

## **RANCANG BANGUN MESIN PEMILIN ECENG GONDOK PASCA PENGERINGAN UNTUK BAHAN BAKU KERAJINAN BERPOTENSI EKSPOR**

**Aji Prasetyaningrum\*), Setia Budi Sasongko\*), Soemardi\*\*)**

\*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

\*\*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Sudarto SH, Kampus Tembalang Semarang, Telp 024 7460058, 08122856097  
Email : ajiprasetyaningrum@gmail.com, sbudisas@live.undip.ac.id

### **Abstract**

*Water hyacinth is a weed that reproduces relatively quick so it causes negative impacts on waters such as obstruct the transport and decrease the levels of Dissolve Oxygen (DO) in the water environment. The way to overcome that problem is use water hyacinth as raw material for handicrafts, furniture and other household items. All this time, the product quality of the water hyacinth handicraft is not optimal due to spinning technology that uses conventional technology. Hyacinth spinning process done manually with a yield of about 5 kg products / hour. To improve the productivity of furniture and handicraft from water hyacinth, it needs the spinning technologies such as spinning machine water hyacinth that can improve the quantity and quality of water hyacinth's products that potentially export. Spinning machine is designed as innovation technology for handy craft production. The dimensions of machine is 150 x 75 x 75 cm, using an electric motor (450 watt). The advantages of this technology is the speed of motor rotation is balanced with the the material feed. So, there will increase the driving force of machine and energy efficiency > 70%, improve the quality of product, fast spinning (50 kg / h), the operating cost is low (saving cost 15-20%) and is suitable for little industrial. The spinning machine technology have an impact on the community and positive aspect of technical, economic, social and cultural for Rawapening region. The development of industrial water hyacinth cause the demand for raw materials hyacinth increased, so give to stimulate the growth of water hyacinth-based industrial can be used as a side business impact on the improvement of the local economy.*

**Key words: spinning machine, water hyacinth, export quality**

### **Abstrak**

*Eceng gondok merupakan gulma yang perkembangbiakannya relatif cepat sehingga menimbulkan dampak negatif pada wilayah perairan, antara lain menghambat transportasi dan menurunkan kadar dissolve oxygen (DO) di lingkungan perairan. Untuk menanggulangi hal tersebut, salah satu caranya adalah memanfaatkan eceng gondok sebagai bahan baku kerajinan, mebel serta perkakas rumah tangga yang lain. Selama ini kualitas produksi kerajinan eceng gondok kurang optimal karena teknologi pemilinan yang menggunakan cara konvensional. Proses pemilinan eceng gondok dilaksanakan secara manual dengan hasil sekitar 5 kg eceng gondok pilin/ jam. Untuk meningkatkan produktivitas mebel dan kerajinan dengan bahan baku eceng gondok, maka diperlukan introduksi teknologi berupa alat pemilin eceng gondok sehingga dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas produk kerajinan eceng gondok yang berpotensi ekspor. Alat pemilin eceng gondok dirancang sebagai bentuk inovasi teknologi dibidang mekanisasi produk kerajinan. Dimensi dari alat pemilin eceng gondok adalah 150 x 75 x 75 cm, menggunakan motor dengan daya listrik 450 watt. Keunggulan teknologi ini adalah motor bergerak dengan kecepatan yang seimbang dengan pemasukan*

bahan, sehingga akan meningkatkan *driving force* pemilinan, efisiensi energi >70%, meningkatkan mutu hasil pilinan eceng gondok, proses pemilinan cepat ( 50 kg/ jam ), biaya operasi pemilinan murah (penghematan biaya 15-20%) dan sesuai untuk aplikasi Usaha Kecil Menengah (UKM). Adanya transfer teknologi alat pemilin eceng gondok memberikan dampak pada masyarakat dan memiliki aspek positif dalam bidang teknis, ekonomis, dan sosial budaya. Dengan berkembangnya industri eceng gondok dan produk turunannya, permintaan akan bahan baku eceng gondok meningkat sehingga dapat merangsang berkembangnya bisnis berbahan dasar eceng gondok yang dapat digunakan sebagai bisnis sampingan yang berimbas pada peningkatan ekonomi masyarakat.

**Kata kunci : mesin pemilin, eceng gondok, potensi ekspor**

### **Pendahuluan**

Eceng gondok adalah salah satu jenis tumbuhan air mengapung. Tanaman eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang relatif tinggi. Dalam waktu 6 bulan tumbuh eceng gondok dengan bobot basah sekitar 125 ton per-ha, sehingga jika tidak dikendalikan dapat mengurangi fungsi dari sungai dan danau karena proses evapotranspirasi yang mengakibatkan berkurangnya jumlah air, menurunnya kadar oksigen yang terlarut dalam air sehingga mengganggu perikanan darat, serta pendangkalan sehingga menyebabkan luapan air (Aji Prasetyaningrum dkk, 2009).

