



LAPORAN AKHIR PKMT

**PENGUNAAN KINCIR ANGIN SAVONIUS SEBAGAI SUMBER
ENERGI LAMPU CELUP BAWAH AIR (LACUBA) DI BAGAN
NELAYAN**

Bidang Kegiatan:
PKM Teknologi

Disusun Oleh:

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Tunggul Waloya | I14080016/2008 (Ketua) |
| Wawat Rodiahwati | F14070093/2007 (Anggota) |
| Lili Suryani Widiyastuti | G54070029/2007 (Anggota) |
| Toni Panji Purnama | D24080077/2008 (Anggota) |
| Wahyu Widya SNW | D24080136/2008 (Anggota) |

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2010

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRAK

Bagan adalah konstruksi bangunan lepas pantai terbuat dari bambu yang digunakan nelayan untuk menangkap ikan dan cumi-cumi. Bagan yang banyak dipakai oleh nelayan ini difungsikan di malam hari dengan bantuan minimum 10 buah lampu petromaks dengan bahan bakar minyak tanah atau dengan lampu bertenaga *Genset*. Cahaya dari lampu dimanfaatkan nelayan untuk menarik ikan dan cumi-cumi agar berkumpul di wilayah sekitar bagan sehingga nelayan dapat menangkapnya dengan jaring. Sebagian besar biaya operasional harian bagan dihabiskan untuk pembelian bahan bakar yang digunakan.

Sementara itu, Indonesia memiliki potensi energi angin dengan kecepatan sekitar 3-6 m/s. Energi angin ini banyak terdapat di pulau kecil dan pantai di Indonesia. inilah yang mendasari kami untuk mengedepankan inovasi kincir angin savonius dikombinasikan dengan LACUBA (Lampu Celup Bawah Air), hasil desain BPPT mampu meningkatkan hasil tangkapan nelayan. Sasaran dalam program ini adalah nelayan pemilik bagan penangkap ikan di laut yang berada di Kampung Nelayan Kamal Muara, Jakarta Utara.

Hasil dari program ini adalah terealisasi kincir angin savonius dikombinasikan dengan lampu LACUBA yang dapat membantu memberikan sumber energi alternatif kepada nelayan akan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang kian terbatas sekaligus membantu nelayan dalam meningkatkan hasil tangkapan.

Kata-kata kunci : Bagan, nelayan, Kincir angin savonius, lampu LACUBA, BBM



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga program kreativitas mahasiswa bidang Penerapan Teknologi (PKMT) ini dapat terlaksana dengan lancar dan laporan akhir ini dapat pula terselesaikan.

Laporan akhir PKMT yang berjudul "Penggunaan Kincir Angin Savonius Sebagai Sumber Energi Lampu Celup Bawah Air (Lacuba) Di Bagan Nelayan" ini disusun dalam rangka melaporkan laporan pertanggungjawaban dan keterlaksanaan program selama lima bulan yang telah didanai oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Laporan ini juga disusun sebagai bahan penilaian pada ajang kompetisi PIMNAS XXII (Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional XXII) di Universitas Mahasaraswati Bali.

Atas berlangsungnya program dan laporan akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. H. Yonny Koesmaryono, MS selaku wakil rektor IPB bidang kemahasiswaan, Dr. Ir. Luki Abdullah, M.Sc. Agr selaku pembina UKM. Forces (*Forum For Scientific Student*) IPB, Dr. Ir. Irzaman, M.Si. selaku dosen pembimbing program ini, segenap keluarga besar masyarakat di Kamal Muara Jakarta Utara, khususnya keluarga H. Muhammad Yunus dan H. Lamba serta kepada orang tua penulis, teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan atas terselenggaranya program kreativitas mahasiswa bidang penerapan teknologi ini.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kemajuan keberlangsungan program sejenis di masa mendatang. Semoga program ini bisa ikut membantu mensukseskan program pemerintah untuk memberikan sumber energi alternatif kepada masyarakat.

