

**ANALISA VARIASI DIAMETER NOSEL TERHADAP
PUTARAN POROS TURBIN PELTON SKALA
LABORATORIUM**

SKRIPSI

BIDANG KONVERSI ENERGI
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



AZMI RACHMAN MOCHTADIN
NPM. 141210151

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
2019**

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA VARIASI DIAMETER NOSEL TERHADAP
PUTARAN POROS TURBIN PELTON SKALA
LABORATORIUM

SKRIPSI

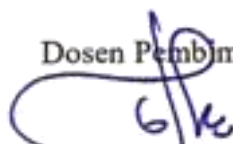
BIDANG KONVERSI ENERGI
Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



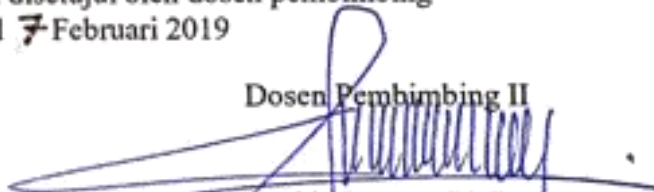
AZMI RACHMAN MOCHTADIN
NPM. 141210151

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 7 Februari 2019


Dosen Pembimbing I


Gunarto, ST., M.Eng
NIDN. 00.0909.7301


Dosen Pembimbing II


Doddy Irawan, Ph.D
NIDN. 11.2110.8001


Dosen Penguji I


Fuazca, ST., MT
NIDN. 1.2207.7301

Dosen Penguji II


Masrum H, ST., MT
NIDN. 11.2808.5802

Mengetahui
Ketua Jurusan/Ketua Program Studi


Waspodo, ST., MT
NIDN. 11.1406.7602

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Pontianak, 07 Februari 2019



Azmi Rachman Mochtadin
NIM. 141210151

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

(Bong Shî lì)

"Jangan Pernah Senang Dengan Orang Yang Memberikan Anda
Pujian Akan Tiba Waktunya Orang yang Memuji Akan
Menjatuhkan Anda Bahkan Lebih Dari Itu"

(Bong Shî lì)

"Dia Yang tau, Tidak Berbicara. Dia Yang Berbicara, Tidak Tau"

"Tegarlah Seperti Karang"

" skripsi ini saya persembahkan untuk Allah SWT, kedua orang tua saya tercinta (Mochtar Zaini .BA&Alm. Nuriyah Deliana) dan kak kak saya serta adik (Novia Anggeraini (alm), Mauliana Wirdianti, Nurhayatul Latifah & Vivin Muhzatul Zuriyah) serta seluruh keluarga saya "

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji hanya untuk Allah SWT tak henti-hentinya aku bersyukur atas nikmat-Mu, serta shalawat dan salam kepada mu rabbi, pemimpin terbaik yang selalu kita harapkan syafa'atnya Baginda Nabi Muhammad SAW. Kupersembahkan karya ini untuk belahan jiwaku yaitu kedua orang tuaku yang tanpa mereka aku bukanlah siapa-siapa di dunia fana ini (mamaku tersayang Nuriah Deliana (Alm) dan Bapakku tercinta Mochtar Zaini BA), mereka adalah orang yang selalu menginjeksikan segala idealisme, prinsip hidup, madrasah pertamaku sejak aku di rahim ibuku hingga kini takkan pernah lekang oleh waktu, dan keluargaku, Kakak-kakaku Dan Adikku (Novia Anggeraini, Mauliana Wirdianti, Nurhayatul Latifah dan Vivin Muhzatul Zuriah) yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendo'akanku, selalu menasehatiku untuk menjadi lebih baik. Terima kasih ya Allah yang telah mengirimkan insan terbaik dalam hidupku.

