

**PENGARUH BENTUK TURBIN TERHADAP DAYA DAN
EFISIENSI**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Damahuri

1503035016

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

**PENGARUH BENTUK TURBIN TERHADAP DAYA DAN
EFISIENSI**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Damahuri

1503035016

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

**PENGARUH BENTUK TURBIN TERHADAP DAYA DAN
EFISIENSI**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Damahuri

1503035016

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH BENTUK TURBIN TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik

Oleh:
Damahuri
1503035016

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 20 Oktober 2021

Pembimbing



Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si.
NIDN. 0301126901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
NIDN. 0311087002

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH BENTUK TURBIN TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI

SKRIPSI

Oleh: Damahuri
1503035016

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 06 November 2021

Pembimbing


Dr. Ian Mugisidi, S.T., M.Si.
NIDN. 0301126901

Penguji-1


P. H. Gunawan, S.T., M.T.
NIDN. 0315046802

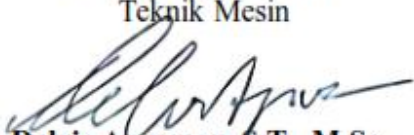
Penguji-2


Yos Nofendri spd., MSME
NIDN. 0319027901

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Teknik UHAMKA


Dr. Ian Mugisidi, S.T., M.Si.
NIDN. 0301126901

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
NIDN. 0311087002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan.

Nama : Damahuri

NIM : 1503035016

Judul Skripsi : Pengaruh Bentuk Turbin Terhadap Daya dan Efisiensi

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 20 Oktober 2021



Damahuri

KATA PENGANTAR

Assallamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokaatuh

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat serta salam dihaturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. Peneliti menyadari penyusunan ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, bimbingan dan perhatian berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Ismail dan Ibu Malia, serta adik saya dan kaka yang selalu memberikan dukungan semangat dan do'a.
2. Bapak Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dari awal skripsi sampai selesainya pembuatan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Delvis Agusman, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
4. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang sangat membangun. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Wa billahitaufiq wal hidayah, fastabiqul khoirot, wassalamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokaatuh.

Jakarta, 20 Agustus 2021



Damahuri

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Damahuri
NIM : 1503035016
Program Studi : Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

Pengaruh Bentuk Turbin Terhadap Daya dan Efisiensi

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 20 Oktober 2021



Damahuri

ABSTRAK

Pengaruh Bentuk Turbin Terhadap Daya dan Efisiensi

Damahuri

Penelitian untuk mencari hasil perbandingan daya dan efisiensi pada bentuk turbin lurus dan lingkaran di Lab Fakultas Teknik Uhamka. Penelitian ini menggunakan dua turbin dengan bentuk yang berbeda, menggunakan variasi debit aliran yaitu 6, 12, 18 L/m. Parameter yang diukur adalah tekanan air, kecepatan air, torsi dan daya air. Nilai yang diperoleh kedua bentuk digunakan untuk menghitung daya dan efisiensi. Nilai daya air paling tinggi pada lintasan lurus dengan nilai 0,379 watt pada debit 18 L/m dan untuk bentuk lingkaran dengan nilai 0,185 watt pada debit 18 L/m. Berdasarkan perbandingan efisiensi dari kedua bentuk yang diketahui seiring peningkatan debit maka efisiensinya menurun. Bentuk lingkaran didapatkan nilai efisiensi tinggi pada debit 18 L/m. Maka dari penelitian ini daya turbin lintasan lurus lebih efisien digunakan.

Kata kunci: Turbin Air, Bentuk turbin, Pengaruh Bentuk.