Bogor, Mei 2010

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bagan adalah konstruksi bangunan lepas pantai terbuat dari bambu yang digunakan nelayan untuk menangkap ikan dan cumi-cumi. Bagan yang banyak dipakai oleh nelayan ini difungsikan di malam hari dengan bantuan minimum 10 buah lampu petromaks dengan bahan bakar, minyak tanah atau dengan lampu bertenaga *Genset*. Cahaya dari lampu dimanfaatkan nelayan untuk menarik ikan dan cumi-cumi agar berkumpul di wilayah sekitar bagan sehingga nelayan dapat menangkapnya dengan jaring.

Sebagian besar biaya operasional harian bagan dihabiskan untuk pembelian minyak tanah atau solar sebagai bahan bakar lampu yang digunakan. Pada saat minyak tanah atau solar langka, maka para nelayan sulit untuk mendapatkan bahan bakar yang mereka butuhkan sehingga mereka tidak bisa pergi melaut. Sementara itu, Indonesia memiliki potensi energi angin dengan kecepatan sekitar 3-6 m/s. Energi angin ini banyak terdapat di pulau kecil dan pantai di Indonesia. Karena melihat karakteristik angin di Indonesia yang mudah berubah-ubah arah, maka jenis kincir angin Savonius memiliki kesesuaian untuk diterapkan di daerah-daerah pesisir dan pulau-pulau kecil di Indonesia. Ditambah dengan kemajuan-kemajuan di bidang teknologi kelautan yang lain, khususnya dalam hal penangkapan ikan yaitu penggunaan lampu celup bawah air (LACUBA) yang mampu meningkatkan hasil tangkapan nelayan.

Akhirnya, kincir angin savonius dikombinasikan dengan lampu LACUBA dapat meningkatkan hasil tangkapan nelayan di samping juga melestarikan lingkungan sehat bagi makhluk hidup. Daya listrik yang dihasilkan kincir tersebut dapat dimanfaatkan sebagai penyuplai energi bagi lampu LACUBA yang akan dipasang di bagan nelayan, sehingga merupakan salah satu upaya untuk penghematan BBM dan ramah lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

- Perumusan masalah yang menjadi fokus program ini adalah :
- Ketergantungan nelayan terhadap bahan bakar fosil yang tinggi, sementara di lain pihak ketersediaan bahan bakar tersebut semakin berkurang.



- c. Energi angin memiliki berpotensi sebagai sumber energi alternatif untuk memenuhi suplai energi bagi lampu LACUBA yang akan dipasang di bagan nelayan.

1.3. Tujuan Program

Tujuan dari inovasi teknologi ini adalah :

- a. Memberikan sumber energi alternatif kepada nelayan akan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang terbatas.
- b. Meningkatkan kesejahteraan dan pendapatan nelayan.
- c. Merancang suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin dikombinasikan dengan penggunaan lampu LACUBA yang dapat diaplikasikan pada bagan ikan nelayan sebagai suatu teknologi tepat guna.

1.4. Kegunaan Program

Kegunaan yang diharapkan dari program ini ditujukan kepada pemerintah, masyarakat, individu dan kelompok yang memiliki peran besar dalam pelaksanaan pengembangan energi alternatif di Indonesia.

- a. Bagi pemerintah program ini dapat menjadi model percontohan untuk mengatasi masalah yang bermunculan di masyarakat dengan memanfaatkan potensi alam yang ramah lingkungan.
- b. Bagi masyarakat khususnya nelayan program ini dapat menjadi salah satu solusi untuk menghemat biaya produksi dan untuk meningkatkan hasil tangkapan nelayan.
- c. Bagi individu dan kelompok program ini diharapkan mampu menumbuhkan semangat untuk menemukan ide-ide kreatif dan inovatif untuk berbagai keperluan dan pemecahan masalah di masyarakat.

1.5. Luaran Yang Diharapkan

Objek targetan dalam program ini adalah nelayan yang menggunakan bagan untuk melakukan penangkapan ikan di laut. Ada pun luaran yang diharapkan dari program ini adalah dihasilkannya sumber energi penerangan alternatif kepada nelayan bagan melalui kincir angin savonius, sehingga ketergantungan pada bahan bakar fosil dapat dikurangi. Selain itu, penggunaan lampu LACUBA dalam proses penangkapan ikan diharapkan dapat meningkatkan hasil tangkapan nelayan hingga akhirnya kesejahteraannya bisa meningkat.