Semoga sebuah karya kecil ini menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi kebanggaan bagi keluargaku tercinta. Dalam setiap langkahku, aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan di diriku, meski belum semua itu kuraih, Insyaallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab dimasa penuh kehangatan nanti. Untuk Itu kupersembahkan ungkapan terima kasih kepada:

Calon mempelaiiku (Henny Jayanti) terima kasih atas kasih sayang, do'a, support, perhatian, dan kesabaran dalam memberiku semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk bapak Gunarto, ST.,M.Eng, bapak Doddy irawan,Ph.D, bapak Fuazen, ST., MT dan bapak Masrum H, ST., MT selaku dosen pembimbing dan penguji tugas akhir, terima kasih banyak telah memberiku banyak nasihat, masukkan, mengajariku dengan penuh kesabaran, dan dukungan selama penulisan tugas akhir ini, yang sudah seperti orang tuaku sendiri.

Dosen-dosen Teknik Mesin yang telah memberiku bekal ilmu yang sangat berharga, insprasi dan motivasi sehingga aku mampu menyelesaikan studi.

Teman-teman seperjuanganku, terima kasih telah sudi menjadi teman baikku semasa kuliah, yang selalu ada saat tawa dan sedih, serta telah banyak membantuku semasa kuliah, semua cerita yang kita lewati bersama tidak akan pernah terlupakan.

Tidak lupa juga ku ucapkan terima kasih kepada staf program studi teknik mesin yang telah banyak membantu dalam proses perkuliahan.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua. Beribu terima kasih ku ucapkan atas segala kekhilafan dan kekurangan mohon dimaafkan. By Azmi Rachman Mochtadin

RIWAYAT HIDUP



BIODATA PENULIS

1. Nama : Azmi Rachman Mochtadin
2. Tempat, Tanggal Lahir : Singkawang, 02 Oktober 1996
3. Jenis Kelamin : Laki-Laki
4. Agama : Islam
5. Nama Orang Tua
 - a. Bapak : Mochtar Zaini
 - b. Ibu : Nuriah Deliana (Alm)
6. Alamat : Jl. Sungai Barito 1 No 09 RT 039/RW 013
Roban Singkawang Tengah

JENJANG PENDIDIKAN

1. SD : SD Negeri 05 Singkawang Tengah
2. SMP : Mts YPP Ushuluddin Singkawang
3. SMA : SMK Negeri 1 Singkawang
4. Perguruan Tinggi : Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Pontianak.

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI :

ANALISA VARIASI DIAMETER NOSEL TERHADAP PUTARAN POROS
TURBIN PE;TONSKALA LABORATORIUM

Nama Mahasiswa : Azmi Rachman Mochtadin
NIM : 141210151
Program Studi : Teknik Mesin

DOSEN PEMBIMBING :

Dosen Pembimbing I : Gunarto, ST., M.Eng
Dosen Pembimbing II : Dr. Doddy Irawan, Ph.D

TIM DOSEN PENGUJI :

Dosen Penguji I : Fuazen, ST.,MT
Dosen Penguji II : Masrum H, ST.,MT
Tanggal Ujian : 07 Februari 2019

Pontianak, 07 Februari 2019

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik

Waspodo,ST.,MT
NIDN. 1114067602

RINGKASAN SKRIPSI

Azmi Rachman Mochtadin, Jurusan / Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, 07 Februari 2019, Analisa Variasi Diameter Nosel Terhadap Putaran Poros Turbin Pelton Skala Laboratorium.
Dosen Pembimbing : Gunarto, ST., M. Eng dan Dr. Doddy Irawan, ST., M. Eng

Turbin air merupakan salah satu jenis mesin fluida dari kelompok mesin-mesin tenaga yang dapat merubah energi fluida menjadi energi mekanis berupa putaran poros turbin. Penelitian untuk mengetahui pangaruh variasi diameter nosel terhadap putaran poros turbin pelton skala Laboratorium. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi diameter nosel yang paling tepat terhadap turbin pelton dengan variasi diameter nosel 8 mm 10 mm 12 mm 14 mm dengan bukaan katup 90^0 , 60^0 , 45^0 . Nosel yang paling maksimum untuk turbin pelton skala Laboratorium yaitu nosel 8 mm dengan bukaan katup 90^0 dan debit air $0,0005 \text{ m}^3/\text{s}$ putaran turbin 1798 rpm, *water horse power* sebesar 241,9291 watt, *brake horse power* sebesar 137, 5382 watt dengan efisiensi 56 %, jarak nosel ke sudu turbin pelton 22, 8 mm. Nosel minimum terdapat pada nosel 14 inch dengan bukaan katup 90^0 dan debit air $0,0005 \text{ m}^3/\text{s}$, putaran turbin 584 rpm, *water horse power* sebesar 31,4978 watt, *brake horse power* sebesar 6,10584 watt dengan efisiensi 32 %,

