

## MAKALAH

**Peranan Fasilitas PPI Terhadap Kelancaran Aktivitas Pendaratan Ikan di Citis Tangerang. Role of Fish Landing Facility (PPI) Facilities on Fish Landing Activities in Citis Tangerang. (Enamuloh dan NurulMardiana)**

**Eksplorasi Teknologi Tepat Guna Dalam Penangkapan Kakap Putih (Lates Calcarifer) Di Kabupaten Minjau. Exploration of the Appropriate Fishing Technology for Barramundi (Lates Calcarifer) Fisheries in Minjau Regency. (Dami Simbolon, Ari Purbayanto, Julia E. Astahini, dan Wesley Simonungkali)**

**Analisis Kesesuaian Pengembangan Perikanan Pancing (Hook And Line) Dengan Karakteristik Lingkungan Dan Sosial Di Perairan Teluk Tiworo, Sulawesi Tenggara. Compatibility Analysis For The Development Of Hook And Line Fisheries With Environmental And Social Characteristic In Territorial Water Of Tiworo Bay, South East Sulawesi. (Mustaruddin)**

**Kelayakan Finansial Usaha Perikanan Tangkap Di Kawasan Selat Bali. Financial Feasibility of Capture Fisheries in the Bali Strait. (Syafri Fauzi, Budhi Hascaryo Iskandar, Bambang Murdiyanto, dan Eko Satriyoro)**

**Rancang Bangun Mesin Pencuci Rumput Laut Berbasis Teknologi Hybrid. Prototype Seaweed Washing Machines Based On Hybrid Technology. (Williandi Setiawan, Indra Jaya, dan Toto Hestianoto)**

**Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Drifter Buoy. Design And Performance Test of Drifter Buoy. (M. Mustaruddin, Indra Jaya, dan Muljo Purba)**

**Aspek Bioteknik Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Rajungan Di Perairan Teluk Banten. Bio-Technique Aspect Of Blue Swimming Crab Resources Utilization In Banten Bay Water. (Rozalasyandya dan M. Prihatna Sobari)**

# RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI RUMPUT LAUT BERBASIS TEKNOLOGI HYBRID

(PROTOTYPE SEAWEED WASHING MACHINES BASED ON HYBRID  
TECHNOLOGY)

Williandi Setiawan<sup>1,2</sup>, Indra Jaya<sup>3</sup>, dan Totok Hestirianoto<sup>3</sup>

Bagian Akustik dan Instrumentasi Kelautan

Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan-IPB, E-mail: wili\_quarte@gmail.com

## ABSTRACT

*Seaweed has a high economic value in terms of its considerable use in various industries of sweets, cosmetics, ice cream, flavourings, bakery, sauce, silk, meat/fishery canning, medicine and iron-rod welding. In 2005, Indonesia has declared that seaweed as one of the leading commodities to be prioritized and revitalized. To produce quality of industrial-scale seaweed has necessary a serious handling, start from harvesting process, uploading, washing, drying, up to manufacturing carrageenan. This study has tried to produce a seaweed washing machine that capable to improve the quality of the seaweed in the washing process. This washing machine is based on hybrid technology that can be operated using energy from pedal-powered and electrical-powered generated from solar panels. The washing machine resemble three-wheeled transport vehicle using pedal-powered for mobility. Activity of seaweed washing process using plastic drum that rotated. There are two different size of plastic drum used in washing machine, the bigger size for static water storage containers and the little one for dynamic (rotation) using pedal-powered or electrical motor. The rolled chain transmission that connected with integrated toothed gear is used to rotate a dynamic drum. The different between pedal-powered and electrical-motor powered lies in process to rotated dynamic drum. Pedal-powered use manpower to rotated dynamic drum but electrical motor powered from electrical that generated from solar panel. Washing machine with pedal-powered similar like pedal powered that contained in bicycle. Solar panel systems which is the source energy for generated electrical motor consists of solar panel itself, controller, battery and DC to AC converter. Overall the machine has works well butt need improvement in terms of maneuverability.*