1.6. Kegunaan Program

Kegunaan yang diharapkan dari program ini ditujukan kepada pemerintah, masyarakat, individu dan kelompok yang memiliki peran besar dalam pelaksanaan pengembangan energi alternatif di Indonesia.

- a. Bagi pemerintah program ini dapat menjadi model percontohan untuk mengatasi masalah yang bermunculan di masyarakat dengan memanfaatkan potensi alam yang ramah lingkungan.
- b. Bagi masyarakat khususnya nelayan program ini dapat menjadi salah satu solusi untuk menghemat biaya produksi dan untuk meningkatkan hasil tangkapan nelayan.
- c. Bagi individu dan kelompok program ini diharapkan mampu menumbuhkan semangat untuk menemukan ide-ide kreatif dan inovatif dalam mengembangkan desain pembangkit tenaga listrik tenaga angin untuk berbagai keperluan dan pemecahan masalah di masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kincir Angin Savonius

Kincir angin savonius termasuk kincir angin dengan sumbu vertikal. Kincir ini termasuk jenis kincir angin dengan sumbu vertikal, dengan rotor yang tersusun dari dua buah sudu-sudu setengah silinder.

Konsep kincir angin Savonius ini cukup sederhana dan praktis tidak terpengaruh oleh arah angin. Beberapa keunggulan kincir angin savonius antara lain sederhana dan murah dalam konstruksi, dapat menerima angin atau mendayagunakan angin dari berbagai arah sehingga tidak perlu dilakukan reorientasi terhadap arah angin, memiliki tenaga putaran yang kuat di awal putaran, dapat beroperasi pada kecepatan angin yang rendah.

Menurut Reksoatmodjo (2004), persamaan umum yang digunakan untuk menghitung daya kincir angin yang dihasilkan dalam kincir angin savonius dituangkan dalam persamaan (1).

$$P = \frac{1}{4} \rho A (V_1^2 - V_2^2) (V_1 + V_2) \quad (1)$$

Karena kincir angin memiliki koefisien power, maka rumus di atas berubah menjadi bentuk ke (2)

$$P = C_p x \rho A V_1^3 \quad (2)$$

Dengan $C_p = \text{Coefficient power}$.

$\rho =$ massa jenis udara (kgm^{-3})

$A =$ Luas penampang kincir (m^2)

$V =$ kecepatan angin (ms^{-2})

2.2 Potensi Angin Laut

Indonesia memiliki potensi energi angin dengan kecepatan sekitar 3-6 m/s (Hermawan, et.al.2006). Energi angin ini terdapat di pulau kecil dan pantai di Indonesia. Potensi angin ini memiliki prospek yang besar untuk digunakan sebagai sumber energi untuk pengembangan di daerah terpencil dan pulau kecil. Prinsip desa mandiri energi ini adalah dengan memanen energi dari angin untuk dikonversi menjadi energi listrik menggunakan kincir angin sumbu vertikal sederhana jenis Savonius sehingga mampu berputar dengan arah angin dari manapun (Suwono 2003), kemudian dimanfaatkan untuk keperluan masyarakat sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

2.3 Lampu Celup Bawah Air (LACUBA)

Lampu LACUBA, jenis lampu bawah air, didesain dan dikemas secara khusus dan telah teruji tahan hingga kedalaman 15 meter. LACUBA dipasang pada perahu, bagan tancap maupun bagan apung dan dicelupkan ke dalam air. Lampu jenis ini dilengkapi pula dengan sistem elektronik, kabel penghubung dan dioperasikan dengan sumber arus searah dari *Accu* untuk menghasilkan cahaya dengan intensitas yang terang. LACUBA didesain sebagai alat daya tarik mengumpulkan ikan sekaligus untuk meningkatkan hasil tangkapan bagi para Nelayan, serta dapat digunakan juga bagi para pemancing pemula maupun professional (Efendi 2009).



