

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI DIAMETER NOSEL
TERHADAP KINERJA TURBIN PELTON**

SKRIPSI

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



OY PUTRA PERDANA

NIM. 17511193

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Oy Putra Perdana
NIM : 17511193
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Diameter Nosel
Terhadap Kinerja 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, 29 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



(Dr. Ir. Sudarno, M.T.)
NIK. 19680705 199904 11

Dosen Pembimbing II,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK. 19860803 201909 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(R.P. Kurniawan, S.T., M.T.)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Oy Putra Perdana

NIM : 17511193

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Studi Experimental Pengaruh Variasi Diameter Nosel Terhadap Kinerja Turbin Pelton” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. 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 plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar- benarnya.

Ponorogo, 29 Juli 2023

Mahasiswa,



Oy Putra Perdana

NIM 17511193

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Oy Putra Perdana
NIM : 17511193
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Diameter Nosel
Terhadap Kinerja Turbin Pelton

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

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

Hari : Selasa
Tanggal : 18 Juli 2023
Nilai :

Dosen Penguji

Dosen Penguji I,



(Wawan Trisnadi Putra, S.T., M.T., Ph.D.)
NIK. 19800220 202109 12

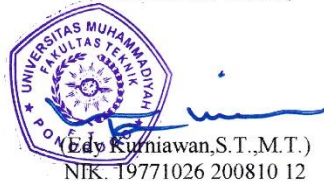
Dosen Penguji II,



(Ir. Fadelan, M.T.)
NIK. 19610509 199009 12

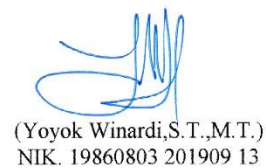
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



(Yoyok Winardi, S.T., M.T.)
NIK. 19860803 201909 13

Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Diameter Nosel Terhadap Kinerja Turbin Pelton

Oy Putra Perdana

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Ponorogo

e-mail : oyputra74@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia sumber energi terbarukan keberadaanya sangat melimpah, salah satunya adalah sumber energy air. Sumber energi air di Indonesia sendiri diperkirakan mencapai 94.449 MW. Dalam pemanfaatan sumber daya air tersebut dibutuhkan turbin air. Turbin *pelton* merupakan salah satu jenis dari turbin air khususnya turbin impuls yang paling efisien dibandingkan turbin air lainnya. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan turbin air jenis pelton dengan metode eksperimental yaitu memvariasikan diameter nosel yang mana peneliti bertujuan untuk memperoleh kinerja yang paling maksimal terhadap kinerja turbin pelton. Diameter nosel yang divariasikan yaitu 5 sampai 9 mm. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh diameter nosel 7 mm memiliki efisiensi terbaik pada beban 300 gr efisiensi yang dihasilkan mencapai 41,686 %. Daya turbin sebesar terjadi pada nosel 9 mm dengan hasil 26,166 Watt pada pembebanan 300 gr, dan torsi tertinggi dihasilkan pada nosel 9 mm pada beban 600 gr 0,865 Nm. Peneliti juga mengharapkan dari penelitian tentang diameter nosel ini dapat dijadikan acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkait turbin pelton khususnya tentang variasi nosel.

Kata Kunci : Turbin Pelton, Diameter Nosel, Torsi, Daya, Efisiensi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Diameter Nosel Terhadap Kinerja Turbin Pelton”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Prodi Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Happy Susanto, M.A. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Dr. Ir. Sudarno, M.T. dan Yoyok Winardi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan, serta bimbingan secara sabar kepada penulis dalam menyusun skripsi.
5. Keluarga saya yang selalu mendoakan, memberi motivasi dan semangat kepada saya untuk segera menyelesaikan skripsi serta kuliah.
6. Seluruh teman-teman prodi teknik mesin angkatan 2017 yang selalu memberi dorongan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi semoga bisa menjadi landasan dasar dari pengembangan penelitian selanjutnya.

Ponorogo, 29 Juli 2023

Oy Putra Perdana

17511193

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR RUMUS.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Pengertian Turbin Air.....	11
2.3 Komponen Turbin Air	11
2.4 Prinsip Kerja Turbin	12
2.5 Jenis Turbin Air.....	13
2.6 Prinsip Kerja Turbin <i>Pelton</i>	18
2.7 Tipe Turbin <i>Pelton</i>	19
2.8 Kelebihan Turbin <i>Pelton</i>	20
2.9 Komponen Turbin <i>Pelton</i>	21
2.10 Pengujian Turbin <i>Pelton</i>	25
BAB III.....	26
METODE PENELITIAN	26
3.1 Tempat Pelaksanaan	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	26