Penggunaan eceng gondok sebagai bahan baku produk kerajinan sangat bermanfaat, selain untuk menjaga ekosistem lingkungan perairan juga dapat meningkatkan taraf hidup dan perekonomian masyarakat (N. Djuangsih, 1994). Pembuatan *handycraft* dari bahan eceng gondok membutuhkan proses yang cukup lama, yaitu dimulai dari proses pengumpulan, pencucian, pemisahan antara daun dan batang, pengeringan, pemilinan, pengayaman dan proses *finishing* (Muladi, S. 2001).

Permasalahan yang dihadapi oleh industri pengolahan eceng gondok adalah proses pemilinan yang selama ini dilakukan secara manual dengan tenaga

manusia sehingga membutuhkan waktu yang lama. Pemilinan eceng gondok secara manual akan menghasilkan eceng gondok pilin sekitar lima kilogram eceng gondok pilin per jam. Selain itu kualitas hasil pilinan juga rendah, karena pemilinan yang kurang kuat dan mudah lepas kembali.

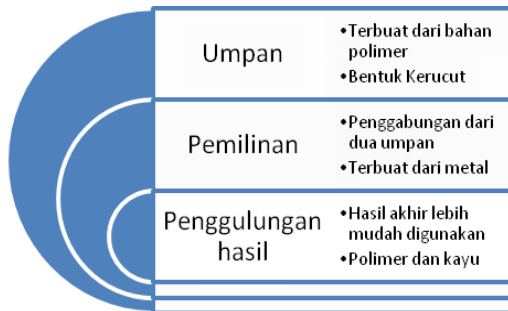
Solusi dari permasalahan di atas adalah melalui rancang bangun alat pemilin eceng gondok yang merupakan inovasi teknologi dibidang mekanisasi produk kerajinan. Dalam penggunaan alat pemilin ini, kapasitas bahan baku yang masuk seimbang dengan kecepatan putaran mesin sehingga hasil pilinan memiliki kekuatan pilin yang baik. Tulisan ini bertujuan memperkenalkan alat pemilin sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kapasitas produksi kerajinan berbahan dasar eceng gondok yang berpotensi ekspor.

### **Bahan dan Cara Kerja**

Garis besar dari mesin pemilin eceng gondok ini dapat dibagi menjadi tiga bagian sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Bagian pertama dari mesin pemilin ini adalah umpan (Gambar 3). Eceng gondok kering dimasukkan pada alat pengumpan (*hopper*) dengan berbentuk kerucut yang terbuat dari polimer. *Hopper* untuk pengumpanan ini bisa

disesuaikan dengan ukuran dan jenis bahan yang akan dipilin. Apabila mesin ini digunakan untuk memilin serat pandan, maka diameter *hopper* lebih kecil daripada untuk memilin serat eceng gondok karena diameter batang pandan lebih kecil daripada diameter bahan eceng gondok. Untuk memasukkan umpan, alat *hopper* berputar dan proses pemilinan eceng gondok tunggal dapat dimulai.



**Gambar 1**  
**Prinsip Mesin Pemilin Eceng Gondok.**

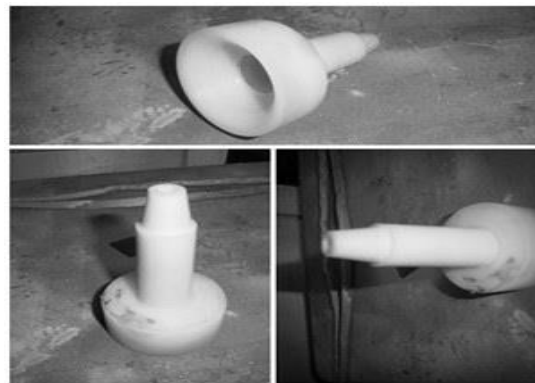


**Gambar 2**  
**Sistem Roda Gigi**  
**Mesin Pilin Eceng Gondok**

Pada bagian pengumpanan proses berjalan dengan lebih mudah disebabkan oleh bahan umpan dari polimer / friksi kecil (Keith Frank, 1999), sehingga eceng gondok akan mudah ditarik oleh bagian penggulangan. Alat umpan ini dapat diganti disesuaikan untuk jenis umpan yang akan dipilin, dengan mengubah-ubah diameter kerucut umpan (Sularso, Kiyokatsu Suga, 1997).

