

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PRODUK TERAPAN



**MODEL PENGEMBANGAN TURBIN AIR ALIRAN
SILANG UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK
PICOHYDRO UNTUK DI DAERAH 3 T**

Oleh

Drs. Purwantono, M.Pd (Ketua)	NIDN. 0004086308
Dr. Refdinal, MT (Anggota)	NIDN. 0018095906
Drs. Syahrul, M.Si (Anggota)	NIDN. 0029086110
Drs. Hendri, MT., PhD. (Anggota)	NIDN. 0017096403

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : MODEL PENGEMBANGAN TURBIN AIR ALIRAN
SILANG PEMBANGKIT LISTRIK PICOHYDRO UNTUK DI
DAERAH 3T

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Drs. Purwanto, M.Pd
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
NIDN : 0004086308
Jabatan Fungsional : Lektor
Unit : FT - Jurusan Teknik Mesin
Nomor HP : 081374858042
Alamat surel (e-mail) : purwantonomsn@gmail.com
Anggota Peneliti

NO	Nama	NIDN	Jabatan
1	Dr. Refdinal, MT	0018095906	Anggota Pengusul 1
2	Drs. Syahrul, M.Si	0029086110	Anggota Pengusul 2
3	Drs. Hendri, MT, Ph.D	0017096403	Anggota Pengusul 3

Institusi Mitra

Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 42.500.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 101.500.000,00

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

(Dr. Fahmi Rizal, M. Pd)
NIP/NIK 195912041985031004

Padang, 13 November 2018
Ketua,

(Drs. Purwanto, M.Pd)
NIP/NIK 196308041986031002

Menyetujui,
Ketua LP2M UNP

(Prof. Dr. Rusdinal, M.Pd)
NIP/NIK 196303201988031002

RINGKASAN

Turbin aliran silang atau disebut juga dengan turbin *cross flow* dapat digunakan pada kondisi aliran air dengan debit yang kecil dan head yang rendah. Turbin *cross flow* ini juga banyak dimanfaatkan untuk pembangkit listrik berskala *mikrohidro*. Turbin *cross flow* ini mempunyai kelebihan yakni : menghasilkan putaran yang tinggi jika dibandingkan putaran yang dihasilkan kincir. Kondisi putaran yang tinggi ini dapat menyesuaikan dengan putaran generator listrik atau putaran pompa air yang banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan. Turbin air ini merupakan sumber energi yang berwawasan lingkungan atau tidak menimbulkan polusi udara serta biaya operasional yang sangat murah. Keunggulan lain dari turbin air ini adalah dengan sendirinya masyarakat akan merawat sumber air untuk aliran ke turbin ini sehingga masyarakat dipastikan tidak akan merusak lingkungan dengan menebang hutan yang ada disekitar pembangkit atau sumber air.

Model turbin air aliran silang ini dirancang dengan bidang arah melintang lebih lebar. Penambahan lebar ini diharapkan dapat menambah torsi yang lebih besar untuk memutar pompa air atau generator listrik. Secara teori tenaga turbin yang dihasilkan berbanding lurus terhadap debit aliran air yang masuk ke turbin serta perbedaan ketinggian atau *head* ketinggian air. Jika ketinggian air tetap maka parameter yang dapat ditambah kapasitasnya adalah jumlah air yang masuk ke saluran turbin. Diameter turbin dirancang sesuai dengan putaran yang diinginkan, parameter dimensi diameter ini sangat berpengaruh terhadap putaran turbin yang dihasilkan. Dimensi diameter ini berbanding terbalik terhadap putaran turbin, artinya semakin kecil diameter *runner* maka putaran yang dihasilkan semakin besar. Putaran *runner* turbin ini akan menyesuaikan dengan putaran pompa yang digunakan untuk menaikkan air ke sawah atau putaran generator listrik yang digerakkan. Umumnya putaran-putaran pompa atau generator listrik yang ada di pasaran mempunyai putaran yang tinggi yakni berkisar putaran diatas 1000 rpm.

Keuntungan rancangan model turbin air aliran silang ini dirancang dengan system portable, dimana posisi turbin dapat menyesuaikan dengan tinggi air. Dimensi turbin lebih kecil atau minimalis sehingga pemakaian material menjadi lebih irit.

Hasil penelitian pada tahun pertama ini diperoleh apparatus untuk pengujian turbin cross flow kombinasi turbin propeller. Turbin *cross flow portable* yang dapat digunakan untuk pembangkit listrik skala picohydro pada daerah 3 T. Turbin cross flow portable ini dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang lebih ringan sehingga mudah untuk dipasang pada daerah yang jauh dari transportasi. Sistem pembuatan turbin crossflow ini menggunakan sistem bongkar pasang atau knock down, serta tidak membutuhkan pekerjaan sipil yang berat. Instalasi listrik yang digunakan juga lebih disederhanakan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Kapasitas turbin yang dibuat berkisar 1000 watt sesuai dengan kondisi air di lokasi.

PRAKATA

Segala puji kepada Allah subhahana watalla akhirnya peneliti dapat melaporkan kemajuan penelitian pada tahun kedua. Kegiatan penelitian ini dibantu oleh dua orang mahasiswa program Studi D3 Teknik Mesin sebagai kewajiban untuk pengambilan Proyek akhir.

Rancang bangun turbin cross flow skala pico hidro ini sudah selesai dikerjakan dan sudah dikirim ke lokasi pengujian tepatnya di Jorong Panasahan Nagari Sungai Abu Kabupaten Solok Sumatera barat.

Kegiatan lanjutan yang akan dilakukan adalah memasang turbin ke lokasi serta melakukan pengujian unjuk kerja turbin berdasarkan pendekatan putaran , debit air, ketinggian danTenaga yang dihasilkan. Hasil pengujian unjuk kerja ini dilaporkan dalam bentuk laporan akhir.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	17
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	19
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
BAB 6. LUARAN YANG DICAPAI.....	27
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1. Distribusi Kecepatan dari Momentum <i>Angular</i>	6
2. Segitiga Kecepatan air Masuk dan Keluar	7
3. Bentuk Gabungan Segitiga Kecepatan Masuk dan Keluar	7
4. Aliran Air pada Runner Turbin	9
5. Aliran Silang pada Runner	10
6. Diagram Segitiga Kecepatan Masuk dan Keluar.....	11
7. Segitiga Kecepatan pada Cross Flow turbine.....	12
8. Model Turin Aliran Silang (Turbine Ossberger).....	18
9. Rancangan Penelitian	19
10. Model Turbin yang akan dibangun pada Tahun 2.....	20