**Keywords:** seaweed, washing machine, pedal-powered, electrical motor-powered, hybrid technology

## ABSTRAK

Potensi rumput laut yang sangat besar dan kebutuhan pasar yang amat tinggi, maka perlu adanya pengembangan mesin pengolah rumput laut yang ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah yang berlipat ganda dari produk tersebut. Adapun penelitian yang dilakukan adalah sebatas proses pencucian rumput laut dari proses pengolahan secara keseluruhan, dengan membuat rancang bangun mesin pencuci rumput laut berbasis teknologi *hybrid*, yaitu menggunakan penggabungan sumber energi yang dihasilkan dari sistem pedal dan sistem tenaga matahari. Analisis dilakukan secara deskriptif setelah dilakukan identifikasi terhadap fasilitas dan aktivitas yang ada dan penghitungan kembali kapasitas tempat pelelangan ikan, dermaga dan kolam pelabuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan tiga belas jenis aktivitas kepelabuhanan perikanan yang tercantum dalam UU RI Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perikanan, maka PPI Cituis telah melaksanakannya 9. Permasalahan kurangnya kapasitas dermaga (154,18 m) dan kedalaman kolam pelabuhan (70 cm) mengakibatkan terhambatnya aktivitas di PPI Cituis khususnya pendaratan kapal dan pembongkaran hasil tangkapan.

**Kata-kata kunci:** rumput laut, mesin pencuci, tenaga pedal, energi motor elektrik, teknologi hibrid

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pada 2005, pemerintah Indonesia telah menetapkan rumput laut sebagai salah satu komoditi unggulan yang diprioritaskan untuk direvitalisasi, dengan alasan: permintaan ekspor masih sangat besar, teknologi budidaya yang mantap dan sangat sederhana,

maupun operasional relatif kecil, siklus produksi relatif singkat, hanya sekitar 45 hari, tergolong usaha padat karya, dan areal budidaya tersedia sangat luas.

Selama ini pembudidayaan rumput laut umumnya hanya menjual hasil budidaya dalam bentuk mentah (rumput laut 'kering) dan belum diolah dengan baik sehingga berkualitas tinggi, sehingga pembudidaya belum mendapatkan nilai

<sup>1</sup> Corresponding author

<sup>2</sup> Staf Laboratorium Akustik dan Instrumentasi Kelautan FPIK- IPB

<sup>3</sup> Staf Pengajar Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan FPIK-IPB

kebutuhan modal baik untuk investasi tambah dari hasil rumput laut tersebut.

Menimbang potensi rumput laut yang sangat besar dan kebutuhan pasar yang amat tinggi maka perlu adanya pengembangan mesin pengolah rumput laut yang ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah yang berlipat ganda dari produk tersebut. Adapun penelitian yang akan dilakukan adalah sebatas proses pencucian rumput laut dari proses pengolahan secara keseluruhan, dengan melakukan membuat rancang bangun mesin pencuci rumput laut berbasis teknologi *hybrid*, yaitu dengan menggunakan penggabungan sumber energi yang dihasilkan dari sistem pedal dan sistem tenaga matahari. Dalam makalah ini diuraikan hasil desain dan konstruksi dari mesin pencuci rumput laut, serta hasil pengujian alat.

## II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Kegiatan rancang bangun dilaksanakan selama 8 bulan, dimulai bulan Agustus 2010 sampai dengan Maret 2011, di dua tempat, yaitu : (1) Laboratorium Instrumentasi Kelautan, Departemen ITK, untuk melakukan perancangan mesin pencuci rumput laut dan pengujian lab; (2) Pelabuhan Ratu, Sukabumi, Jawa Barat. sebagai tempat diambilnya sampel rumput laut dari pembudidaya, yakni di Desa Sanggrawayang.

Bahan yang dipakai untuk penelitian adalah sebagai berikut :

- (1) Seperangkat Sepeda bekas yang merupakan bagian utama dari sistem mobilitas mesin keseluruhan.
- (2) Dua buah drum plastik yang berbeda ukuran sebagai wadah penampung dari rumput laut dan air.
- (3) Solar panel merupakan alat untuk mengubah panas matahari menjadi sumber energi listrik.
- (4) Kontroler untuk menstabilkan energi listrik yang dihasilkan dari solar panel.
- (5) Dc to AC Converter merupakan perangkat yang merubah tegangan DC menjadi tegangan AC.
- (6) Baterai kering sebagai media penyimpanan sumber listrik.
- (7) Motor AC merupakan motor penggerak yang mengaduk wadah penampungan rumput laut.

