

TUGAS AKHIR

TINJAUAN EKONOMIS MOTOR PENGGERAK KAPAL WISATA YANG DIOPERASIKAN DI BKT (BANJIR KANAL TIMUR) DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR DIESEL DAN SOLAR CELL

Tugas Akhir diajukan untuk memenuhi dan melengkapi salah satu persyaratan untuk menempuh gelar Sarjana Strata satu (S-1) Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Disusun Oleh :

Nama : Septian Ari Saputra

Nim : 03320005

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan



**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2009



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

Jl. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email : humas@unsada.ac.id Home Page: <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR ASISTENSI
TUGASAKHIR

Nama : Septian Ari Saputra
N.I.M : 03 320 005
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas : Teknologi Kelautan
Judul : "Perancangan Penggerak Kapal Wisata ukuran 15-20 meter
dengan Energi Solar Cel"

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	20/6-2009 1/02-2009	Perbaikan uti perhitungan daya kapal dengan kapasitas 700 di 5-6 knot.	
2.	07/07-2009 20/08-2009	penyempurnaan Bab II dan perhitungan daya Motor penggerak buah daya Motor Diesel dan Solar Cell	
3.	28/08-2009 11/09-2009	Perbaikan analisis daya dengan pilihan 2 galun Motor Diesel dan Solar Cell + Motor Listrik	
4.	09/10-2009	Perbaikan gambar lay-out G.A uti Motor penggerak Motor Diesel dan Solar Cell	
5.	11/10-2009	Finaly diperbaiki layout dengan uti ukuran T.A	

Mengetahui,

(Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE)



**FAKULTASTEKNOLOGIKELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

Jl. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052
Email: humas@unsada.ac.id Home Page: <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR**

Nama : Septian Ari Saputra
N.I.M : 03 320 005
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas : Teknologi Kelautan
Judul : "Perancangan Penggerak Kapal Wisata ukuran 15-20 meter
dengan Energi Solar Cel"

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	3-12-08	Pendahuluan	f
2.	22-12-08	Pendahuluan OK torsi b20 II	f
3.	13-5-09.	Teori perhitungan konstanta cahaya ke listrik dimensibel	f
4.	20-5-09	Lanjutan Teori perhitungan penggerak kapal	f
5.	3-6-09	Lanjutan perhitungan ekonomis dan biaya (cell dan mesin)	f
6.	26-8-09.	Koreksi perhitungan konstanta BB.	f
7.	1-9-09.	Buat grafik perbandingan biaya op. invest, manut akan solar cell dan tdk diada	f
8.	4-9-09	Grafik diborekan	f
9.	13-9-09	Perbaikan bab III supaya sistem penggerak yg intr diesel & Prudl Supaya ada	f

Mengetahui,

(Ir. Endro Prabowo M.sc)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis telah berhasil menyelesaikan tugas akhir ini.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan akademis di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Bentuk dari Tugas akhir ini adalah "Perancangan Penggerak Kapal Wisata Ukuran 15-20 meter Dengan Energi Solar Cell".

Dengan selesainya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan, kepada :

1. Kedua Orang tua yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil dan kakak adik yang tercinta.
2. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE, selaku Pembimbing I tugas akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Endro Prabowo M.sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan dan Pembimbing II, yang telah memberikan masukan – masukan dan pengarahan dalam mengerjakan tugas Akhir ini, sehingga dapat diselesaikan
4. Bapak Muswar Muslim ST, MSc, selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan.
5. Bapak Dr. Ir Agung Sudrajat M.Eng, selaku dosen sudah memberikan bantuan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

