



Jurnal Artikel

**RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH ECENG GONDOK  
BASAH DENGAN KAPASITAS 50 KG/JAM SEBAGAI BAHAN  
PUPUK ORGANIK**

Alif Bagus Listiyanto<sup>1</sup>, Oleh<sup>2</sup>, Deri Teguh Santoso<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Universitas Singaperbagsa Karawang

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Universitas Singaperbagsa Karawang

<sup>3</sup>Teknik Mesin, Universitas Singaperbagsa Karawang

[1810631150196@student.unsika.ac.id](mailto:1810631150196@student.unsika.ac.id), [oleh@staff.unsika.ac.id](mailto:oleh@staff.unsika.ac.id), [deri.teguh@ft.unsika.ac.id](mailto:deri.teguh@ft.unsika.ac.id)

\*Corresponding author – Email : [1810631150196@student.unsika.ac.id](mailto:1810631150196@student.unsika.ac.id)

Artikel Info - : Received : ; Revised : ; Accepted:

**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan atas latar belakang masalah limbah di kali malang yang mengganggu kelestariannya dengan berkembangnya pertumbuhan massal gulma air. Terutama limbah dari jenis eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Dampak dari pertumbuhan gulma air ini adalah meningkatkan evapotranspirasi, sedangkan gulma yang mati dapat menimbulkan terjadinya pulau-pulau terapung, namun keberadaan sarana diatas tidak terawat sebagaimana mestinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat suatu mesin pencacah yang nantinya dapat mengolah eceng gondok untuk menghasilkan potongan eceng gondok dengan ukuran yang diinginkan. Pencacah ini digerakkan oleh motor penggerak listrik dengan yang mana memiliki sistem kerja sebagai berikut, motor penggerak memutar poros utama, kemudian pisau pencacah dimana terdapat 2 pisau pencacah ikut bergerak dengan poros. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah mesin pencacah eceng gondok yang mampu mencacah eceng gondok menjadi kecil dengan kapasitas 50 Kg/ Jam.

**Kata kunci:** Mesin Pencacah, eceng gondok, pupuk organik

**Abstract**

This research was conducted against the background of the problem of waste in Malang River whose sustainability has been disturbed by the mass growth of water weeds. Especially the water hyacinth waste. The impact of the growth of these water weeds is to increase evapotranspiration, while dead weeds can cause floating islands, but the existence of the above facilities is not properly maintained. The purpose of this research is to make a chopping machine that can process water hyacinth to produce pieces of water hyacinth with desired size. This counter is driven by an electric motor which has the following working system, the drive motor rotates the main shaft, then the chopper blade which has 2 chopper blades moves with the shaft. The result of this reseaech is a water hyacinth chopping machine that is capable of chopping water hyacinth into small pieces with a capacity of 50 Kg/ hour.

**Keywords:** Chopping Machine, water hyacinth, organic fertilizer.

**1. PENDAHULUAN**

*Eichornia crassipes* ((Mart.) Solm.) atau yang biasa dikenal sebagai eceng gondok adalah tumbuhan yang hidup terapung di perairan yang dalam maupun perairan dangkal dengan cara merambatkan

akarnya di dalam lumpurnya. Tanaman ini kerap kali disebut sebagai gulma dengan perkembangbiakan secara generatif dan vegetatif yang sangat cepat. Reproduksi eceng gondok yang dilakukan secara vegetatif dapat mengakibatkan jumlah yang

berlipat ganda dalam kurun waktu 7 hingga 10 hari. Bahkan, hanya dengan satu batang saja, tanaman ini dapat berkembang biak hingga mencapai luas sebesar 1 m<sup>2</sup>, atau dengan kata lain mampu mencapai hingga 7 m<sup>2</sup> dalam kurun waktu waktu 12 bulan. Heyne K. (1987) menyatakan bahwa eceng gondok dapat bertumbuh hingga dapat menutupi area seluas 1 ha hanya dalam 6 bulan serta beratnya mencapai 125 ton berupa bobot basah. (Heyne, 1987)

Namun, jika dilihat dari komposisi kimia dari eceng gondok itu sendiri, terdiri dari 0,016 unsur zat Kalium (K), 0,28% Nitrogen, Carbon organik sebesar 21,23%, dan 78,47% bahan organik. bahan organik sebesar 78,47%. Dengan begitu, eceng gondok memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik yang nantinya akan bermanfaat bagi tanaman. (Kristanto, 2003)