- (8) Rumput laut jenis *Eucheuma Spp.* sebagai bahan yang akan diujikan pada mesin

### 2.1. Perancangan Konstruksi Mesin Pencuci Rumput Laut

Desain mesin pencuci rumput laut ini menggunakan roda tiga yang dilengkapi dengan pemutar drum plastik dengan ontel. Pada Gambar 1. Terlihat 2 drum plastik yang berbeda ukuran yang digunakan sebagai wadah dalam sistem pencucian. Satu drum yang ukurannya lebih besar bersifat statis yang berfungsi untuk menampung air dengan jumlah maksimum 50 % dari kapasitas drum yang dilengkapi kran outlet air, sedangkan drum yang ukurannya lebih kecil akan ditempatkan didalam drum yang ukurannya lebih besar. Drum tersebut bersifat dinamis yang bergerak memutar yang dihasilkan oleh sistem pedal menggunakan rantai dan gigi roda. Bagian drum dinamis dibuat berlubang-lubang dan dipasang palang sejajar sebanyak 4 palang yang memungkinkan terjadinya pengadukan yang merata untuk rumput laut yang dimasukkan ke dalamnya. Tempat memasukkan rumput laut (*loading*) terdapat pada bagian atas. Rancangan sistem pencuci rumput laut ini dapat dipindahkan dan bersifat *mobile*, untuk mengantisipasi medan di daerah pesisir budidaya rumput laut dilakukan.

### 2.2. Perancangan Sistem Elektronika

Mesin pencuci rumput laut teknologi *hybrid* ini dirancang dengan menggunakan solar panel sebagai sumber energi yang dapat disimpan dalam *dry cell battery* yang kemudian digunakan untuk menggerakkan motor AC. Kemudian, motor AC ini akan memutar wadah (drum) sehingga rumput laut didalam wadah teraduk.

### 2.3. Ujicoba Sistem Solar Panel pada Mesin Pencuci Rumput Laut

Ujicoba ini dilakukan untuk menguji efesiensi dari sistem solar panel dalam beberapa hal, yaitu : perhitungan berapa lama penggunaan baterai untuk menjalankan motor AC, berapa arus yang dibutuhkan untuk menjalankan motor AC terhadap waktu baik dalam keadaan wadah kosong ataupun wadah terisi air dan rumput laut, daya yang dikonsumsi oleh mesin terhadap baterai, serta

perhitungan putaran drum dinamis (rpm).

**2.4. Uji Coba Mesin Pencuci Rumput Laut**

Uji coba ini dilakukan dengan membandingkan antara kekeruhan air sebelum dilakukan pencucian dan setelah pencucian, dimana alat dioperasikan selama 10 menit kemudian sampel air dikeluarkan dari alat. kontaminan yang terdapat dalam rumput laut akan terlarut dalam air sehingga air berwarna lebih keruh, pengujian dilakukan beberapa kali ulangan dan kemudian diukur menggunakan TDS meter.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Bentuk Fisik Rangka Dasar Mesin**