Gambar 1 . Lampu Celup Bawah Air

Spesifikasi Teknis Lampu :

Lampu : PL – C 18 -26 Watt/buah (setara dengan 2 lampu Petromaks)

Tegangan : 12 V DC – 220 V AC

Panjang Kabel : 15 meter (dibuat untuk tahan air)
Ukuran/berat : Panjang 45 Cm, Diameter 7 Cm /3,5 Kg per Lampu
Lama Operasi/umur : 8 – 10 jam (satu malam), s/d 10 bulan

LACUBA dicelupkan dengan kedalaman 2 M atau lebih dari atas permukaan air, kedalaman ini tidak mutlak dan perlu dicoba pada kedalaman tertentu sesuai dengan kondisi perairan setempat. Lacuba bisa digunakan pada 2 tempat yaitu :

1. Bagan Tancap/Apung, ini biasanya tidak jauh dari pantai kedalaman kurang dari 10 M
2. Perahu yang bersifat *mobile* atau berjalan (berpindah-pindah tempat)

2.4. Bagan Nelayan

Bagan adalah bagian dari jaring angkat. Bagan sendiri dapat dibedakan menjadi bagan rakit, bagan tancap dan bagan apung. Bagan rakit adalah bagan yang menyerupai rakit, bagan tancap mirip dengan bagan apung namun tidak dapat berpindah tempat seperti bagan apung. Bagan apung sendiri mempunyai konstruksi dapat dipindah-pindah dengan ditarik menggunakan perahu. Bagan apung dibuat dari rangkaian atau susunan bambu berbentuk segi empat, pada bagian tengah dari bangunan bagan dipasang jaring. di atas bangunan bagan di bagian tengah terdapat bangunan rumah yang berfungsi sebagai tempat istirahat, pelindung lampu dari hujan dan tempat melihat ikan (Riharnadi 2009).

Pemakaian alat ini dapat dilakukan di perairan yang agak dalam, sebab alat ini dapat dipindah-pindahkan dengan ditarik dengan perahu. Bagan apung lebih efektif digunakan pada saat bulan gelap, sebab pada saat itu ikan-ikan akan tertarik dengan cahaya lampu petromaks sehingga mendekati bagan dan berkumpul di bagian bawah bagan. Hasil tangkapan dari alat ini adalah ikan Terngiri, ikan Kembung, ikan Tamban, ikan Selar, ikan Ciu, dan sebagainya (Riharnadi 2009).



Gambar 2. Beberapa contoh bagan nelayan



2.5 METODE PENDEKATAN

Pelaksanaan program ini bekerjasama dengan salah satu nelayan pemilik bagan di daerah Kamal Muara, Kamal Jakarta Utara. Perancangan alat dilakukan dikampus IPB Darmaga dan sekitarnya dengan banyak berdiskusi bersama dosen pembimbing, dosen-dosen lain dan rekan-rekan sesama mahasiswa di lingkungan kampus. Perakitan kincir angin berbahan dasar drum plastik berukuran tinggi 90 cm dengan diameter 56 cm ini dilakukan di sebuah bengkel alat-alat mekanik di daerah Cibanteng, Darmaga Bogor.

Drum plastik sebagai sudu (*blade*) mula-mula dibelah menjadi dua bagian, kemudian dirangkai menjadi sudu-sudu (*blades*) savonius menggunakan poros atau as. Lalu poros dengan *pulley* yang terdapat di ujung bawahnya dihubungkan dengan generator melalui *belt* karet. Fungsi dari generator adalah untuk mengubah energi kinetik dari *blade* menjadi tenaga listrik. Sebelum arus dari generator digunakan untuk mengisi *accu*, arus dilewatkan terlebih dahulu ke suatu rangkaian tahanan yang berfungsi menstabilkan arus keluar yang masuk mengisi *accu*. *Accu* yang telah terisi digunakan sebagai sumber energi lampu celup bawah air (LACUBA) untuk penangkapan ikan. Setelah perakitan alat selesai, dilakukan pemasangan alat. Selanjutnya dilakukan pengujian kemampuan dan efisiensi kincir angin savonius dalam menghasilkan tenaga listrik dan kemampuan lampu LACUBA dalam memperbesar hasil penangkapan ikan di laut.