Tanaman ini dapat dijadikan bahan utama dalam pembuatan pupuk organik. Maksud dari pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dari bahan organik, misalnya kotoran hewan, limbah sayuran, jasad makhluk hidup yang telah mati, dan sebagainya. Bahan tersebut akan mengalami pembusukan yang mengakibatkan adanya perubahan sifat fisik dari sebelumnya. Terdapat dua jenis dari pupuk organik berdasarkan bentuk, yaitu pupuk padat dan pupuk cair. Pupuk organik yang padat merupakan pupuk organik dengan bentuk padat, tetapi kandungannya tetap sama dengan pupuk yang berbentuk cair dengan kandungannya sama pada pupuk cair. Sedangkan, pupuk organik cair merupakan pupuk dengan kandungan bahan kimia yang dapat memberi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman pada tanah atau mediana. (Joedodibroto, 1983)

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Karakteristik Eceng Gondok

Tumbuhan Eceng gondok atau yang memiliki bahasa latin *Eichhornia Crassipes* merupakan jenis tumbuhan air yang mengapung. Di Indonesia terdapat penyebutan lain untuk eceng gondok di beberapa daerah, seperti Kelipuk di Palembang, disebut Ringgak di Lampung,

disebut sebagai Ilung-Ilung di Dayak, dan Tumpe di Manado. Tumbuhan ini ditemukan pertama kali dengan tidak sengaja pada tahun 1824 saat menjelajah di sungai Amazon Brasi oleh seorang ahli botani berkebangsaan Jerman, yaitu Carl Freidrich Phillip von Martius. Tanaman air ini telah dilabeli menjadi gulma karena angka perkembangbiakan atau reproduksi yang sangat tinggi dan dapat merusak ekosistem perairan dan pemandangan. Selain itu, tumbuhan gulma ini juga dapat menyebar dengan mudah dari saluran air ke badan air lainnya. (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Republik Indonesia "Arti kata eceng gondok pada Kamus Besar Bahasa Indonesia dalam jaringan". Diakses tanggal 2019-10-9)

Habitat *Eichhornia Crassipes* atau eceng gondok adalah di air, namun terkadang berakar dalam tanah. Karakteristik morfologi dari tumbuhan ini adalah memiliki tinggi sekitar 0,4-0,8 meter, tidak berbatang, daun berbentuk oval dan tunggal, ujung dan pangkal yang menajam, pangkal tangkai daun yang berbentuk seperti gelembung, permukaan daunnya licin dan berwarna hijau, bunga majemuk, berbentuk buliran, dan bentuk kelopakannya seperti tabung. Karakteristik lainnya dari tanaman ini adalah memiliki biji berbentuk bulat dengan warna hitam, buahnya berbentuk kotak dengan tiga ruang dan berwarna hijau, serta memiliki akar serabut. ("Eceng Gondok, tumbuhan pengganggu yang bermanfaat". e-smartschool.com)

Eceng gondok yang ada dapat dimanfaatkan menjadi bahan membuat kertas, kompos, kerajinan tangan, biogas, media pertumbuhan jamur (jamur merang), bahkan perabotan. ("*Eichhornia crassipes* (aquatic plant)". *Invasive Species Specialist Group (ISSG)*. Global Invasive Species Database. 4 August 2006)

Meskipun eceng gondok kerap kali dianggap gulma, perlu diketahui juga bahwa tumbuhan memiliki peran dalam mengikat polutan-polutan logam berat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widyanto dan Susilo (1977)

yang berisi mengenai kemampuan eceng gondok. Diketahui bahwa tumbuhan ini dapat menyerap sebesar 1,77 mg/g logam merkuri (Hg), 1,35mg/g cadmium (Cd), dan 1,16 nikel (Ni) selama kurun waktu 24 jam saat ketiga logam tersebut tidak tercampur. Sedangkan, pada keadaan ketiga logam tersebut tercampur dengan logam lain, tumbuhan ini dapat menyerap sebanyak 1,88 mg/g logam merkuri (Hg), 1,23 mg/g logam cadmium (Cd), dan 0,35 mg/g logam nikel (Ni). Selain itu, Lubis dan Sofyan (1986) juga menyatakan bahwa eceng gondok dapat menyerap logam chrom (Cr) dengan optimal di saat pH 7 (normal). Penelitiannya juga membuktikan bahwa logam chrom (Cr) dengan kadar 15 ppm dapat turun sebanyak 51,85 persen. Tidak hanya itu saja, eceng gondok juga dapat menyerap residu pestisida.