Apabila diinginkan jumlah pilinan

ganda (lebih dari satu), maka diperlukan penambahan *hopper*. Jumlah *hopper* adalah sama dengan jumlah pilinan yang terbentuk. Jika di dalam mesin tersedia 2 buah *hopper*, maka akan terbentuk pilinan yang terdiri dari 2 alur batang eceng gondok. Jika diinginkan 3 pilinan, maka harus disediakan 3 buah *hopper*. Bagian pilinan serat eceng gondok yang keluar dari masing-masing *hopper* selanjutnya disatukan dalam sebuah pilinan yang kuat sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 3**  
**Bagian Umpan Bahan Baku**



**Gambar 4**  
**Penyatuan Pilinan Bahan**

Proses selanjutnya penggulangan hasil pilinan eceng gondok sebagai produk dari alat pemilin eceng gondok. Mesin dilengkapi dengan alat penggulangan yang berbentuk *roll* (Gambar 5). *Roll* ini akan berputar seiring dengan bertambah panjangnya hasil pilinan dan berputar

secara bersamaan dengan kecepatan putaran radial yang dihubungkan dengan roda gigi dengan diameter yang berbeda. Mesin ini menggunakan penggerak motor dengan daya 450 watt.

Apabila telah mencapai ukuran atau panjang tertentu (memenuhi ukuran *roll*), maka putaran mesin dapat dihentikan. Selanjutnya produk dalam bentuk eceng gondok gulungan dapat dibuka. *Roll* dilepaskan dari ikatan eceng gondok dan selanjutnya dapat digunakan kembali untuk pemilinan berikutnya. Penggunaan sistem *roll* ini akan lebih memudahkan penyimpanan, distribusi dan pengangkutan bahan baku pilinan eceng gondok yang akan diproses menjadi berbagai macam kerajinan atau mebel.



**Gambar 5**  
**Penggulungan Hasil**

Untuk lebih jelas, kinerja mesin pemilin eceng gondok adalah sebagai berikut :

1. Bahan eceng gondok yang kering / siap pilin dimasukkan dalam *hopper* mesin melalui lubang *hopper*, sedangkan bagian ujung batang eceng gondok dipegang oleh operator.
2. Mesin dihidupkan untuk melakukan proses pemilinan, roda

gigi akan berputar atau bergerak dengan kecepatan yang seimbang dengan pemasukan bahan. Hal ini akan meningkatkan *driving force* pemilinan dan menghasilkan waktu pemilinan yang cepat dan efisien (Pudjananta dkk, 2006).

3. Setelah proses pemilinan selesai, mesin dimatikan dan eceng gondok yang telah dipilin dapat dilepaskan dari mesin.
4. Putaran motor direduksi gaya geseknya dengan menggunakan *gear box* sehingga konsumsi daya listriknya dapat dihemat sekecil mungkin (Harsokoesome, H. Darmawan, 2004).
5. Peralatan pemilin multi fungsi, dapat digunakan untuk memilin bahan eceng gondok, pelepah pisang, daun pandan, tali tampar dan lain lain.

Keunggulan alat pemilin eceng gondok

1. Efisiensi energi >70%
2. Meningkatkan mutu hasil pilinan eceng gondok.
3. Proses pemilinan cepat ( 50 kg/ jam )
4. Biaya operasi pemilinan murah (penghematan biaya 15-20%)
5. Sangat sesuai untuk berbagai aplikasi bahan mebel, kerajinan dan perkakas rumah tangga

### **Hasil dan Pembahasan**

Integrasi dari tiga bagian alat dengan menggunakan roda gigi dengan diameter yang bervariasi akan menghasilkan pintalan eceng gondok yang rapi dan kuat (lihat Gambar 6).

Kekuatan serat merupakan sebuah syarat yang sangat penting untuk menentukan apakah serat tersebut layak atau tidak untuk dipakai sebagai bahan baku industri kerajinan. Kekuatan serat

ke arah lintang (lateral) jauh lebih besar dari pada kearah lebar. Pada penelitian ini dilakukan uji kekuatan serat pada eceng gondok kering (kadar air +/- 12%) untuk mengetahui sejauh mana proses pemilinan berpengaruh terhadap kekuatan serat bahan eceng gondok. Hasil uji kekuatan serat eceng gondok sebelum dan sesudah proses pemilinan dengan hasil sebagai berikut (Tabel 1).