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

4.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Tahap pertama pelaksanaan program ini yaitu pembelian bahan-bahan dan perakitan alat yang bertempat bengkel alat-alat mekanik “Edoy” di desa Cibanteng-Dramaga. Tahap ini berlangsung cukup lama karena senantiasa berdiskusi dengan dosen, dan teman-teman demi rancangan alat yang benar-benar baik. Waktu pelaksanaan disesuaikan dengan jadwal anggota pelaksana secara bergantian memeriksa proses pelaksanaan alat di bengkel. Tahap kedua adalah peng-*install*-an alat di bagan nelayan milik Bapak H. M. Yunus di daerah Kamal Muara Jakarta Utara. Tahap ketiga yaitu uji efisiensi alat dan pengukuran perbedaan jumlah hasil tangkapan, masih sedang dilakukan (jadwal terlampir).

4.2. Pelaksanaan/Jadwal Faktual

Pelaksanaan kegiatan secara umum berlangsung dengan lancar. Meskipun ada beberapa kendala yang menghambat laju kerja tim, seperti kesulitan mencari bengkel karena penuhnya jadwal peminjaman bengkel dan administrasi, ada beberapa anggota tim yang terkena penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dan lain sebagainya hingga membuat pelaksanaan tidak sesuai dengan perencanaan. Dimulai dari perakitan alat, pembawaan alat ke lokasi, sampai pemasangan alat, berjalan dengan lancar.

Tabel 1. Jadwal faktual pelaksanaan kegiatan

| No | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-----|---|---|---|------|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | Februari | | | | Maret | | | | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | |
| 1 | Studi literatur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Diskusi, peminjaman lab. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Peminjaman laboratorium | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pembelian bahan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pembuatan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Persiapan penerapan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pemasangan alat di bagan nelayan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Melaporkan hasil, persiapan Monev | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Wawancara dengan nelayan lewat telepon | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Pembuatan laporan akhir dan penyerahan laporan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Uji-evaluasi kinerja alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | penerapan hasil evaluasi pada alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Revisi, perbaikan dan evaluasi akhir | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.3. Instrumen Pelaksanaan

Instrumen pelaksanaan program kami terdiri atas bahan-bahan pembangun alat antara lain drum plastik, besi kanal U, *pulley*, *Belt*, generator, *accu*, rangkaian tahanan dan lampu celup bawah air. Seperangkat peralatan bengkel untuk membangun dan memasang alat tersebut. serta alat-alat ukur arus dan daya listrik.

4.4.1. Rancangan dan Realisasi Biaya

| Jenis biaya | Jumlah | Harga satuan (Rp) | Harga total (Rp) |
|---|---------|-------------------|-------------------|
| I. Biaya penyusunan proposal | | | |
| Pengetikan | | 25.000 | 25.000 |
| Pencetakan | | 75.000 | 75.000 |
| Penggandaan | 5 kali | 5.000 | 25.000 |
| Subtotal | | | 125.000 |
| II. Biaya Pembuatan Laporan | | | |
| Pengetikan | | 25.000 | 25.000 |
| Pencetakan | | 75.000 | 75.000 |
| Penggandaan | 5 kali | 7.000 | 35.000 |
| Subtotal | | | 135.000 |
| III. Biaya Pembuatan Alat | | | |
| Lampu LACUBA | 3 set | 1.300.000 | 3.900.000 |
| Kincir Angin Savonius | 2 set | 1.850.000 | 3.700.000 |
| Kabel | 7,5 m | 3.000 | 15.000 |
| Baterai | 2 | 55.000 | 110.000 |
| Sewa Laboratorium | | 250.000 | 250.000 |
| Biaya pemasangan alat | | 150.000 | 150.000 |
| Biaya subtotal | | | 812.5000 |
| IV. Biaya operasional | | | |
| Transportasi ke Pulau seribu pulang pergi | 5 orang | 80.000 | 400.000 |
| Sewa pickup mengangkut alat | 1 kali | 500.000 | 500.000 |
| Sewa rumah 3 hari di Kepulauan Seribu | 1 rumah | 400.000 | 400.000 |
| Komunikasi | 5 orang | 33.000 | 165.000 |
| Dokumentasi | | | 150.000 |
| Subtotal | | | 1.615.000 |
| Biaya Total | | | 10.000.000 |