**2.2 Pemanfaatan Limbah Eceng Gondok**

Eceng gondok atau *Eichornia Crassipes* merupakan tumbuhan yang dapat hidup di lingkungan perairan yang tenang seperti danau dan rawa-rawa. Eceng gondok memiliki laju pertumbuhan yang pesat sehingga menyebabkan permukaan air tertutup oleh tumbuhan ini dan mengganggu kegiatan makhluk hidup di sekitarnya, khususnya masyarakat yang tinggal di sekitar perairan. Populasi eceng gondok ini memiliki sejumlah dampak negative dan positif jika diberdayakan dengan benar. Eceng gondok akan menjadi gulma karena masyarakat kurang tahu bagaimana mendayagunakan eceng gondok tersebut. Beberapa masyarakat masih belum mengetahui bahwa eceng gondok tersebut dapat menjadi sumber makanan untuk biofag air, pangan manusia, ternak, bahan kerajinan, dan bahan untuk memurnikan air dari pencemaran limbah, baik limbah organik, rumah tangga, ataupun pertanian. Eceng gondok juga bisa digunakan untuk menahan sistem drainase. Tidak hanya itu saja, tumbuhan ini berguna dalam pembuatan pupuk kompos. Dengan pupuk kompos yang terbuat dari eceng gondok ini, unsur hara yang dibutuhkan

oleh tanaman dapat terpenuhi dan mempercepat dalam perbaikan sifat tanah, khususnya sifat kimia tanah. (Hajama, 2014)

Proses fermentasi tersebut dilakukan oleh bakteri methan, karena itu gas yang dihasilkan bakteri tersebut disebut sebagai gas metan. Proses yang terjadi adalah perubahan hidrolisis selulosa menjadi beta glukosa dan perubahan amilum menjadi alfa glukosa. Kemudian, dilakukan fermentasi dengan mengubah beta dan alfa glukosa menjadi senyawa etanol. Etanol tersebut kemudian diubah menjadi etana melalui proses dehidrasi yang mana dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif. (Riyanti, 2015)

**2.3 Rancangan Mesin Pencacah Eceng Gondok**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata “pencacah” memiliki arti halus, hancur, dan cerai berai. Kata tersebut jika ditambah dengan awalan “peng-“ akan memiliki arti lain yang lebih mengarah alat yang bekerja untuk menghaluskan sesuatu. Alat pencacah khas dengan kegiatan menghaluskan suatu benda, tetapi hal tersebut tidak selalu berarti bahwa benda yang telah dihaluskan tersebut tidak akan berguna lagi. Bahkan, ada beberapa benda yang akan lebih memiliki manfaat atau berdaya guna setelah dihaluskan, seperti pembuatan biogas dan pupuk organic dari eceng gondok. (Daryanto, 1993)

**2.4 Komponen-Komponen Mesin Pencacah**

Tabel 2.4 Jenis-jenis factor berdasarkan data yang akan ditransmisikan. (Sularso dan Suga, 1991)

Data yang ditransmisikan	Fc
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Rancangan mesin pencacah eceng gondok akan menggunakan penggerak berupa motor listrik. Motor listrik tersebut nantinya akan berfungsi

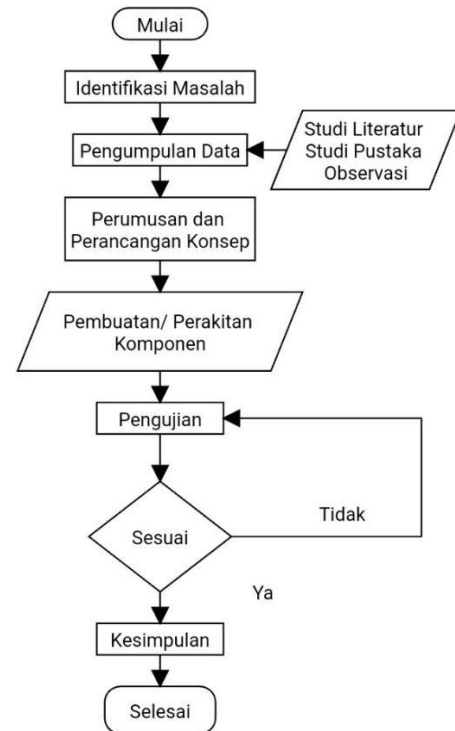
sebagai sumber energi atau daya dari mesin yang akan diteruskan menuju *speed reducer*. Selanjutnya, daya akan ditransmisikan melalui poros yang menjadi sumber penggerak utama. Daya motor listrik untuk menggerakkan poros didapatkan dari torsi oleh pisau pencacah yang bergerak searah jarum jam.

