

**Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)
Ditinjau dari Arah Aliran Fluida Keluar Nozel Pada Tipe Kincir
Plat Datar Terhadap Energi Listrik yang Dihasilkan**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

Oleh :

**AGUS RIVA'I ANWAR
0613 4041 1503**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Simulasi Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
(PLTMH) Ditinjau dari Arah Aliran Fluida Keluar Nozel Pada
Tipe Kincir Plat Datar Terhadap Energi Listrik yang Dihasilkan**

OLEH:

AGUS RIVA'I ANWAR
0613 4041 1503

Palembang, 17 Juli 2017

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Hj. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T.
NIDN. 0023105503

Ir. K.A. Ridwan, M.T.
NIDN. 0025026002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“SIMULASI *PROTOTYPE* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DITINJAU DARI ARAH ALIRAN FLUIDA KELUAR NOZEL PADA TIPE KINCIR PLAT DATAR TERHADAP ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN”**

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Prodi Sarjana Terapan DIV Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian rancang bangun yang dilakukan pada bulan Maret-Juli 2017.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Hj. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ir. K.A. Ridwan, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Staf Pengajar, Administrasi, dan Teknisi Laboratorium di Jurusan Teknik Kimia atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Agus Mono dan ibunda Erniati serta dua orang adik perempuanku Nia Oktaviani dan Catur Novianti yang telah memberikan do'a restu, motivasi, bantuan moril materil dan semangat serta dukungannya selalu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Terima kasih Eka Rahmawati S.Tr.Keb atas segala dukungannya, baik secara langsung maupun tak langsung.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Energi Angkatan 2013 khususnya kelas 8Eg.A 2013 yang telah memberi bantuan dan dukungan selama 4 tahun bersama.
11. Rekan-rekan satu kelompok PLTMH: Afriansyah, Yosua Ferian Olga, Abelio Nathaniel Sitompul, Fatimah Shohinah Putri dan Fitriyani yang telah bersama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Adanya penulisan tugas akhir ini penulis mengharapkan masukan dan saran untuk penyempurnaan. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Simulasi Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Ditinjau dari Arah Aliran Fluida Keluar Nozel Pada Tipe Kincir Plat Datar Terhadap Energi Listrik yang Dihasilkan

(Agus Riva'i Anwar, 2017 : 45 halaman, 14 tabel, 21 gambar, 5 lampiran)

Dalam rangka mengatasi krisis energi listrik, telah banyak dilakukan penelitian mengenai energi baru terbarukan, salah satunya dengan memanfaatkan energi air. Saat ini pemanfaatan energi air sebagai pembangkit listrik menjadi salah satu penelitian yang terus dikembangkan. Pemanfaatan pembangkit energi air berbasis mikrohidro menjadi salah satu solusi dalam mengatasi pemerataan pengguna energi. Prototipe dirancang dengan menggunakan komponen-komponen peralatan yang meliputi pompa, kincir air, dan generator. Penggunaan arah aliran fluida menjadi kajian yaitu dengan memvariasi arah aliran pada arah *overshoot horizontal*, *overshoot vertikal* dan *undershoot*. Semakin besar bukaan katup maka akan semakin besar debit aliran. Dari debit aliran yang keluar nozel kemudian menabrak sudu kincir untuk menghasilkan putaran pada generator dan menghasilkan listrik. Berdasarkan hasil penelitian, debit aliran fluida di bawah 15 liter/menit belum menghasilkan energi listrik yang mengakibatkan putaran kincir tidak memenuhi putaran pada generator. Sedangkan pada debit aliran di atas 15 liter/menit energi listrik yang dihasilkan dengan bukaan katup 100% dan dengan debit aliran 31,9 liter/menit energi listrik yang dihasilkan oleh arah *overshoot horizontal* yaitu 140 watt, arah *overshoot vertikal* 111 watt dan *undershoot* 108 watt.

Kata kunci : PLTMH, kincir air, energi listrik, nozel, arah aliran

ABSTRACT

Prototype Simulation of Microhydro Power Plant (PLTMH) Viewed from the Direction of Outflow Nozzle Fluid In Flat Type Plate Flat to Generated Electrical Energy

(Agus Riva'i Anwar, 2017 : 45 pages, 14 table, 21 images, 5 attachment)

In order to overcome the electrical energy crisis, has done a lot of research on new renewable energy, one of them by utilizing water energy. Currently the utilization of hydro energy as a power plant becomes one of the researches that are continuously developed. Utilization of micro hydro-based energy generation into one solution in overcoming the equalization of energy users. The prototype is designed using equipment components that include pumps, waterwheels, and generators. The use of fluid flow direction to study is by varying the direction of flow in the direction of horizontal overshoot, vertical overshoot and undershoot. The bigger the valve opening the greater the flow rate. From the flow discharge that comes out the nozzle then hit the windmill blade to produce a spin on the generator and generate electricity. Based on the results of the study, fluid flow discharge below 15 liters / minute has not produced electrical energy that resulted in the turn of the mill did not meet the spin on the generator. While at flow discharge above 15 liter / minute electrical energy generated with 100% valve opening and with flow discharge 31,9 liter / min electric energy generated by horizontal horizontal overshoot direction that is 140 watt, vertical overshoot direction 111 watt and undershoot 108 watt .

Keywords : Microhydro power generation, waterwheel, electrical energy, nozzle, direction of flow

MOTTO

*MUNGKIN ORANG LAIN HANYA MEMANDANG HASIL AKHIR
SEBAGAI SIMBOL SEBUAH KEBERHASILAN TETAPI
SESUNGGUHNYA KEBERHASILAN TIDAK SEMATA-MATA
TENTANG SINAR DI DALAM GELAP*

*KEBERHASILAN BUKAN HANYA DIPEROLEH DARI
PERJUANGAN SENDIRI TETAPI JUGA BERKAT DUKUNGAN
ORANG-ORANG TERSAYANG DAN TERDEKAT*

*PERKATAAN "SULIT" BUKANLAH KESIMPULAN AKHIR DARI
SUATU PERMASALAHAN TETAPI MERUPAKAN AWAL DARI
SUATU KEBERHASILAN.*

*"FA INNA MA 'AL YUSRI YUSRO" : "KARENA SESUNGGUHNYA
SESUDAH KESULITAN ITU ADA KEMUDAHAN" (QS. Al-Insyirah: 5)*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGUJI	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Perumusan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).....	4
2.2 Prinsip Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	5
2.3 Nozel air	6
2.4 Kincir Air	8
2.5 Konsep Dasar Pompa	24
2.6 Generator	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	33
3.2 Pendekatan Desain Struktural	34
3.3 Pertimbangan Percobaan	38
3.4 Pengamatan	39
3.5 Prosedur Percobaan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.2 Pembahasan	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTARPUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	4
2. Jenis-jenis Turbin dengan Head Air Jatuh	19
3. Data dan Hasil Perhitungan PLTMH pada tipe kincir plat dengan berbagai arah aliran.....	42
4. Data pengamatan Arah Nozel <i>Overshot Horizontal</i> (Nozel 1)	50
5. Data Pengamatan Arah Nozel <i>Overshot Vertikal</i> (Nozel 2)	50
6. Data pengamatan Arah Nozel <i>Undershot</i> (Nozel 3)	50
7. Energi listrik yang dihasilkan dari arah <i>Overshot Horizontal</i>	51
8 Energi listrik yang dihasilkan dari arah <i>Overshot Vertikal</i>	52
9. Energi listrik yang dihasilkan dari arah <i>Undershoot</i>	53