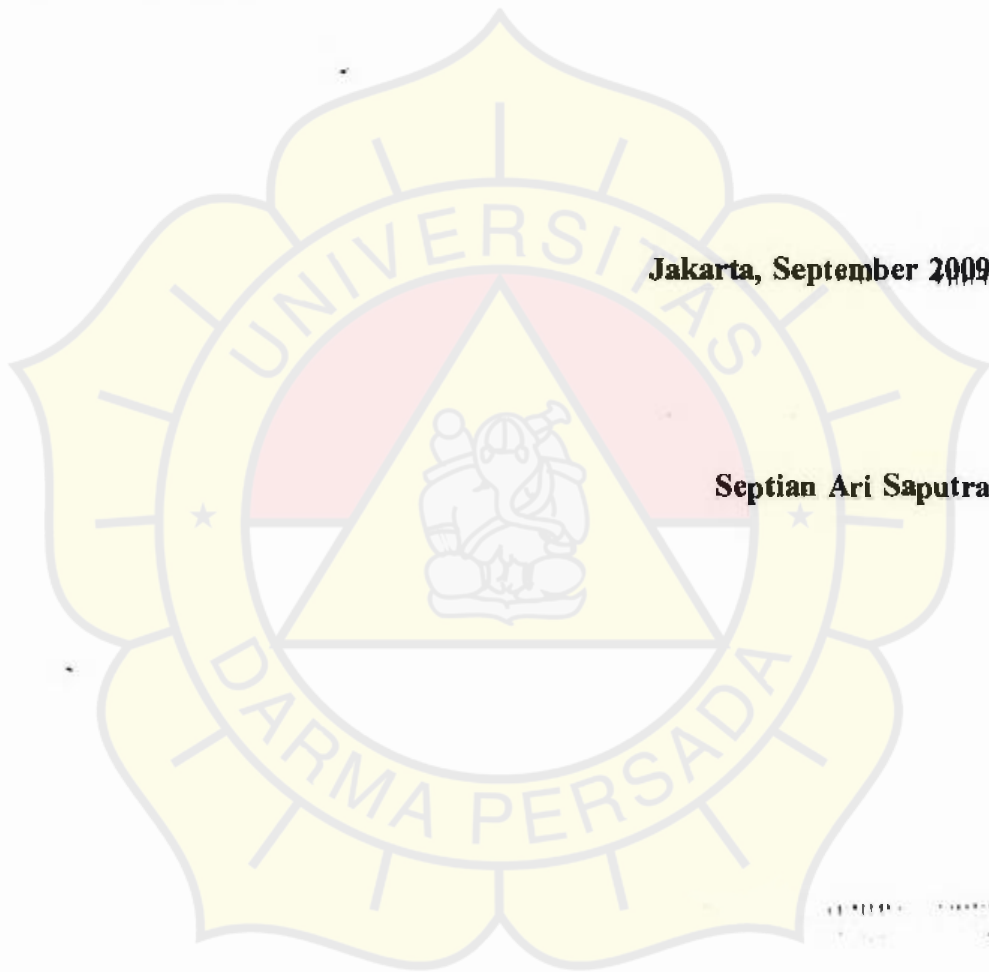
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
7. Pemberi data–data Tugas Akhir, Bang Rt ftk '95, Bang Herdy '99,
8. Rekan – rekan/ Sahabat – sahabat angkatan 03 : Irwan Ble'e, Ilham"moa Jr", FarouQ "Chen", Amat, Haikal "agam", Jono, Agung, Verly, eko, Thanks buat semuanya.
9. Untuk teman – teman : Ganda "Boye", ade "Coly", andi R "Cibe",Dedi "Deju" (Ka. BEM FTK), Dody, Willy, Noken, Ronal dan seluruh mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan, thanks ya buat bantuannya.
10. Para alumni yang telah banyak membantu penulis : Ibnu Hasyim ST, Dedy A Mustika ST, Achirudin ST, Zulfikar Akbar ST, Sutisna ST, Herdiana ST, dan seluruh alumni Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa disebutkan satu – persatu oleh penulis
11. Teman – teman ku di SU : Via, Nurwa, Lany, Tati, Mia, Nilda, Imah', Nteen, Mas jaw, Nani, Armi dan seluruh anggota SU, terima kasih atas dukungan dan suportnya

Yang telah banyak membantu penulis baik moral maupun material sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki dan melengkapi Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga penyusunan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk rekan-rekan yang berada pada jurusan Teknik Sistem Perkapalan.

