

**PENGARUH JUMLAH DAN DIAMETER *NOZZLE* TERHADAP
PUTARAN DAN DAYA PADA TURBIN *PELTON***

SKRIPSI

Diajukan Dan Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



Bahar Antoni Mustofa
13510802

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2018)**

HALAMAN PENGESAHAN

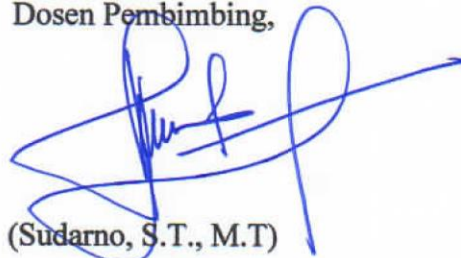
Nama : Bahar Antoni Mustofa
NIM : 13510802
Program Studi : Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : **PENGARUH JUMLAH DAN DIAMETER *NOZZLE*
TERHADAP PUTARAN DAN DAYA PADA
TURBIN *PELTON***

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 15 Januari 2018

Menyetujui

Dosen Pembimbing,



(Sudarno, S.T., M.T)

NIK. 19680705 199904 11

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Dr. Ir. Aliyadi, M.M., M.Kom)

NIK. 19640103 199009 12

Ketua Prodi Teknik Mesin,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T)

NIK. 1980200220 201309 13

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Bahar Antoni Mustofa
NIM : 13510802
Program Studi : Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : **PENGARUH JUMLAH DAN DIAMETER NOZZLE
TERHADAP PUTARAN DAN DAYA PADA
TURBIN PELTON**

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 1 Februari 2018
Nilai : **A**

Dosen Penguji

Dosen Penguji I,



(Ir. Fadelan, M.T)

NIK. 19610509 199009 12

Dosen Penguji II,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T)

NIK. 1980200220 201309 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Dr. Ir. Aliyadi, M.M., M.Kom)

NIK. 19640103 199009 12

Ketua Prodi Teknik Mesin,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T)

NIK. 1980200220 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Bahar Antoni Mustofa
2. NIM : 13510802
3. Program Studi : Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : **PENGARUH JUMLAH DAN DIAMETER
NOZZLE TERHADAP PUTARAN DAN
DAYA PADA TURBIN PELTON**
6. Dosen Pembimbing : Sudarno, S.T., M.T
7. Konsultasi :
- 8.