4.4.2. Realisasi Biaya

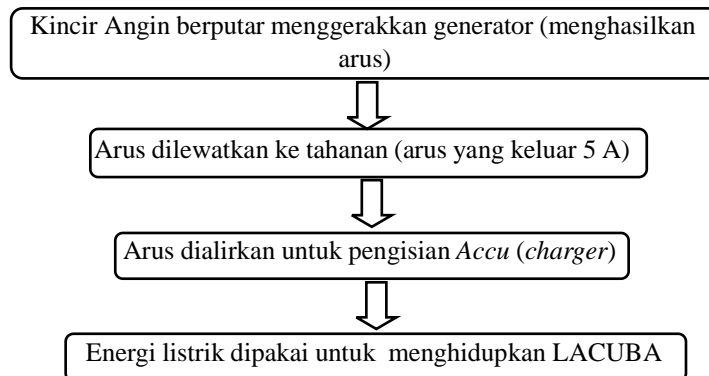
| Jenis biaya | Jumlah | Harga satuan (Rp) | Harga total (Rp) |
|-------------------------------------|--------|-------------------|------------------|
| I. Biaya penyusunan proposal | | | |
| Pencetakan | | 30.000 | 30.000 |
| Penggandaan | 3 kali | 5.000 | 15.000 |
| Subtotal | | | 75.000 |
| II. Biaya Pembuatan Laporan | | | |
| Pencetakan | 1 | 20.000 | 20.000 |
| Perbanyak | 5 | 5000 | 25.000 |
| Subtotal | | | 45.000 |
| III. Biaya Pembuatan Alat | | | |
| Lampu LACUBA | 1 set | 1.200.000 | 1.200.000 |
| Kincir Angin Savonius | 1 drum | 175.000 | 175.000 |
| Aki (<i>Accu</i>) | 1 | 315.000 | 315.000 |
| Multitester | 1 | 25.000 | 25.000 |
| Kanal U | 10 kg | 7.000 | 70.000 |
| | 27 | 6.500 | 175.500 |
| Dinamo Mobil | 1 set | 530.000 | 530.000 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

| | | | |
|---|---------|-----------|------------------|
| Biaya Bengkel | | 2.250.000 | 2.250.000 |
| Biaya subtotal | | | 4.740.500 |
| IV.Pengujian Alat | | | |
| Perjalanan kembali ke Kamal Muara | 5 orang | 100.000 | 500.000 |
| Kenang-kenangan | | 100.000 | 100.000 |
| Subtotal | | | 600.000 |
| V. Biaya operasional | | | |
| Transportasi ke Pulau seribu pulang pergi | 5 orang | 24.500 | 122.500 |
| Sewa pickup mengangkut alat | 1 kali | 500.000 | 500.000 |
| Komunikasi | 5 orang | 75.000 | 375.000 |
| Transportasi | 5 orang | 25.000 | 125.000 |
| Dokumentasi | | 100.000 | 100.000 |
| Subtotal | | | 1.222.500 |
| VI.Biaya Konsumsi | | | |
| Biaya tak terduga | 63.500 | | 317.500 |
| Subtotal | | | 317.500 |
| Biaya Total | | | 7.000.000 |

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kincir angin savonius dan lampu LACUBA telah terpasang di bagan nelayan. Nelayan yang menjadi mitra dan nelayan-nelayan bagan lain di daerah yang sama juga turut menaruh perhatian besar dan tampak senang dengan adanya inovasi ini yang terasa benar-benar dibutuhkan seiring bahan bakar yang semakin mahal. Inovasi ini setidaknya dapat menutupi sebagian kebutuhan nelayan bagan terhadap bahan bakar. Mereka berkeinginan besar agar program seperti ini dapat dikembangkan dan disebarluaskan demi kemajuan nelayan secara umum. Alat ini bekerja secara sederhana, dapat dianalogikan dengan proses pengisian pada *Accu* mobil, Hanya di sini penulis memodifikasi dari segi alat penghasil listrik yaitu kincir angin. Kemudian energy yang telah tersimpan dalam *accu* digunakan untuk menhidupkan lampu LACUBA (lihat gambar3).