Jakarta, September 2009

Septian Ari Saputra



DAFTAR ISI

	Halaman
Surat Keterangan Permohonan Ujian Sidang	i
Lembar Asistensi.....	ii
Kata Pengantar.....	v
Daftar isi	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran	xi
 BAB. I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	4
1.3. Yujuan Penulisan	4
1.4. Metode Penulisan	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
 BAB. II DASAR MENGENAI SOLAR CELL	
2.1. Solar cell	6
2.1.1. Dari Cahaya Menjadi Listrik	7
2.1.2. Energi Matahari	10
2.1.3. Bagaimana Sel Surya Bekerja	11
2.1.4. Sel Silikon.....	12
2.1.5. Listrik Yang Dihasilkan Sel Photovoltaic	14
2.2. Bahan solar Cell	15

BAB. III PERHITUNGAN BEBAN PENGGERAK KAPAL

III.1. Perhitungan Daya Mesin Motor Induk	16
1.1. Tahanan Kapal	16
1.2 Diagram Gulhammer dan Harvald	18
1.3. Data – data kapal.....	24
1.4. Perhitungan Koefisien – koefisien kapal	25
15. Perhitungan Tahanan Kapal Pada Kecepatan 6 Knot.	27
III.2. Sistem Penggerak Kapal Dengan Motor Diesel	33
III.3. Sistem Penggerak Dengan Panel Surya.....	37

BAB.IV ANALISA BIAYA SISTEM PENGGERAK ANTARA MOTOR

DIESEL DAN SOLAR CELL

4.1. Komponen Sistem Penggerak Kapal.	39
4.1.1. Dengan Motor Diesel.	39
4.1.2. Dengan Solar Cel.	39
4.2. Perhitungan Penggunaan Bahan Bakar.	40
4.2.1. Kebutuhan Bahan Bakar.	40
4.2.2. Harga Bahan Bakar.	41
4.3. Perhitungan Anggaran Biaya.	42
4.3.1. Motor Diesel.	42
4.3.2. Solar Cell.	43
4.3.3. Jumlah Keseluruhan Investasi.	44

BAB.V KESIMPULAN

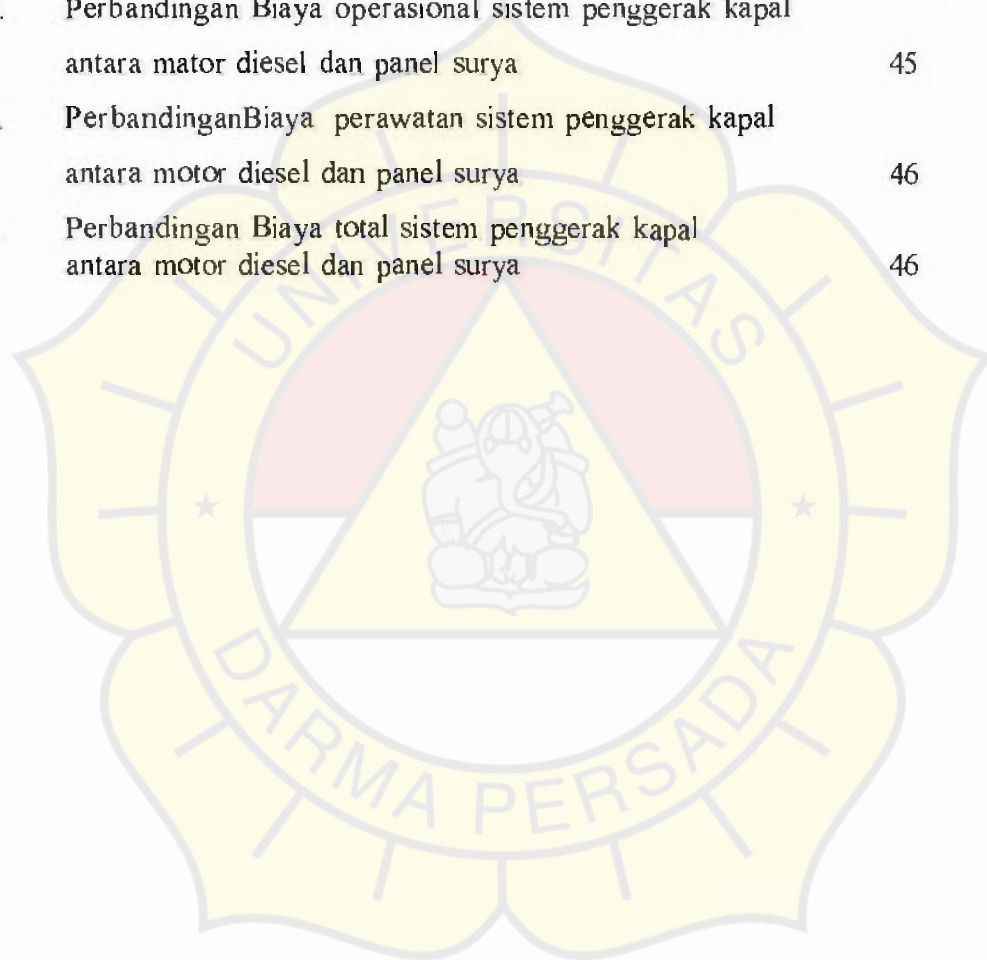
5.1. Kesimpulan.	47
-----------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diode Tipe P dan N	3
Gambar 2. Struktur lapisan tipis solar sel secara umum	9
Gambar 3. Penggerak motor dengan solar sel	37
Gambar 4. Perbandingan harga investasi Sistem penggerak kapal antara motor diesel dan panel surya	45
Gambar 5. Perbandingan Biaya operasional sistem penggerak kapal antara motor diesel dan panel surya	45
Gambar 6. Perbandingan Biaya perawatan sistem penggerak kapal antara motor diesel dan panel surya	46
Gambar 7. Perbandingan Biaya total sistem penggerak kapal antara motor diesel dan panel surya	46