Menurut Houston dan Kennelly (1902) umumnya, beban motor dibedakan menjadi tiga kelompok, antara lain:

- a) Beban *torque* konstan merupakan beban dengan variasi permintaan keluaran energi dengan kecepatan operasinya namun *torque* tidak bervariasi. Beban *torque* konstan dapat dilihat dari *rotary kilns*, *conveyors*, dan pompa *displacement* konstan.
- b) Beban variabel *torque* merupakan beban dengan variasi antara torque dan kecepatan operasi. Contoh dari beban ini, yaitu fan (variasi *torque* sebagai kuadrat kecepatan) dan pompa sentrifugal.
- c) Beban Energi Konstan merupakan beban dengan permintaan torque yang berubah-ubah serta berbanding terbalik dengan kecepatan, seperti peralatan mesin.

### 3. METODOLOGI

#### 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Desain

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Cover Pisau
2. Pisau Pencacah
3. Baut Hopper Masuk
4. Hopper Masuk
5. Holder Hopper Masuk
6. Poros
7. Hopper Keluar
8. Cover Motor
9. Motor
10. Baut Pengunci Motor
11. Ateker Listrik Dan Kabel
12. Rangka Mesin

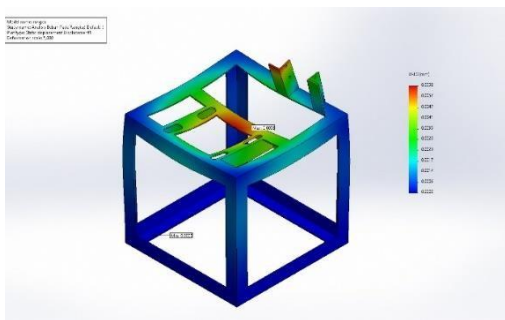
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pencacahan, eceng gondok tercacah menjadi ukuran 1cm dan dalam kondisi basah. Eceng gondok yang telah tercacah akan ditampung ke dalam karung, yang selanjutnya akan dilakukan proses selanjutnya.



Gambar 4.1 Hasil Cacahan Eceng Gondok

Pada rangka mesin pencacah eceng gondok di fokuskan pembebanan pada rangka mesin dengan menerima beban terpusat yang hanya ada pada motor penggerak yang tersambung pada baut pengunci yang mempunyai beban 8kg atau 80 N simulasi pembebanan rangka ditunjukkan pada Gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Pembebanan Pada Rangka

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Heyne, K. (1987) *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Kristanto, B, A. (2003) *Pemanfaatan Eceng gondok (E. crassipes) sebagai bahan pupukcair*. Jurnal UNDIP.
- Joedodibroto, R. (1983) Prospek Pemanfaatan Eceng Gondok dalam Industri *Pulp* dan Kertas. *Berita Selulosa. Edisi Maret 1983. Vol. XIX No. 1*. Balai Besar Selulosa. Bandung.
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Republik Indonesia *"Arti kata eceng gondok pada Kamus Besar Bahasa Indonesia dalam jaringan"*. Diakses tanggal 2019-10-9
- "Eceng Gondok, tumbuhan pengganggu yang bermanfaat". e-smartschool.com
- "Eichhornia crassipes (aquatic plant)". *Invasive Species Specialist Group (ISSG)*. Global Invasive Species Database. 4 August 2006.
- "Eceng Gondok Pembersih Polutan Logam Berat". *Kompas.com*. Harian Kompas. 2 Juli 2003.
- Hajama, N. (2014). Studi Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos Dengan Menggunakan Aktivator EM4 Dan Mol Serta Prospek Pengembangannya. *Jurnal Fakultas Teknik*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- F. Riyanti, "Pembuatan Instalasi Untuk Biogas dari Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) yang Efisien Untuk Lahan Kecil," *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 2015.
- Daryanto. 1993. *Dasar-Dasar Teknik Mesin*. Jakarta : Rineka Cipta
- Sularso dan Suga, K. 1991. *Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Phramita
- Houston, Edwin J.; Kennelly, Arthur, *Recent Types of Dynamo-Electric Machinery*, American Technical Book Company 1897, published by P.F. Collier and Sons New York, 1902.