**Gambar 6**  
**Hasil Pemilinan Eceng Gondok**

**Tabel 1**  
**Hasil Uji Kekuatan Serat Eceng Gondok Sebelum dan Sesudah Proses Pemilinan**

Tebal serat (mm)	Sebelum Pemilinan		Sesudah Pemilinan	
	Kuat Tarik Seajar Serat (Newton)	Kuat Tarik Tegak Lurus (Newton)	Kuat Tarik Seajar Serat (Newton)	Kuat Tarik Tegak Lurus (Newton)
2,0	539,2	501,3	617,4	592,5
2,5	647,5	623,4	748,9	714,9
3,0	721,4	695,7	827,6	782,8

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa uji kuat tarik seajar serat lebih tinggi daripada kuat tarik tegak lurus serat. Serat yang diberi perlakuan pemilinan memberikan hasil kekuatan tarik yang lebih tinggi daripada sebelum pemilinan.

Jika ditinjau dari sisi ekonomis, maka proses pengolahan eceng gondok memiliki prospek bisnis yang cerah. Diketahui bahwa selama ini eceng gondok adalah gulma perairan dan nilai

ekonominya sangat rendah. Dengan teknologi pengolahan yang baik, dapat dihasilkan produk dengan nilai jual tinggi. Gambaran analisa ekonomi proses pengolahan eceng gondok adalah sebagai berikut :

**Tabel 2**  
**Gambaran Analisa Ekonomi Proses Pemilinan Eceng Gondok**

No	Uraian	Sebelum Ada Alat Pemilin	Sesudah Ada Alat
1	Pengolahan Eceng Gondok	Dijual bentuk basah	Dijual dalam bentuk : Kering pilin
2	Penjualan produk	Rp. 150/ kg bahan basah atau 2500 / kg kering	Rp. 4.500/kg eceng gondok kering pilin
3	Kapasitas alat	Belum ada	Pemilin : 50 kg/jam
4	Keuntungan	Proses Pengeringan Rp. 1000 /kg	Pemilin : Rp. 2000/ kg
Terjadi peningkatan omzet produksi: Rp. 1000 / kg atau Rp 1.000.000 / ton			

### Kesimpulan

Dengan menggunakan alat pemilin eceng gondok tersebut, maka produksi dari eceng gondok pilinan akan semakin meningkat dengan demikian dapat memberi nilai tambah baik dari pemanfaatan gulma eceng gondok dan peningkatan pendapatan masyarakat dari hasil mebel dan kerajinan eceng gondok. Kesimpulan yang dapat diambil dari inovasi teknologi rancang bangun mesin pemilin eceng gondok adalah :

1. Rancang bangun alat pemilin eceng gondok merupakan **inovasi teknologi** dibidang mekanisasi produk kerajinan dan merupakan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh industri pengolahan eceng gondok.
2. Keunggulan teknologi rancang bangun alat pemilin eceng gondok adalah : efisiensi energi >70%, meningkatkan mutu hasil pilinan eceng gondok, proses pemilinan

- cepat ( 50 kg/ jam ), biaya operasi pemilinan murah (penghematan biaya 15-20%) dan sesuai untuk aplikasi Usaha Kecil Menengah (UKM).
3. Serat yang diberi perlakuan pemilinan memberikan hasil kekuatan tarik yang lebih tinggi daripada sebelum pemilinan.
  4. Adanya transfer teknologi alat pemilin eceng gondok akan memberikan dampak positif pada masyarakat dan memiliki aspek positif dalam bidang teknis, ekonomis, dan sosial budaya.
  5. Dengan berkembangnya industri eceng gondok dan produk turunannya, permintaan akan bahan baku eceng menjadi meningkat sehingga dapat merangsang berkembangnya bisnis eceng gondok yang dapat digunakan sebagai bisnis sampingan oleh masyarakat.

### **Ucapan Terima Kasih**

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah membiayai program sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Program Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: 224/SP2H/KPM/DIT.LITABMAS/III/2012, tanggal 6 Juli 2012

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Frank, Keith. 1999. *Mechanical Engineering Handbook*. New York : CRC Press LLC.
- Harsokoesoma, H. Darmawan. 2004. *Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)*. Bandung: Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Muladi, S. 2001. Kajian Eceng Gondok sebagai Bahan Baku Industri dan Penyelamat Lingkungan Hidup di Perairan. *Prosiding Seminar Nasional IV Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI)*. Samarinda.
- N. Djuangsih, dkk. 1994. *Pengentasan Kemiskinan Melalui Pemanfaatan Limbah Eceng Gondok dan Pohon Pisang untuk Pengembangan Industri Kecil di Daerah Saguling, Jawa Barat*. Pusat Penelitian Sumber Daya Alam & Lingkungan, LP-UNPAD. P & PT Jurnal. Asosiasi Politeknik Indonesia.
- Prasetyaningrum, Aji, A. Bagir, dan Gigih E. P. 2009. Pemanfaatan Serat Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Komposit. *Seminar Tugas Akhir SI Teknik Kimia Universitas Diponegoro*. Semarang.
- Pudjananta dan Narsuhud. 2006. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.