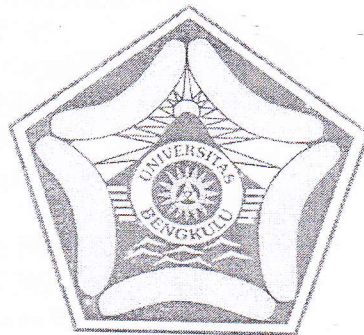


**LAPORAN AKHIR PENELITIAN  
UNGGULAN PERGURUAN TINGGI BOPT  
TAHUN ANGGARAN 2013**



**JUDUL PENELITIAN  
RANCANG BANGUN DAN PEMBUATAN MODEL SISTEM  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DENGAN  
METODE ELEMEN HINGGA BERDASARKAN POSISI DAN  
BENTUK SUDU SREW PUMP**

**Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun**

**PENELITI :**

**Anizar Indriani, ST, MT (NIDN: 0020027105)  
Dr.Eng. Hendra, ST, MT (NIDN: 0018117302)  
Afdal Kurniawan M, ST, MT (NIDN: 0026098203)  
Afriyastuti Herawati, ST, MT (NIDN: 0001058203)**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU  
TAHUN ANGGARAN 2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : Rancang Bangun Dan Pembuatan Model Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Dengan Metode Elemen Hingga Berdasarkan Posisi Dan Bentuk Sudu Srew Pump

**Peneliti/Pelaksana**

Nama Lengkap : **Anizar Indriani,ST.MT**

NIDN : 0020027105

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Program Studi : Teknik Elektro

Nomor HP : 081371339267

Alamat surel e-mail) : [aniz\\_raimin@yahoo.com](mailto:aniz_raimin@yahoo.com)

Anggota (1)

Nama Lengkap : **Dr. Eng Hendra,ST.MT**

NIDN : 0018117302

Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu

Anggota (2)

Nama Lengkap : **Afdal Kurniawan M, S.T., MT**

NIDN : 0026098203

Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu

Anggota (3)

Nama Lengkap : **Afriyastuti Herawati, ST.MT**

NIDN : 0001058203

Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu

Institusi Mitra

Nama institusi : Desa Kemumu Kabupaten Bengkulu Utara

Alamat : Kelurahan Kemumu Kabupaten Bengkulu Utara

Penanggungjawab : Andi Hakim

Tahun Pelaksanaan : Tahun kesatu dari rencana dua tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 78.000.000,-

Biaya Keseluruhan : Rp. 157.995.000,-

Bengkulu, 3 November 2013

Ketua,

(Anizar Indriani,ST.MT)  
NIP. 197102202006042001

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Bengkulu

(Chaidir Amri, ST.MT)  
NIP. 197202121998021002

Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Bengkulu

(Drs. Sarwit Sarwono, M.Hum)  
NIP. 19581112198603 1 002

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Luaran Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Prinsip Kerja PLTMH menggunakan Srew Turbin.....	5
2.2. Persamaan Energi.....	7
2.3. Daya dan Effisiensi.....	8
2.4. Jenis dan Kelebihan <i>Srew Turbin</i> .....	8
2.5. Potensi PLTMH di Indonesia.....	9
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	11
3.1. Tujuan.....	11
3.2. Manfaat Penelitian.....	11
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	13
4.1. Lokasi Penelitian.....	13
4.2. Alat, Bahan dan Model Srew Turbin.....	13
4.3. Pembuatan Prototipe Srew Turbin.....	14
4.4. Prosedur Penelitian.....	15
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
5.1. HASIL .....	18
Komponen Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.....	18
5.1.1. Pembuatan Komponen Mekanikal Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Srew Turbin).....	21
5.1.2. Pembuatan Komponen Elektrikal. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Generator).....	24
5.2. Pengujian Performance Screw Turbin dan Generator untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.....	27

5.3. PEMBAHASAN .....	29
BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	31
6.1. Pembuatan Screw turbin Skala Besar dan Analisa Pemodelan Screw turbin dengan Finite element Method.....	31
6.2. Pembuatan Screw turbin skala besar dengan posisi Stator dan Rotor Generator berada didalam Poros .....	36
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....	37
7.1. Kesimpulan .....	37
7.2. Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN 1. Kondisi Air yang akan dimanfaatkan untuk Mikrohidro Mini Screw Pump.	
LAMPIRAN 2. Seminar International yang dilaksanakan di Phuket Thailand.	
LAMPIRAN 3. Seminar Nasional SNTTM XII Universitas Lampung Bandar Lampung	
LAMPIRAN 4. Alokasi Biaya	
LAMPIRAN 5. Mitra Peneliti	
LAMPIRAN 6. Personalia Tenaga Peneliti Beserta Kualifikasinya	

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik saat ini semakin meningkat dengan meningkatnya pertumbuhan manusia dan peralatan yang menggunakan energi listrik seperti listrik untuk perumahan, listrik untuk alat transportasi seperti kereta api listrik, alat-alat rumah tangga dan lain-lainnya. Energi listrik yang diperlukan oleh manusia dapat dihasilkan oleh pembangkit listrik yang menggunakan beberapa sumber energi seperti pembangkit listrik tenaga air [1], uap, bahan bakar minyak, surya, nuklir [2] dan lainnya.