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. Spec Mesin Motor Diesel	49
LAMPIRAN 2. General Arrangement Motor Diesel	50
LAMPIRAN 3. Spec Marine electric motor	51
LAMPIRAN 4. Specification Sheet Solar Cell	52
LAMPIRAN 5. General Arrangement Solar Cell	53



BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia tidak terlepas dari kebutuhan energi konvensional seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam. Semakin hari permintaan energi di dunia semakin meningkat namun persediaan energi tersebut semakin menipis, sehingga diperlukan alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satunya dengan memanfaatkan energi matahari yang merupakan sumber energi alternatif yang sangat penting di masa yang akan datang.

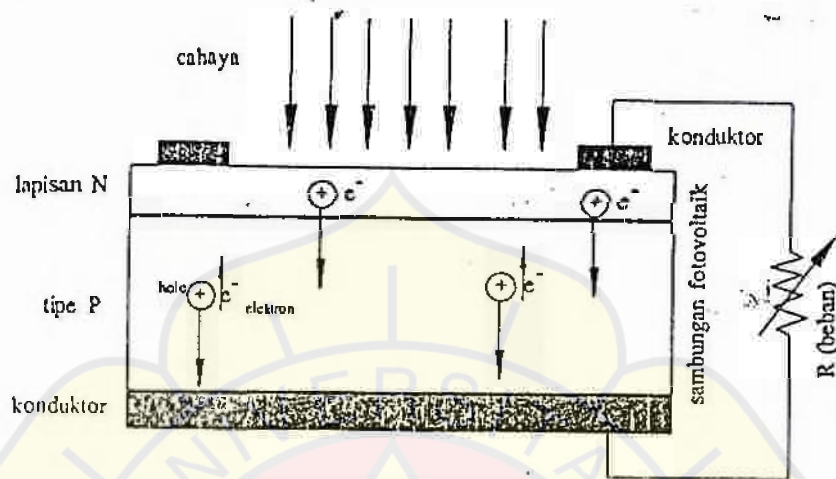
Matahari merupakan sumber energi yang tak terbatas dan tersedia di seluruh dunia. Di samping itu energi matahari sangat bersih dan terbarukan, karena dalam pemanfaatannya tidak akan dihasilkan hasil pembakaran yang mengotori atmosfer, sehingga tidak akan menimbulkan polusi udara yang dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup.

Saat ini persediaan energi konvensional di Indonesia belum sampai pada taraf yang mengawatirkan, akan tetapi suatu saat sumber-sumber energi konvensional tersebut akan habis dan perlu disiapkan penggantinya. Energi matahari merupakan energi alternatif yang dapat dikembangkan di Indonesia. Pemanfaatan energi disebut juga dengan istilah konversi energi, yaitu mengubah energi dari bentuk cahaya matahari menjadi energi dalam bentuk lain yang bermanfaat dan dapat digunakan seperti listrik atau panas. Kendala-kendala yang timbul dari pemanfaatan energi matahari adalah intensitas energinya rendah dan lokasi pemanfaatannya biasanya di daerah terpencil.