Kata Kata Kunci : Variasi Diameter Nosel, Debit Air, Putaran Turbin, Efisiensi Turbin.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT, atas semua nikmat dan kesempatan yang telah dilimpahkan sehingga peneliti biasa menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISA VARIASI DIAMETER NOSEL TERHADAP PUTARAN TURBIN PELTON SKALA LABORATORIUM” dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangannya, untuk itu demi kesempurnaan isi dari skripsi ini mengharapkan saran-saran atau kritik yang sifatnya membangun.

Dalam pelaksanaan penulisan skripsi ini peneliti mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Helman Fachri, SE, MM. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Bapak Fuazen, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak.
3. Bapak Dr. Doddy Irawan, ST., M. Eng. Selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak serta selaku Pembimbing I yang sudah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, nasehat serta arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Waspodo, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan / Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.
5. Bapak Gunarto, ST., M. Eng, Selaku Pembimbing I yang sudah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, nasehat serta arahan dalam penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak yang telah memberikan peneliti ilmu yang banyak serta bermanfaat selama proses perkuliahan.
7. Kedua orang tua saya (Bapak dan Mamak), saudara kandung saya, kakek dan nenek saya serta seluruh keluarga yang sudah mendoakan dengan tulus untuk keberhasilan saya.
8. Untuk sahabat seperjuangan selama menyelesaikan skripsi ini Azmi Rachman M, Haris Purnama Sidik, dan Zulhijri. Serta semua teman – teman Teknik Mesin angkatan 2014 khususnya anak kelas 02 pagi yang telah memberikan dukungan dan doa hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi terciptanya skripsi yang berkualitas.

Pontianak, 07 Februari 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	vi
LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI	vii
RINGKASAN SKRIPSI	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Turbin Pelton	11
2.3 Perinsip Dasar Turbin Pelton	14
2.4 Komponen – Komponen Utama Turbin Pelton	14
2.5 Karakteristik Turbin Pelton	15
2.6 Perhitungan Dasar Turbin Pelton.....	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu.....	26
3.1.1 Tempat	26
3.1.2 Waktu.....	26
3.2 Peralatan Dan Bahan.....	26
3.2.1 Peralatan.....	26
3.2.2 Bahan	28
3.3 Metodologi.....	29
3.3.1 Metode Studi Lapangan	29
3.3.2 Metode Penelitian	29
3.3.3 Metode Pengujian	29
3.3.4 Spesifikasi Pompa.....	30
3.3.5 Prosedur Penelitian	30
3.3.6 Metode analisa data.....	31
3.4 Diagram Alir Metode Penelitian dan Metode Perancangan	33
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 34
4.1 Spesifikasi Alat Simulasi dan Sudu Turbin Pelton.....	34
4.2 Kapasitas Pompa	35
4.2.1 Kapasitas Pompa	35
4.3 Perhitungan Kehilangan energi (head loss)	35
4.3.1 Analisa Perhitungan.....	35
4.4 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 8 Inch Bukaan Katup 90°	37
4.5 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 8 Inch Bukaan Katup 90°	37
4.6 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 10 Inch Bukaan Katup 90°	44
4.7 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 12 Inch Bukaan Katup 90°	50
4.8 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 14 Inch Bukaan Katup 90°	56
4.9 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 8 Inch Bukaan Katup	

