

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT MENGGUNAKAN GERAKAN BANDUL**



**DI SUSUN OLEH :**

**AGUNG RAHMAT SETIAWAN                      451201919**

**ANURIL HUDA                                      451201940**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2017**

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agung Rahmat Setiawan

NBI : 451201919

Nama : Anuril Huda

NBI : 451201940

Dengan ini kami menyatakan bahwa Tugas Akhir yang kami buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul “ Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Gerakan Bandul “ adalah hasil karya kami sendiri dan bukan publikasi karya orang lain.

Selanjutnya apabila kemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing atau pengolah program studi, tetapi menjadi tanggung jawab kami sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian, pernyataan ini kami buat dengan penuh tanggung jawab dan integritas dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 20 Juli 2017

Yang menyatakan

Yang menyatakan

**Anuril Huda**

**Agung Rahmat Setiawan**

**451201940**

**451201919**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : AGUNG RAHMAT SETIAWAN  
NBI : 451201919  
Nama : ANURIL HUDA  
NBI : 451201940  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas : TEKNIK  
Judul : RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA GELOMBANG LAUT MENGGUNAKAN  
GERAKAN BANDUL

**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**

Aris Heri Andriawan, ST.MT

**NPP. 20450.03.0558**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**

**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

Dr.Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng

**NPP. 20450.00.0515**

H.A.Ridhoi, ST.MT

**NPP. 20450.95.0421**

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya adalah laut, namun pemanfaatan sebagai sumber energi baru masih minim dan belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh pemerintah sebagai sumber energi skala besar. Sementara itu cadangan energi fosil semakin menipis, dan kenaikan Tarif Dasar Listrik juga semakin tinggi, berdasarkan hal tersebut penulis melakukan penelitian tentang Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Gerakan Bandul. Menggunakan bandul dengan berat sebesar 1,5 kg dengan panjang lengan bandul 75 cm lalu ditransmisikan dengan gear sepeda dan puli agar dapat memutar generator DC. Output tegangan generator DC disimpan ke baterai agar dapat diubah dari arus DC ke AC menggunakan inverter menjadi 220 volt. Pengujian telah dilakukan di Pantai Kenjeran pada saat kondisi laut pasang tertinggi dan ketinggian gelombang laut rata rata adalah sebesar 12,8 cm dengan mendapatkan hasil rata-rata keluaran tegangan dari generator DC adalah 12,57 volt dan rata-rata kecepatan putaran adalah 271,1 rpm dan menghasilkan daya sebesar 1,4 watt.

Kata kunci : gelombang laut, bandul, energi alternatif

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dimana tugas akhir ini penulis sajikan dalam bentuk *paper* sederhana. Adapun judul tugas akhir yang penulis buat sebagai berikut “*Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Gerakan Bandul*”.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu guna mendapatkan gelar sarjana strata satu pada Universitas 17 Agustus Surabaya. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian atau eksperimen, observasi dan beberapa literatur yang mendukung penulisan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan tugas akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu pada kali ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya
2. Kedua Orang tua yang telah memberikan semua hal dengan tulus dan ikhlas.
3. Istri dan keluarga yang selalu memberi dukungan dan doanya
4. Rektor Universitas 17 Agustus Surabaya
5. Ketua Program Studi Teknik Elektro
6. Koordinator Tugas Akhir
7. Dosen pembimbing

8. Para sahabat yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Dan semua pihak yang banyak membantu penulisan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran demi membangun kesempurnaan penulisan ini.

Akhir kata semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca pada umumnya.

Surabaya, 20 Juli 2017

Penulis

Agung Rahmat Setiawan  
451201919

Anuril Huda  
451201940

# DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....          | <b>ii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....          | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRAK</b> .....                    | <b>iv</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....             | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                 | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....              | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....               | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....          | <b>1</b>   |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....         | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....               | 3          |
| 1.3 Batasan Masalah.....                | 3          |
| 1.4 Tujuan Penulisan.....               | 3          |
| 1.5 Metodologi Penelitian .....         | 4          |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....          | 5          |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....      | <b>6</b>   |
| 2.1 Potensi Energi Alternatif.....      | 6          |
| 2.2 Komponen Generator.....             | 8          |
| 2.2.1 Generator AC.....                 | 9          |
| 2.2.2 Generator DC.....                 | 9          |
| 2.2.3 Prinsip Kerja Generator DC.....   | 10         |
| 2.2 Gelombang Laut.....                 | 13         |
| 2.3 Inverter.....                       | 15         |
| 2.3.1 Full Bridge Converter Theory..... | 17         |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 2.3.2   | Jenis Inverter Berdasarkan Gelombang yang Dihasilkan.....      | 17        |
| 2.4   | Baterai.....   | 20        |
| 2.5   | Teori Bandul Sederhana.....                                    | 21        |
| 2.6   | Sistem Pengisian Baterai.....                                  | 23        |
| <b>BAB III PERANCANGAN ALAT .....</b>         |  | <b>27</b> |
| 3.1   | Perancangan Sistem Penggerak Generator.....                    | 29        |
| 3.1.1   | Perancangan Puli Penggerak Generator.....                      | 29        |
| 3.2   | Perancangan Sistem Kelistrikan dan Pembebanan.....             | 34        |
| 3.2.1   | Perancangan Sistem Pengisian Baterai.....                      | 34        |
| 3.2.2   | Perancangan Inverter.....                                      | 37        |
| 3.2.3   | Perancangan Instalasi ke rancang Bangun.....                   | 38        |
| <b>BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA.....</b> |  | <b>41</b> |
| 4.1   | Metode Pengujian.....  | 41        |
| 4.2   | Pengujian Simpangan Bandul.....                                | 41        |
| 4.3   | Pengujian Sistem Pengisian Baterai.....                        | 43        |
| 4.4   | Pengujian Output Tegangan dan Putaran Geneatror DC.....        | 45        |
| 4.5   | Pengujian Arus Generator DC.....                               | 50        |
| 4.6   | Pengujian Daya Generator DC.....                               | 51        |
| 4.7   | Pengukuran Waktu pengisian Baterai.....                        | 53        |
| 4.8   | Pengukuran Arus dan Tegangan Rangkaian Sistem Kelistrikan..... | 53        |
| 4.9   | Pengukuran Arus Hubung Singkat Generator DC.....               | 54        |
| 4.10  | Pengukuran dengan Beban.....                                   | 56        |
| 4.11  | Pembahasan.....  | 58        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                     |  | <b>60</b> |
| 5.1   | Kesimpulan.....  | 60        |
| 5.2   | Saran.....   | 61        |



|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>62</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>       | <b>63</b> |



