.1 Diskusi

Tahapan ini dilakukan untuk memenuhi jenis permasalahan yang ditemukan penulis, sehingga didapatkan solusi yang membantu terwujudnya tugas akhir ini. Diskusi dapat dilakukan dengan dosen pembimbing, teman, kerabat, orang berpengalaman, pihak ketiga, dan sebagainya.

1.5.2 Studi lapangan atau observasi

Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh data penting terkait permasalahan yang nyata terjadi di lapangan serta mengamati kebutuhan-kebutuhan yang mendukung perancangan mesin pengering batang eceng gondok. Studi lapangan dilaksanakan langsung di area Danau Cinta, Walahar, Karawang.

1.5.3 Studi Pustaka

Tahapan ini dilakukan untuk menunjang data-data pendukung lainnya yang dibutuhkan dalam perancangan mesin pengering batang eceng gondok. Referensi yang digunakan bisa berupa artikel, jurnal, katalog, buku, tugas akhir terdahulu, dan sebagainya.

1.5.4 Perhitungan

Tahapan ini dilakukan untuk memastikan rencana yang telah dilakukan dapat terealisasi melalui perancangan mesin pengering batang eceng gondok, untuk perhitungan sendiri harus dilakukan sesuai dengan sumber dan metode pengumpulan data diatas.

I.6 Sistematika Penulisan

Dalam proses pembuatan proposal Tugas Akhir ini memiliki sistematika penulisan yang disusun menjadi beberapa bagian, yaitu:

- a. BAB I Pendahuluan, pada bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, dan sistematika penulisan.
- b. BAB II Tinjauan Pustaka, pada bab ini berisi uraian berbagai teori yang disusun secara sistematis yang dipakai untuk memecahkan masalah dalam menganalisis data.
- c. BAB III Metodologi Penyelesaian Masalah, pada bab ini berisi uraian mengenai metode dan Langkah-langkah penyelesaian masalah topik Tugas Akhir (TA).
- d. BAB IV Pembahasan, berisikan mengenai perhitungan-perhitungan yang akan digunakan dalam perancangan mesin pengering batang eceng gondok ini.
- e. BAB V Kesimpulan dan saran, berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian perancangan mesin pengering batang eceng gondok ini.