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN

--	--	--	--

9. Tgl. Pengajuan : 4 April 2017

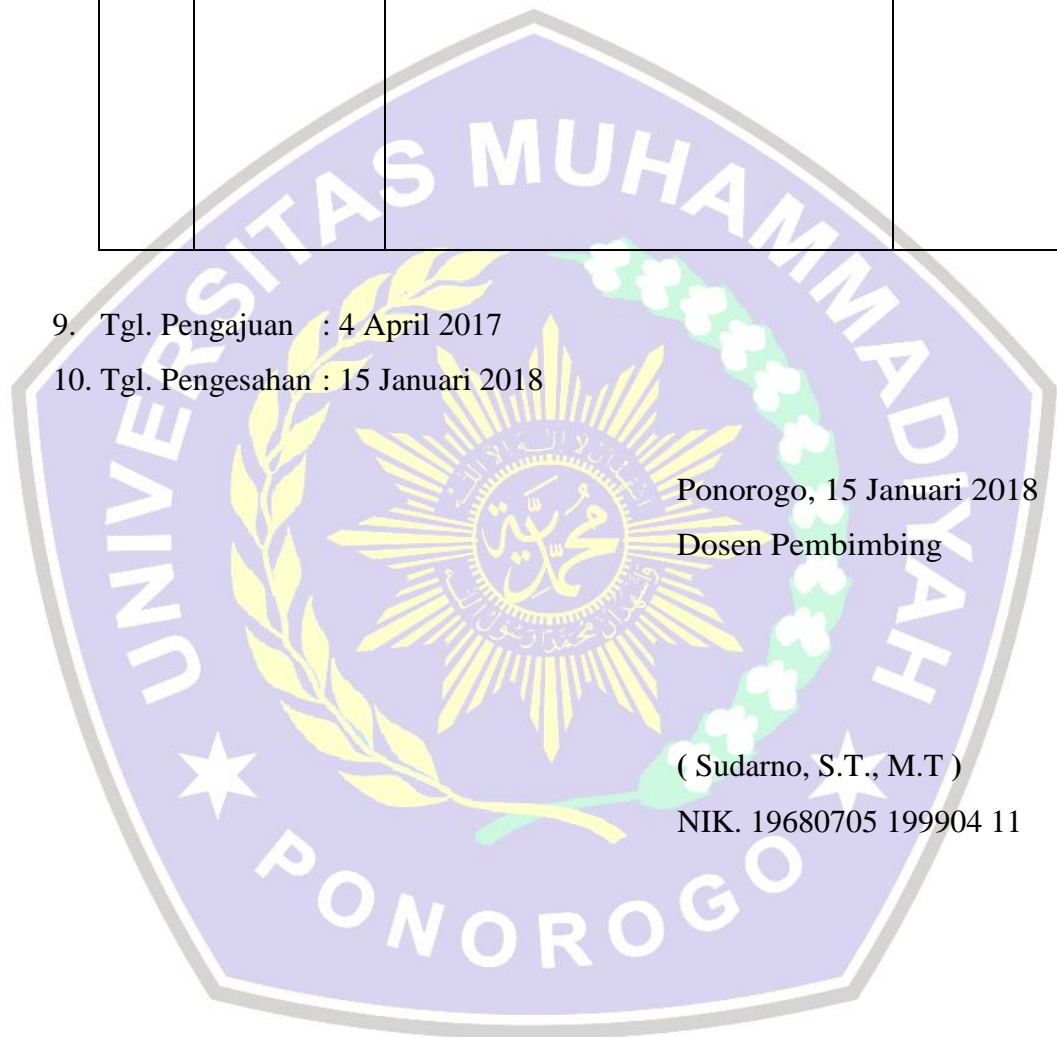
10. Tgl. Pengesahan : 15 Januari 2018

Ponorogo, 15 Januari 2018

Dosen Pembimbing

(Sudarno, S.T., M.T)

NIK. 19680705 199904 11



MOTTO

Jangan pernah meremehkan pemberian orang lain, karena itu merupakan berkah

Berterimakasihlah

Penghargaan adalah sebuah pujian, hargailah semua pemberian orang tua

“Ketika kecil dibahagiakan, maka ketika besar bahagiakanlah”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT, dengan semua dukungan orang-orang sekitar yang tercinta. Akhirnya laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Maka dari itu ingin saya haturkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada :

1. Allah SWT Karena atas segala nikmat dan karunia-Nya laporan skripsi dapat terselesaikan dengan baik lewat do'a yang telah dikabulkan
2. Bapak dan ibu dosen yang telah membagikan ilmunya dalam waktu yang begitu lama
3. Dosen pembimbing yang telah membantu dan memberi pengarahan demi hasil yang baik dari laporan skripsi ini
4. Keluargaku yang tercinta, baik bapak, ibu, adik, maupun nenek yang setiap hari tidak bosan-bosannya menasehati, memberi dukungan kepadaku demi mendapatkan gelar sarjana ini. Semua itu tak bias terbalaskan melainkan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya
5. Kekasihku Indha Enggal Rahayu yang sudah menyemangati selama ini dalam pengerjaan skripsi ini
6. Sahabat dan teman seperjuangan, terima kasih atas semangat dan dukungan kalian, mungkin tanpa itu semua tak akan mungkin tercapai. Perjuangan yang telah kita lewati bersama ini jangan sampai hanya terlewatkan begitu saja, ambilah kenangan yang terindah yang pernah kita jalani bersama.

Sekali lagi terima kasih untuk semuanya, mungkin sekian kata persembahan ini, skripsi ini saya persembahkan kalian semua. Dan semoga dapat

bermanfaat serta berguna demi kemajuan pengetahuan yang akan datang.

Amiiinn....



ABSTRAK

Pengaruh Jumlah dan Diameter *Nozzle* terhadap Putaran dan Daya pada Turbin
Pelton

BAHAR ANTONI MUSTOFA

NIM. 13510802

TEKNIK MESIN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Email : baharantoni1234@gmail.com

Turbin dibagi menjadi beberapa macam, salah satunya adalah Turbin *Pelton*. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti Turbin *Pelton* untuk sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) dengan variasi jumlah dan diameter *nozzle*. Variasi diameter *nozzle* yang digunakan yaitu 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, dan 9 mm dengan jumlah 2 dan 4. Penelitian ini meliputi perancangan, pembuatan, dan pengujian menggunakan *watermeter*, *multimeter* sebagai alat ukur. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh putaran tertinggi yaitu pada diameter *nozzle* 5 mm dengan putaran 255,5 rpm. Kecepatan aliran tertinggi juga pada diameter *nozzle* 5 mm yaitu 217,834 m/s. Laju aliran massa berbanding terbalik dengan kecepatan aliran, tertinggi dihasilkan diameter *nozzle* 9 mm yaitu 4,39001 kg/s. Daya listrik terbesar yaitu 0,96495 watt dihasilkan diameter *nozzle* 5 mm juga. Jumlah dan diameter *nozzle* berpengaruh terhadap besarnya putaran sudu, kecepatan fluida, laju aliran massa sehingga berpengaruh juga terhadap daya listrik yang dihasilkan.