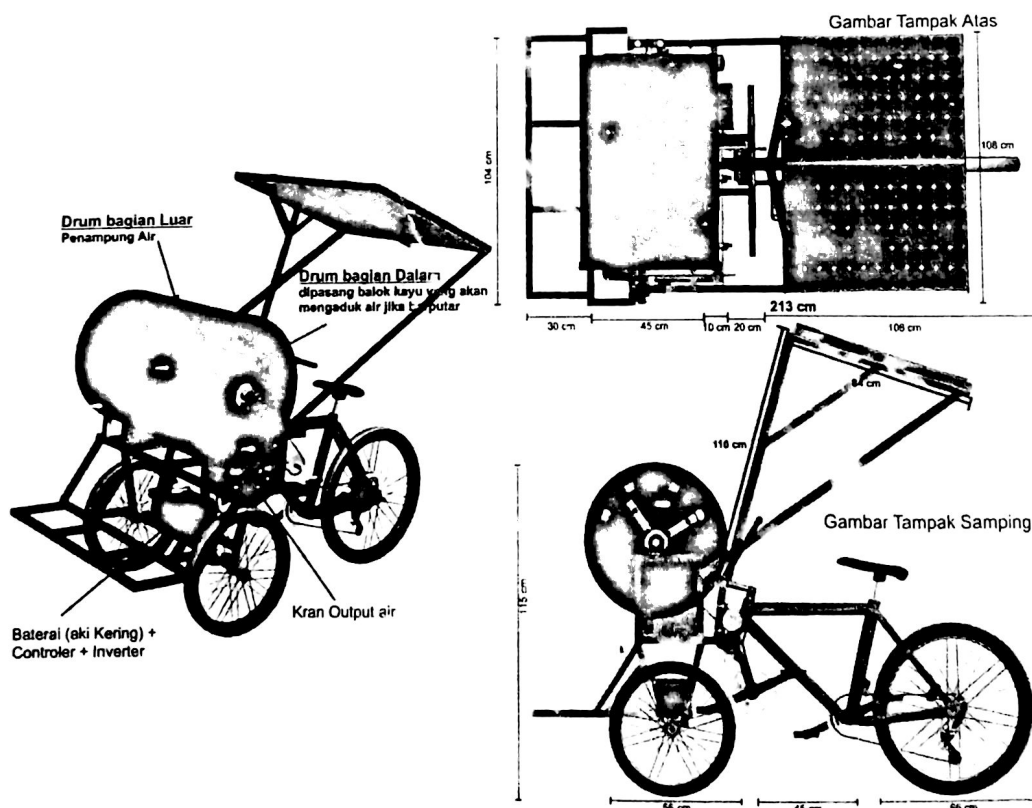
Desain awal dari mesin pencuci rumput laut mengacu pada mesin yang sifatnya fleksibel, ramah lingkungan dan *moveable*. Mesin dibuat untuk mudah digunakan, praktis, menggunakan energi yang terbarukan serta dirancang untuk dapat berpindah-pindah. Kerangka dasar dari mesin dibuat dari bahan dasar besi yang di sambung dengan sistem pengelasan. Mesin dibentuk menyerupai

kendaraan pengangkut beroda tiga, bagian depan yang mempunyai dua roda sejajar diperuntukkan sebagai kerangka pengangkut sedangkan bagian belakang yang merupakan sepeda yang dimodifikasi sebagai kerangka penggerak.

Kerangka untuk penempatan solar panel (Gambar 2.) dipasang terhubung pada bagian kerangka pengangkut. Kemiringan 20° dari rangka solar panel dibuat agar solar panel dapat menyerap energi matahari optimal pada saat matahari tepat diatas lokasi mesin dioperasikan saja melainkan pada saat posisi matahari baru mulai naik dan hampir tenggelam.

**3.2. Mesin Pencuci dengan Penggerak Sistem Pedal**

Sistem pedal yang digunakan menyerupai sistem pedal pada sepeda, dimana pada sepeda pedal yang dikayuh akan menggerakkan roda belakang sehingga dapat berpindah sedangkan pedal pada mesin pencuci ketika dikayuh akan menggerakkan atau membuat drum dinamis berputar. Perpindahan gaya yang dihasilkan dari sistem pedal yang dikayuh menuju drum dinamis menggunakan transmisi rantai roll yang berhubungan terpadu dengan roda



