

**SIMULASI *PROTOTYPE* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKRO HIDRO TURBIN PELTON DITINJAU DARI
VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA
LISTRIK YANG DIHASILKAN**



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

OLEH :

**RAHMADI KARSANA WIJAYA
061340411659**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**SIMULASI *PROTOTYPE* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKRO HIDRO TURBIN PELTON DITINJAU DARI
VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA
LISTRIK YANG DIHASILKAN**

OLEH:

RAHMADI KARSANA WIJAYA
061340411659

Palembang, Juli 2017

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Ir. Aida Syarif, M.T.
NIDN. 0011016505

Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIDN. 0203047804

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904119203101

MOTTO :

“Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan.” (Al-Mujadillah:11)

Dan, Allah menyertai orang-orang yang sabar (Al-Anfal: 66)

Jika kita jatuh ribuan kali,berdirilah jutaan kali karena kita tidak tahu seberapa dekat kita dengan kesuksesan.

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT
- ❖ Panutan Hidup Rasulullah SAW
- ❖ Orang tua tercinta
- ❖ Seluruh keluarga besarku
- ❖ Ibu Aida Syarif selaku Pembimbing I
- ❖ Ibu Lety Trisnaliani selaku Pembimbing II
- ❖ Para dosen dan teman-teman Teknik Energi 2013

ABSTRAK

Simulasi *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Turbin Pelton Ditinjau Dari Variasi Jumlah Sudu Terhadap Daya Listrik Yang Dihasilkan

(Rahmadi Karsana Wijaya, 2017 : 46 halaman, 3 tabel, 24 gambar, 4 lampiran)

Pemanfaatan energi air sebagai pembangkit listrik menjadi salah satu solusi yang berpotensi untuk diaplikasikan dalam upaya mengatasi keterbatasan supply listrik pada masyarakat di pedesaan. Pemanfaatan energi air telah banyak dilakukan menggunakan kincir atau turbin air dengan memanfaatkan energi potensial jatuh air (air terjun) atau kecepatan aliran air (aliran sungai). Pada simulasi PLTMH ini, digunakan variabel tetap berupa arah aliran, debit dan waktu operasi sedangkan variabel tak tetap yang diambil yaitu berupa jumlah sudu (4,8 dan 16 buah). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa putaran turbin mempengaruhi energi listrik yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah sudu turbin, maka semakin besar putaran turbin maka semakin besar energi listrik yang dihasilkan. Energi listrik tertinggi didapat pada jumlah sudu 16 buah sebesar 14,7 Watt, lalu energi listrik terendah terdapat pada jumlah sudu 8 buah sebesar 12,04 Watt sedangkan jumlah sudu 4 buah tidak dapat menghasilkan energi listrik.

Kata Kunci: PLTMH, Jumlah Sudu, Jumlah Putaran Turbin dan Energi Listrik.

ABSTRACT

Micro Hydro Power Plant Prototype Simulation Observed from Numbers of Turbine Blades Variations of Produced Electrical Power

(Rahmadi Karsana Wijaya, 2017: 46 pages, 3 tables, 24 figures, 4 attachments)

Hydro power utilization as the power plant have been becoming one of the potential solutions to apply in overcoming limited electricity supply for village society. Its utilization has already applied by using waterwheel or water turbine using head potential energy (waterfall) or kinetic energy (river). At this Micro Hydro Power Plant simulation, the fixed variables are flow directions, flow rate , head and an hour operation time. Meanwhile, the unfixed variables are number of blades (4,8, and 16). According to the research result, turbine rotation influences the electrical power production. The bigger the turbine rotation is, the more electrical power produced. The highest electrical power produced is 14,7 Watt at 16 number of turbine blades, and the lowest electrical power produced is 12,04 Watt at 8 number of turbine blades, whereas 4 number of turbine blades cannot produce the electrical power.

Keywords: Micro Hydro Power Plant, Number of Turbine Blades, Turbine Rotation and Electrical Power.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan lapaoran Tugas Akhir yang berjudul **“SIMULASI *PROTOTYPE* PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO TURBIN PELTON DITINJAU DARI VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN.”**

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Prodi Sarjana Terapan Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas Akhir ini didasarkan pada studi 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 terimakasih 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. Dr. Ir. Aida Syarif, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Lety Trisnaliani, S.T., 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 Jurusan Teknik Kimia atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta ayahanda Amir Hamzah dan ibunda Wartini dan saudara-saudara saya Destiny Wulandari, Selly Wahyuni

dan Rahayu Oktarina telah memberikan do'a restu, motivasi, bantuan moril dan semangat serta dukungannya selalu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

9. Terima kasih kepada teman seperjuangan kelas 8 EGB 2013 telah menjadi saudara dalam keadaan suka maupun duka selama 4 tahun.
10. Terima kasih kepada rekan-rekan kelompok PLTMH Dimas M. Furqon, Achmad Satria Rivaldi MN, Maya Elvisa dan Chinthia Octadinda.
11. Teman-teman Teknik Energi Angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Kimia khususnya Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	4
2.2 Prinsip Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	5
2.3 Debit Aliran	6
2.4 Turbin Air	7
2.5 Pompa.....	18
2.6 Generator	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	26
3.2 Pendekatan Desain Struktural	26
3.3 Pertimbangan Percobaan	29
3.4 Pengamatan	30
3.5 Prosedur Percobaan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Data Hasil Penelitian dan Perhitungan	33
4.2 Pembahasan	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air	4
2. Jenis-jenis Turbin Dengan Head Air Jatuh.....	14
3. Data Hasil Penelitian dan Daya Yang Dihasilkan.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Turbin Air Tipe Overshot	8
2. Turbin Air Tipe <i>Undershot</i>	9
3. Turbin Air Tipe <i>Breastshot</i>	10
4. Turbin Pelton	12
5. Sudu Turbin Pelton	13
6. Nozel Turbin Pelton	14
7. Turbin Turgo.....	15
8. Turbin <i>Crossflow</i>	15
9. Turbin Francis	16
10. Turbin Kaplan/Propeller	16
11. Skema Pompa Torak	19
12. Pompa Roda Gigi	20
13. Skema Pompa Piston	21
14. Pompa Aksial	21
15. Pompa Sentrifugal	22
16. <i>Process and Instrument Diagram (PID)</i> Simulasi <i>Prototype</i> PLTMH...	27
17. Tampak Atas Simulasi <i>Prototype</i> PLTMH	28
18. Tampak Depan Simulasi <i>Prototype</i> PLTMH	28
19. Tampak Samping Simulasi <i>Prototype</i> PLTMH	29
20. Grafik Hubungan Antara Jumlah Sudu Terhadap Putaran Turbin	34
21. Grafik Hubungan Antara Jumlah Sudu Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan	35
22. Simulasi <i>prototype</i> PLTMH Turbin Pelton	45
23. Komponen Pada Simulasi PLTMH Turbin Pelton	46
24. Variasi Jumlah Sudu Pelton.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan	40
2. Perhitungan	41
3. Gambar Alat	44
4. Surat-surat	46