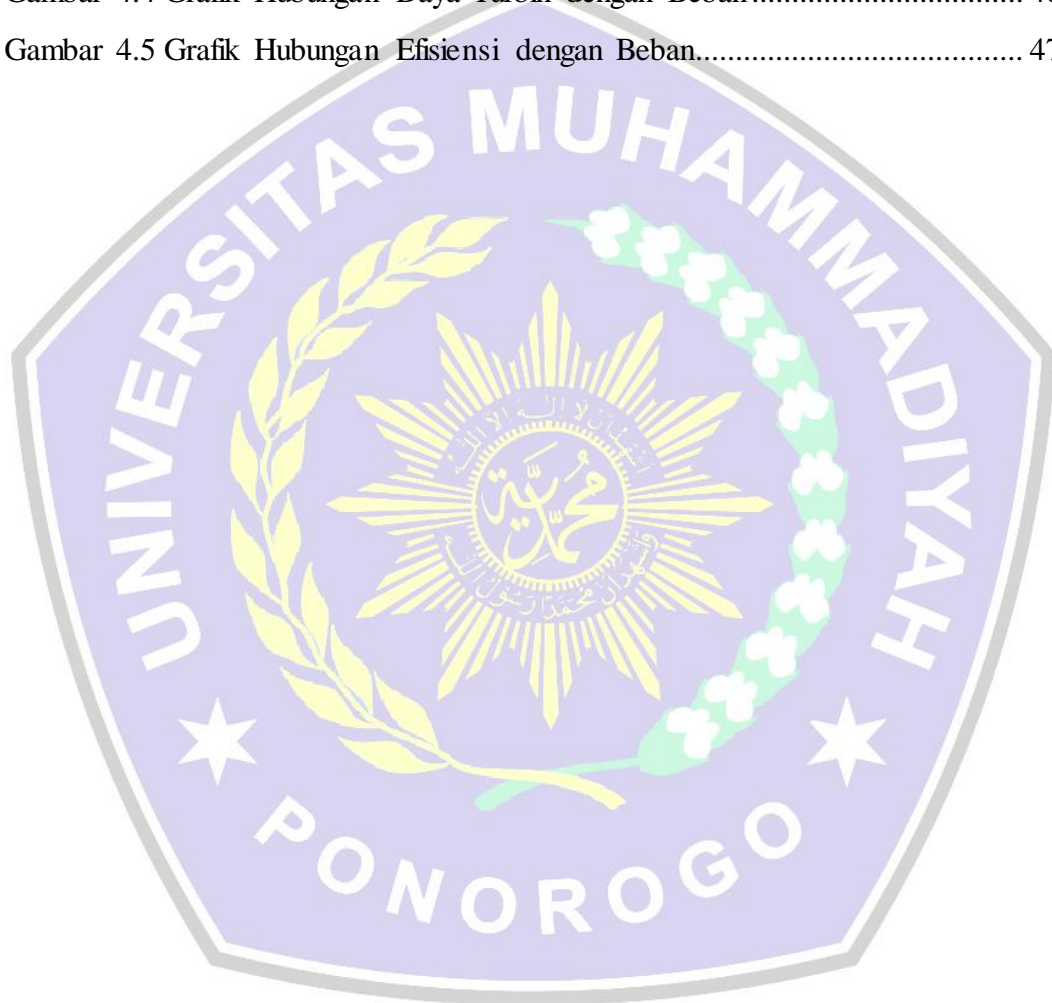
3.3 Desain Nosel.....	32
3.4 Jarak, Sudut Semprot Nosel dan Skema Turbin.....	34
3.5 Prosedur Pembuatan	36
3.6 Prosedur Penelitian.....	36
3.7 Metode Analisis Data	37
3.8 Diagram Alur Penelitian.....	38
BAB IV	39
HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Spesifikasi Turbin Pelton	39
4.2 Hasil Penelitian.....	39
4.3 Pengolahan Data Perhitungan.....	40
4.4 Performa Variasi Diameter Nosel	42
BAB V	51
PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Rancangan Turbin <i>Pelton</i>	6
Gambar 2.2 Desain Bucket Sudu.....	6
Gambar 2.3 Posisi Nosel Berdasarkan Sudut Poros Runner.....	9
Gambar 2.4 Variasi Sudut Nosel.....	10
Gambar 2.5 Desain Sudu <i>Elliptic</i>	10
Gambar 2.6 Desain Jumlah Sudu variasi 20.....	11
Gambar 2.7 Turbin <i>Pelton</i>	14
Gambar 2.8 Turbin <i>Cross-flow</i>	15
Gambar 2.9 Turbin <i>Turgo</i>	16
Gambar 2.10 Turbin <i>Francis</i>	17
Gambar 2.11 Turbin <i>Kaplan</i>	18
Gambar 2.12 Turbin <i>Pelton</i> Poros Horizontal.....	19
Gambar 2.13 Turbin <i>Pelton</i> Posros Vertikal.....	20
Gambar 2.14 Runner Turbin <i>Pelton</i>	22
Gambar 2.15 Sudu Turbin.....	23
Gambar 3.1 Pompa.....	25
Gambar 3.2 <i>Flow Meter</i>	27
Gambar 3.3 <i>Pressure Gauge</i>	27
Gambar 3.4 <i>Force Gauge</i>	28
Gambar 3.5 <i>Tachometer</i>	29
Gambar 3.6 Mistar Baja.....	29
Gambar 3.7 Jangka Sorong.....	30
Gambar 3.8 Beban Berkait.....	30
Gambar 3.9 Desain Nosel.....	32
Gambar 3.10 Dimensi dari Nosel 5 mm.....	32
Gambar 3.11 Dimensi dari Nosel 6 mm.....	32
Gambar 3.12 Dimensi dari Nosel 7 mm.....	33
Gambar 3.13 Dimensi dari Nosel 8 mm.....	33
Gambar 3.14 Dimensi dari Nosel 9 mm.....	33

Gambar 3.15 Posisi Jarak dan Sudut Semprot Nosel.....	34
Gambar 3.16 Skema Turbin Air	35
Gambar 3.17 Diagram Alur Penelitian.....	36
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Gaya dengan Beban.....	43
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Putaran dengan Beban	44
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Torsi dengan Beban.....	45
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Daya Turbin dengan Beban.....	46
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Efisiensi dengan Beban.....	47



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Penelitian	37
Tabel 4.1 Data Rata-rata Hasil Penelitian	40
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Turbin Pelton.....	42



DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Torsi.....	25
Rumus 2.2 Daya Turbin	25
Rumus 2.3 Daya Air	25
Rumus 2.4 Efisiensi.....	25