Gambar 1. Desain teknik dari mesin pencuci rumput laut berbasis teknologi hibrid

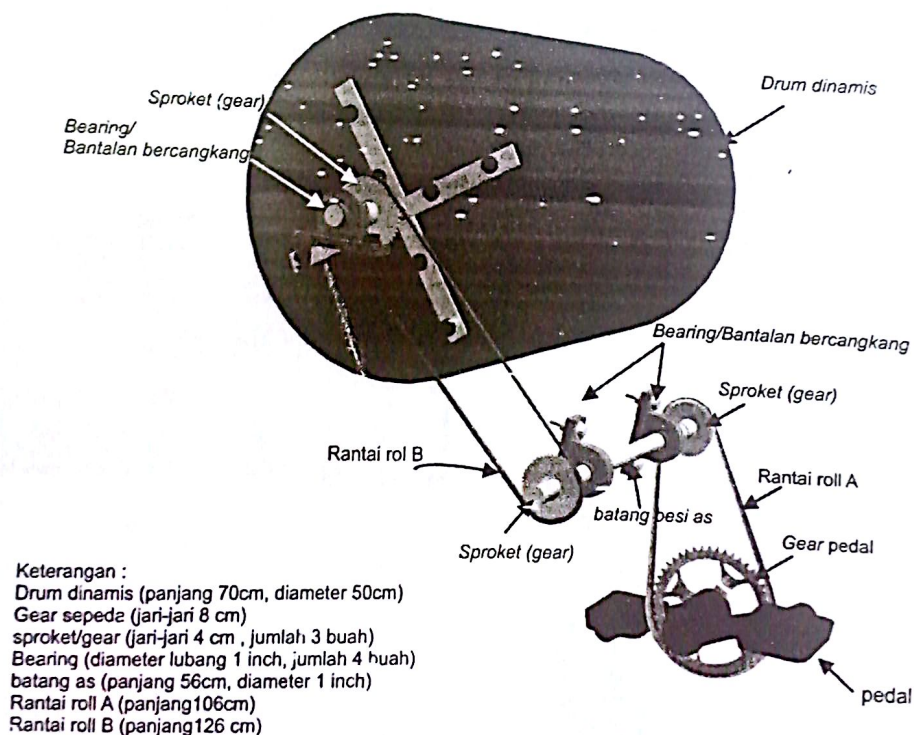
bergigi yang disebut sproket (Gambar 2.) Komponen penyusun lainnya adalah penggunaan bearing/bantalan bercangkang yang berfungsi menopang agar batang as dapat berputar pada porosnya dengan stabil. Perbandingan transmisi rantai antara gear gigi pedal dengan sproket mempunyai perbandingan 2 : 1, yang berarti pada saat gear pedal berputar satu kali pada porosnya sproket akan berputar dua kali. Perbandingan transmisi rantai antara sproket dengan sproket yang posisinya dekat drum dinamis memiliki perbandingan 1 : 1.

### 3.3. Mesin Pencuci dengan Penggerak Sistem Motor AC

Prinsip mekanisme penggerak dengan sistem motor AC hampir sama dengan prinsip mekanisme sistem pedal, yang membedakan adalah untuk sistem pedal sebagai energi penggerak menggunakan tenaga kayuhan yang dilakukan oleh manusia sedangkan

untuk sistem penggerak motor AC menggunakan tenaga listrik untuk menggerakkan motor (Gambar 3.). Komposisi komponen alat yang dipakai pada penggerak sistem motor AC ini hampir sama dengan sistem pedal, kecuali adanya tambahan komponen kopling dan motor AC (Gambar 4.).

Motor yang digunakan pada penelitian ini adalah motor AC yang memiliki daya 250 watt, dengan kecepatan putaran kurang lebih 1400 rpm. Motor ini menggunakan gear box sebagai reduksi putaran untuk menaikkan torsi atau kekuatan putar motor. Gear box yang digunakan menggunakan perbandingan gear 1 : 7,5. Penggunaan kopling bertujuan untuk menghubungkan poros motor dengan poros sistem mekanisme pencucian. Kopling akan memindahkan daya yang dihasilkan oleh motor menuju sistem mekanisme pencucian.



Gambar 2. Mesin pencuci dengan sistem pedal; drum dinamis (panjang 70cm, diameter 50 cm); gear sepeda ( $r = 8$ cm), sproket ( $r = 4$  cm, jumlah 3); bearing (diameter lubang 1 inch, jumlah 4 buah); batang as (panjang 56cm, diameter 1 inch); rantai roll A (panjang 106 cm); rantai roll B (panjang 126 cm)