Kata kunci : Turbin *pelton*, Putaran sudu, Daya listrik

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PENGARUH JUMLAH DAN DIAMETER *NOZZLE* TERHADAP PUTARAN DAN DAYA PADA TURBIN *PELTON*”

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jenjang atrata satu (S1), pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. H. Sulton, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo
2. Dr. Ir. Aliyadi, M.M., M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo
3. Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T selaku Ketua Prodi Strata Satu (S1) Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo
4. Sudarno, S.T., M.T dan Munaji, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan memberikan pengarahan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo
6. Ibu dan Bapak orang tua tercinta yang telah memberi dorongan materi dan motivasi sampai selesainya skripsi ini
7. Sahabat dan rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila dalam penyajian skripsi ini terdapat kesalahan yang kurang berkenan bagi semua.

Ponorogo, Januari 2018

Bahar Antoni Mustofa
13510802



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN.....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	iv
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian-penelitian Sebelumnya.....	5
B. Dasar Teori.....	5
1. Jenis Turbin.....	6
a. Jenis turbin menurut cara kerjanya.....	6
b. Jenis turbin berdasarkan susunan poros	7
2. Turbin Pelton	8
3. Bagian-bagian Dari Turbin Pelton	8

a. Runner/sudu turbin	8
b. Nozzle	9
c. Rumah turbin	9
d. Generator	9
C. Persamaan-persamaan Matematis pada Turbin Pelton.....	10
1. Kecepatan Aliran	10
2. Daya Listrik	10
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian	11
B. Bahan dan Peralatan.....	12
C. Instalasi Alat Pengujian	13
D. Prosedur Pengambilan Data.....	14
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
A. Data Secara Langsung Menggunakan Alat Ukur.....	15
1. Pengambilan data debit aliran dan putaran sudu.....	15
2. Pengambilan data tegangan dan kuat arus	19
B. Perhitungan Kecepatan Aliran dan Daya Listrik	22
1. Kecepatan Aliran	22
2. Daya Listrik	24
C. Hubungan Putaran Sudu dengan Daya Listrik.....	26
D. Perbandingan Hasil Putaran Sudu, Kecepatan Aliran, dan Daya Listrik.....	27
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	28
B. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Debit Aliran dan Putaran Sudu diameter <i>nozzle</i> 5 mm	15
Tabel 4.2	Debit Aliran dan Putaran Sudu diameter <i>nozzle</i> 6 mm	16
Tabel 4.3	Debit Aliran dan Putaran Sudu diameter <i>nozzle</i> 7 mm	16
Tabel 4.4	Debit Aliran dan Putaran Sudu diameter <i>nozzle</i> 8 mm	17
Tabel 4.5	Debit Aliran dan Putaran Sudu diameter <i>nozzle</i> 9 mm	17
Tabel 4.6	Debit Aliran dan Putaran Sudu 4 <i>nozzle</i> diameter 5 mm	18
Tabel 4.7	Tegangan dan Kuat Arus diameter <i>nozzle</i> 5 mm	19
Tabel 4.8	Tegangan dan Kuat Arus diameter <i>nozzle</i> 6 mm	20
Tabel 4.9	Tegangan dan Kuat Arus diameter <i>nozzle</i> 7 mm	20
Tabel 4.10	Tegangan dan Kuat Arus diameter <i>nozzle</i> 8 mm	21
Tabel 4.11	Tegangan dan Kuat Arus diameter <i>nozzle</i> 9 mm	21
Tabel 4.12	Tegangan dan Kuat Arus 4 <i>nozzle</i> diameter 5 mm	22
Tabel 4.13	Kecepatan Aliran Fluida 2 <i>nozzle</i> dan 4 <i>nozzle</i>	23
Tabel 4.14	Daya Listrik 2 <i>nozzle</i> dan 4 <i>nozzle</i>	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sudu Turbin.....	8
Gambar 2.2 <i>Nozzle</i>	9
Gambar 2.3 Generator.....	10
Gambar 3.1 Alur Urutan Penelitian	11
Gambar 3.2 Kontruksi Alat Uji.....	13
Gambar 4.1 Grafik Putaran Sudu menggunakan 2 <i>nozzle</i> dan 4 <i>nozzle</i>	18
Gambar 4.2 Grafik Kecepatan Aliran Fluida 2 <i>nozzle</i> dan 4 <i>nozzle</i>	23
Gambar 4.3 Grafik Daya Listrik menggunakan 2 <i>nozzle</i> dan 4 <i>nozzle</i>	25
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Hasil Putaran Sudu dan Daya Listrik.....	26
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Hasil Data	27