Gambar 3. Alur perubahan energi listrik



Kami belum melakukan perhitungan secara langsung mengenai daya yang dihasilkan oleh kincir angin savonius. Kami masih menanyakan efektif tidaknya alat kepada nelayan melalui wawancara telepon, beliau menuturkan bahwa kincir angin telah berfungsi (dapat mengisi *accu*). Dari total 20 jam waktu yang digunakan untuk mengisi *accu* yang kosong, *accu* tersebut hanya mampu menghidupkan 2 lampu kurang dari satu malam. Kincir angin savonius yang digunakan kami adopsi dari kincir angin savonius buatan M. C. Percival, P. S. Leung dan P. K. Datta, hanya saja kami membuat desain lebih kokoh dengan menggunakan besi dan sistem transmisi yang kami gunakan hanya terdiri dari satu rangkaian belt yang terhubung langsung dengan *pulley* generator dan kincir. Ini bertujuan agar tidak banyak energi yang terbuang, berbeda dengan kincir M. C. Percival dkk. yang menggunakan dua transmisi sehingga lebih banyak energi yang terbuang.

Dengan mengasumsikan daya yang dihasilkan kincir angin sama dengan daya yang dihasilkan dari kincir M. C. Percival dkk (karena desainnya sama). Maka dapat diperkirakan daya yang dihasilkan listrik sebesar 89,91 Watt pada kecepatan angin 9 m/s. *Accu* yang dipakai memiliki kapasitas 60 Ah dengan tegangan 12 V (yang biasa dipakai di mobil), artinya 1 *accu* dapat menyimpan energi sebanyak 720 watt jam, dengan menggunakan daya dari kincir angin savonius, maka baterai akan terisi penuh dalam waktu 8 jam. Karena lampu listrik yang digunakan memerlukan total daya listrik 2 x 25 watt, dan bagan beroperasi dari jam 20:00 sampai jam 6:00 (10 jam), maka energi total yang dibutuhkan lampu adalah $2 \times 25 \times 10 = 500$ watt jam. Kenyataannya kecepatan angin di daerah pantai kamal muara berada dalam rentang 3-6 m/s, tentu waktu yang diperlukan untuk mengisi *accu* akan lebih lama.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Usaha-usaha peralihan pemakaian energi dari jenis fosil seperti BBM pada semua sektor kehidupan merupakan suatu keharusan pada saat ini. Selain dapat mencemarkan lingkungan melalui gas hasil pembakaran dan juga efek panas yang dikeluarkannya, ketersediaan yang semakin menipis adalah faktor-faktor utama yang membuat kita harus memanfaatkan sumber energi terbarukan yang berasal

dari alam. Dengan memanfaatkan energi angin pada bagan nelayan maka dapat menekan biaya operasional nelayan bagan tersebut sehingga dipastikan dapat meningkatkan keuntungan hasil kerja mereka yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan bagan tersebut. Alat ini masih terus disempurnakan kinerjanya dalam waktu-waktu mendatang, sekali lagi optimis terhadap selesainya dan penerapan alat ini memang patut di ke depan karena dapat mengatasi beberapa masalah nelayan bagan.

5.2 Saran

Implementasi desain bagan dengan memanfaatkan energi angin yang penulis lakukan ini membutuhkan peran dan dukungan berbagai pihak di samping peran nelayan dan keseriusan penulis sendiri. Tidak lupa peran pemerintah agar teknologi ini dapat terealisasi dan tersebar luas dengan baik dan optimal. Peran pemerintah yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut :
mendana biaya implementasi alat ini.

- Memberikan dukungan dalam sosialisasi penerapan teknologi ini kepada masyarakat nelayan bagan.
- Memberikan perhatian dan dukungan kerjasama lebih intensif dengan lembaga-lembaga penelitian yang berfokus pada penerapan energi terbarukan bagi kesejahteraan masyarakat dan ramah lingkungan.



DAFTAR PUSTAKA

- Efendi. 2009. <http://www.pemanggilan.com/> [20 Januari 2010]
- Hermawan dan Sudarto P. Hadi. 2006. *Existing Sustainable (Renewable) Energy in Indonesia*. Dalam The Second Joint International Conference on “Sustainable Energy and Environment” (SEE). Thailand
- Percival, M. C. et al. 2010. *The Development of A Vertical Turbine for Domestic Electricity Generation*. University of Northumbria, School of Engineering, Ellison Building, Ellison Place, Newcastle Upon Tyne.
- Reksoatmodjo, T.N. 2004. *Vertical Axis Differential drag Windmill*. Jurnal teknik mesin Vol. 6. No.2 : 65-70.
- Riharnadi.2009<http://tampukpinang.info/tradisional/alattangkap/hewanlaut/153-aganapung.html>[20 Januari 2010]
- Suwono,A.dkk. 2003. *Kaji Teoritik Karakteristik Aerodinamik Sistem Konversi Energi Angin Jenis Poros Datar dengan Sudu Silinder dan Rotor Savonius*, Jurnal Seminar Nasional Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri, Bandung.