Saat ini sumber energi untuk pembangkit listrik seperti bahan bakar minyak atau tenaga uap yang diperoleh dari sumber energi minyak bumi dan batubara sudah mulai menipis dan selain itu untuk bahan baku batubara belum ada sistem pengolahannya yang ramah lingkungan. Hal ini mendorong para peneliti atau perancang untuk mencari sumber energi alternatif lain yang memiliki potensi baik. Sumber energi yang potensial saat ini adalah tenaga air, tenaga surya, dan tenaga gelombang dimana untuk sumber energi ini diperlukan peralatan atau mesin pengolah dari energi kinetik atau panas menjadi energi listrik. Untuk pemanfaatan energi surya peralatan yang diperlukan seperti *solar cell* masih mahal tetapi sumber energinya tidak akan habis. Pada energi gelombang laut sampai saat ini masih dikembangkan alat pengolah untuk meubah energi gelombang laut menjadi energi listrik dimana belum ada alat pengolah yang siap pakai.

Sementara untuk energi air, peralatan pengolahnya sudah banyak dikembangkan baik dalam skala kecil maupun besar. Untuk skala besar dapat dilihat dari output tegangan listrik yang dihasilkan sampai ratusan ribu megawatt yang mana alat ini biasanya digunakan di area yang luas dan bersifat sentralisasi seperti penggunaan dam atau danau dengan area yang luas. Penggunaan pembangkit listrik skala besar dan sentral ini di Indonesia belum menjamin ketersediaan aliran listrik dengan kualitas dan kuantitas yang baik, dimana untuk wilayah yang luas dan berbukit menyulitkan dalam penyebaran aliran listriknya sehingga pada daerah terpencil dan jauh tegangan listrik yang diperoleh kurang stabil. Untuk menanggulangi hal ini maka dirancang **alat pembangkit listrik mikrohidro menggunakan *screw turbin***. Pembangkit listrik ini memiliki keuntungan seperti bisa digunakan pada wilayah yang terpencil dan area yang relatif tidak terlalu luas serta dapat bersifat desentralisasi. Kebutuhan dasar dari pembangkit listrik ini adalah aliran air yang mengalir. Air mengalir ini dapat diperoleh dari aliran sungai ataupun irigasi. Indonesia merupakan wilayah yang

banyak memiliki sungai-sungai besar dan kecil serta saluran irigasi. Wilayah Indonesia yang luas sangat cocok dalam pemanfaatan pembangkit listrik mikrohidro [3] menggunakan *screw turbin* [4][5][6][7] ini. Propinsi Bengkulu termasuk wilayah yang memiliki sungai dan irigasi yang cukup banyak dimana dapat dilihat di beberapa daerah seperti di kota Arga Makmur. Akan tetapi Kabupaten Arga Makmur memiliki kendala dalam hal kelistrikan. Untuk menanggulangi kendala listrik di daerah Kabupaten Arga Makmur maka diperlukan alat pembangkit listrik tenaga mikrohidro dengan memanfaatkan sumber air dari irigasi yang banyak terdapat di Kelurahan Kemumu Kota Arga Makmur. Pembangkit yang dirancang dan dibuat adalah pembangkit listrik tenaga mikrohidro berbasis *screw turbin* dimana diharapkan *screw turbin* yang dihasilkan merupakan alat yang ramah lingkungan baik bagi manusia maupun hewan (ikan). Selain ramah lingkungan, hasil dari alat pembangkit ini diharapkan dapat membantu masyarakat pedesaan dalam menanggulangi kekurangan energi listrik dan mengoptimalkan fungsi saluran irigasi yang ada. Alat pembangkit listrik ini dapat dipergunakan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan akan energi listrik dan juga dapat memecahkan issue nasional tentang energi terbarukan.

## 1.2. Luaran Penelitian

Dalam penelitian ini, sudah menghasilkan seminar nasional yang dilaksanakan pada seminar Nasional SNTTM XII dilampung pada tanggal 23-24 Oktober 2013 dengan Judul ***“Design dan Manufacturing Screw Turbin Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Skala Kecil”***.

Pemanfaatan mikrohidro menggunakan *Screw Turbin Mini* yang memiliki keunggulan dapat dioperasikan dalam keadaan musim kering dan musim penghujan. Pembangkit skala kecil ini dapat memenuhi kebutuhan akan listrik bagi masyarakat daerah terpencil yang belum dialiri listrik. Pada penelitian ini dihasilkan teknologi tepat guna berupa pembangkit skala kecil yang dapat dimanfaatkan masyarakat untuk mengolah hasil pertanian dan penerangan. Untuk itu tema publikasi pada Seminar International adalah : ***“Analysis of Screw Turbine Design and Placement of the Generator in The Screw Turbine Shaft Used for The Small-scale of Micro Hydro Electrical Generating”***. *Leaflet* pelaksanaan Seminar International yang **Phuket Thailand 11-12 Januari 2014**.