Dalam rangka memanfaatkan energi matahari secara efisien diperlukan pengembangan teknologi yang dapat mengatasi kendala tersebut. Salah satu teknologi yang dapat memanfaatkan energi matahari secara efisien adalah panel sel surya sebagai kolektor energi sinar yang dipancarkan oleh matahari. Salah satu komponen utama panel sel surya adalah semi konduktor, biasanya yang digunakan adalah silikon kristal, akan tetapi sekarang telah banyak dikembangkan panel sel surya dengan menggunakan semi konduktor solar sel. Dalam hal ini solar sel mengubah energi foton radiasi matahari menjadi energy listrik DC melalui efek fotovoltaiik. Satu solar sel bisa menghasilkan tegangan sekitar 0,5 volt dan arus 0,8 ampere pada radiasi 1000W/m.

Solar sel dapat digambarkan sebagai lempengan tipis silikon dengan tipe p yang dilapisi dengan tipe n pada masing-masing permukaan dihubungkan suatu konduktor yang berfungsi mengalirkan arus listrik. Silikon jenis p adalah silikon yang bersifat positif akibat dari kekurangan elektron, sedangkan silikon jenis n adalah silikon yang bersifat negatif akibat dari kelebihan elektron. Bila berkas cahaya dengan energi sebesar E diarahkan pada permukaan lapisan n solar sel, maka didalam sel terjadi pemisahan antara hole-elektron. Electron memisahkan dari atomnya dan bergerak ke lapisan n, sedang hole yang ditinggalkan oleh elektronnya bergerak ke lapisan p. Dengan adanya penumpukkan hole bermuatan positif pada lapisan p-n. perbedaan potensial ini, bila ujung-ujung konduktor dihubungkan suatu beban (R), maka akan terjadi aliran listrik satu arah.

Secara sederhana solar sel adalah sebuah diode yang mempunyai bias-depan yang besar dengan sebuah foto-tegangan. Dalam keadaan gelap solar sel merupakan perangkat tidak aktif yang berfungsi seperti sebuah p-n junction atau sebuah diode.



Gb. 1 Diode Tipe P dan N

Banjir kanal Timur (BKT) yang saat ini sedang dalam pembangunan rencananya merupakan salah satu solusi mengurangi kemacetan di Jakarta, dengan memanfaatkannya sebagai jalur transportasi sungai. Untuk menunjang rencana tersebut maka diperlukan alat transportasi yakni perahu/kapal wisata. Kapal wisata yang tersedia saat ini yang digunakan sebagai transportasi di sungai Ciliwung menggunakan bahan bakar minyak. Akan tetapi, mengingat persediaan BBM yang semakin menipis mengakibatkan harga terus meningkat. Maka untuk menyingkapi masalah tersebut perlu digunakan bahan bakar alternatif salah satunya menggunakan energi matahari untuk sebagai penggerak kapal melalui solar sell.

Dalam skripsi ini akan dikaji penggerak kapal wisata dengan energi surya dan perencanaan tata letak (lay out) solar sell untuk mendapatkan hasil yang optimum.

1.1.2 Permasalahan

1. Seberapa luas permukaan solar sell yang diperlukan untuk dapat menggerakkan kapal wisata tersebut.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memberikan energi alternative sebagai penggerak kapal yang ramah lingkungan dan juga dapat menjadi solusi dalam mengatasi BBM yang selama ini di gunakan sebagai sumber utama energi penggerak kapal.

1.4 Metode Penulisan

Dalam penulisan ini, akan dilakukan dengan cara analisa data yang ada di lapangan dan memanfaatkan data – data melalui internet dan data literature.

1.5 Sistematika Penulisan

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian kepustakaan yang telah dilakukan, maka penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bab:

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai latar belakang pemilihan judul skripsi dan juga permasalahan yang ada saat ini.

BAB II. DASAR MENGENAI SOLAR SELL

Dalam bab ini akan dibahas mengenai teori dasar tentang solar sell, bahan atau material solar sell, kapasitas penyimpanan energi, efisiensi dan lain-lain.

BAB III. PENENTUAN TAHANAN KAPAL

Dalam bab ini dibahas tentang perhitungan tahanan kapal dan sistem penggerak dengan panel surya.

BAB IV. DISKUSI

Dalam bab ini akan dibahas mengenai kemungkinan pengguna solar sell sebagai mesin penggerak kapal, keuntungan dan kerugiannya.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan
2. Saran.