LAMPIRAN

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan



Proses Pembuatan Alat di bengkel (kincir yang belum jadi)

Bagian-bagian alat (Kincir angin dan komponen-komponennya)



Accu



Kincir secara keseluruhan



generator dan tahanan



Lampu LACUBA



transmisi (*Belt-pulley*)



saklar dan skring



Bagan-bagan di laut



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Pemasangan alat di bagan kincir yang sudah terpasang Bersama nelayan bagan Lampiran 2.

Hasil penelitian M. C. Percival, P. S. Leung dan P. K. Datta mengenai jumlah daya yang dihasilkan kincir angin savonius

| Measured Wind Speed $V = 9 \text{ m/s}$ | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|----------------------|--------------|-------|-------|------|
| T (Nm) | ω (rads/s) | Ninput (rpm) | Noutput (rpm) | V (volts) | I (amps) | P (T x ω) | P (V x I) | Cg | Cp | X |
| 4.39 | 20.37 | 194.50 | 972.5 | 22.04 | 3.89 | 89.51 | 85.74 | 0.958 | 0.225 | 1.1 |
| 4.50 | 20.00 | 190.96 | 954.8 | 20.78 | 4.15 | 89.91 | 86.24 | 0.959 | 0.226 | 1.08 |
| 4.49 | 18.89 | 180.35 | 901.75 | 16.88 | 3.99 | 84.74 | 67.35 | 0.795 | 0.213 | 1.02 |
| 4.30 | 17.59 | 167.98 | 839.9 | 16.34 | 3.29 | 75.59 | 53.76 | 0.711 | 0.19 | 0.95 |
| 5.69 | 15.37 | 146.76 | 733.8 | 17.76 | 3.15 | 87.53 | 55.94 | 0.639 | 0.22 | 0.83 |
| 5.65 | 14.07 | 134.38 | 671.9 | 16.6 | 3.24 | 79.57 | 53.78 | 0.676 | 0.2 | 0.76 |
| 6.54 | 12.78 | 122.00 | 610 | 13.38 | 3.09 | 83.55 | 41.34 | 0.495 | 0.21 | 0.69 |
| 7.04 | 10.74 | 102.55 | 512.75 | 12.8 | 2.21 | 75.59 | 28.29 | 0.374 | 0.19 | 0.58 |
| 7.44 | 9.63 | 91.94 | 459.7 | 12.27 | 2.9 | 71.61 | 35.58 | 0.497 | 0.18 | 0.52 |
| 8.06 | 5.93 | 56.58 | 282.9 | 12.28 | 1.99 | 47.74 | 24.44 | 0.512 | 0.12 | 0.32 |



Lampiran 3. Surat kerjasama dengan mitra (nelayan Bagan)

SURAT PERMOHONAN KERJASAMA

Yang bertandatangan dibawah ini,

nama : Tunggul Waloya
NRP/NIM : I14080016
fakultas/jurusan : Ekologi Manusia/Illmu Gizi

selaku pihak pertama yang mengajukan permohonan kerjasama kepada pihak kedua. Adapun sebagai pihak kedua adalah Bapak Hari Sumas Pemi-lik Bagan Apung Kampung Nelayan Kanal Muara.....

Bentuk kerjasama yang diharapkan adalah perizinan untuk melaksanakan Program Kreativitas Mahasiswa (PKMT) dengan judul "Penggunaan Kincir Angin Savonius Sebagai Sumber Energi Lampu Celup Bawah Air (LACUBA) Di Bagan Nelayan"

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana semestinya. Atas perhatian dan partisipasinya kami ucapkan terimakasih.

Bogor, Oktober 2009

Pihak pertama,
Ketua PKM


Tunggul Waloya
NRP : I14080016

Pihak kedua,



Hari Sumas