60°	62
4.10 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 10 Inch Bukaannya Katup	
60°	68
4.11 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 12 Inch Bukaannya Katup	
60°	75
4.12 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 14 Inch Bukaannya Katup	
60°	82
4.13 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 8 Inch Bukaannya Katup	
45°	87
4.14 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 10 Inch Bukaannya Katup	
45°	94
4.15 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 12 Inch Bukaannya Katup	
45°	100
4.16 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 14 Inch Bukaannya Katup	
45°	107
4.17 Pembahasan Dan Penelitian	114
4.17.1 Grafik Nosel Diameter 8 Inch Bukaannya Katup 90°, 45°, 60°	
.....	114
4.17.2 Grafik Nosel Diameter 10 Inch Bukaannya Katup 90°, 45°, 60°	
.....	115
4.17.3 Grafik Nosel Diameter 12 Inch Bukaannya Katup 90°, 45°, 60°	
.....	117
4.17.4 Grafik Nosel Diameter 14 Inch Bukaannya Katup 90°, 45°, 60°	
.....	118

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan120
5.2 Saran121

DAFTAR PUSTAKA122

LAMPIRAN.....123

DAFTAR GAMBAR

Halaman	
Gambar 2.1 Sudu Turbin Pelton	13
Gambar 2.2 Turbin Pelton type h-2	14
Gambar 2.3 Nozel Turbin	15
Gambar 2.5 Sekema Jarak Antara Nosel Terhadap <i>Runner</i>	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rekapitulasi Data Hasil Pengujian.....	32
Tabel 3.2 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Valve.....	32
Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Pengujian Bukaannya Valve	32
Tabel 3.4 Data Hasil Pengujian Variasi Diameter Nosel.....	36
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 8 Inch Bukaannya 90°	37
Tabel 4.2 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 90°	41
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 90°	43
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 10 Inch Bukaannya 90°	44
Tabel 4.5 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 90°	48
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 90°	49
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 12 Inch Bukaannya 90°	50
Tabel 4.8 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 90°	54
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 90°	55
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 14 Inch Bukaannya 90°	56
Tabel 4.11 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 90°	60
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 90°	62
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 8 Inch Bukaannya 60°	62
Tabel 4.14 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 60°	66
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 60°	68
Tabel 4.16 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 10 Inch Bukaannya 60°	68
Tabel 4.17 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 60°	72
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 60°	74
Tabel 4.19 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 12 Inch Bukaannya 60°	75
Tabel 4.20 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 60°	79
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 60°	81
Tabel 4.22 Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 14 Inch Bukaannya 60°	81
Tabel 4.23 Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaannya Katup 60°	85
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Pengujian Katup 60°	87

Tabel 4.25	Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 8Inch Bukaan 45°	87
Tabel 4.26	Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaan Katup 45°	91
Tabel 4.27	Hasil Perhitungan PengujianKatup 45°	94
Tabel 4.28	Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 10Inch Bukaan 45°	94
Tabel 4.29	Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaan Katup 45°	98
Tabel 4.30	Hasil Perhitungan PengujianKatup 45°	100
Tabel 4.31	Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 12 Inch Bukaan 45°	100
Tabel 4.32	Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaan Katup 45°	104
Tabel 4.33	Hasil Perhitungan PengujianKatup 45°	106
Tabel 4.34	Data Hasil Pengujian Nosel Diameter 14 Inch Bukaan 45°	107
Tabel 4.35	Data Perhitungan Kecepatan Aliran Bukaan Katup 45°	111
Tabel 4.36	Hasil Perhitungan PengujianKatup 45°	113

DAFTAR SIMBOL

Besaran Dasar	Nama Satuan dan Singkatannya	Simbol
Debit air	meter kubik per sekon atau (m^3/s)	Q
Luas penampang	meter persegi atau (m^2)	A
Kecepatan aliran	meter per sekon atau (m/s)	v
Massa jenis	kilogram per meter persegi atau (kg/m^2)	ρ
Gaya	kilogram atau (kg)	f
Jarak	meter atau (m)	r
Kecepatan putaran	rotasi per menit atau (rpm)	n
Tekanan	pascal atau (Pa)	p
Gravitasi	meter per sekon persegi atau (m/s^2)	g
Tegangan listrik	volt atau (V)	V
Arus listrik	amper atau (A)	I
Waktu	sekon atau (s)	t