Influence Of Turbine Shape On Power and Efficiency

Damahuri

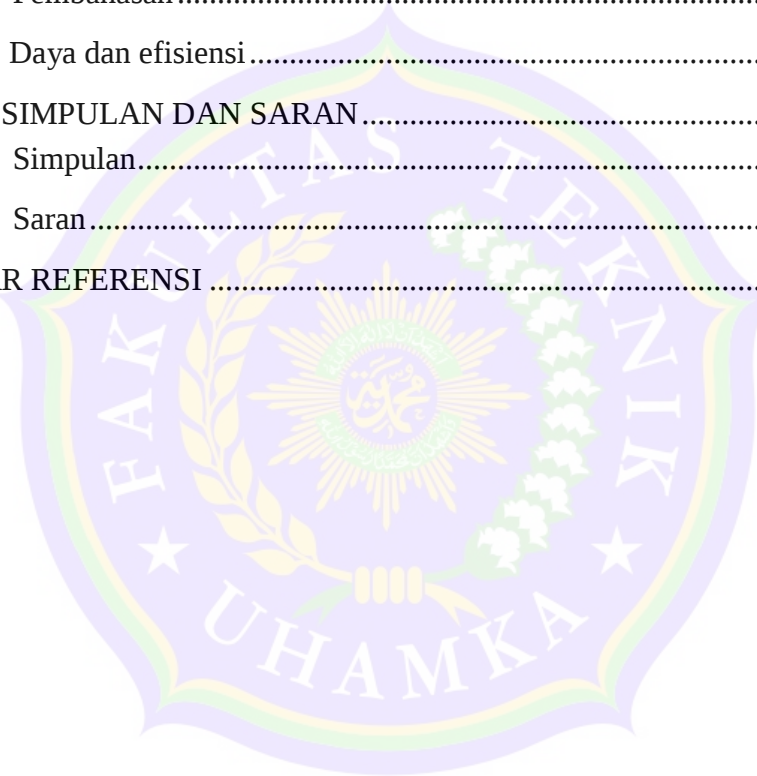
Research to find the results of the comparison of power and efficiency in the form of straight and circular turbines in the Uhamka Faculty of Engineering Lab. This study uses two turbines with different shapes, using variations in flow rate, namely 6, 12, 18 L/m. Parameters measured are air pressure, air velocity, torque and air power. The values obtained from the second form are used to calculate power and efficiency. The highest water power value is on a straight line with a value of 0.379 watts at a discharge of 18 L/m and for a circular shape with a value of 0.185 watts at a discharge of 18 L/m. Comparison of the efficiency of the two known forms along with the increase in discharge, the efficiency decreases. The circular shape obtained a high efficiency value at a discharge of 18 L/m. Therefore, from this research, straight-line turbine power is used more efficiently.

Keywords: Water Turbine, Turbine Shape, Shape Effect.

DAFTAR ISI

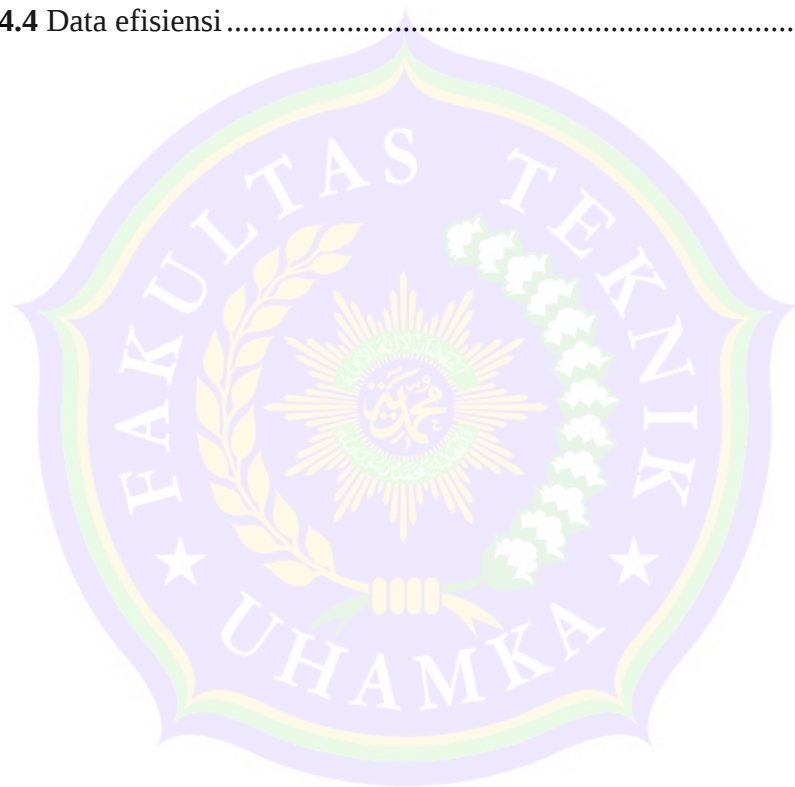
HALAMAN PERSETUJUAN.....	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
PERNYATAAN KEASLIAN.....	IV
KATA PENGANTAR	V
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	VI
ABSTRAK	VII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2. DASAR TEORI	3
2.1 Kerangka Teori.....	3
2.1.1 Energi Air (<i>Hydropower</i>).....	3
2.1.2 Turbin Air	3
2.1.3 Turbin <i>crossflow</i>	4
2.1.4 Generator Motor dc.....	5
2.1.5 Kreteria Pemilihan Turbin air	5
2.1.6 Turbin Air dan Klasifikasinya	5
2.1.7 Persamaan yang Digunakan	6
2.2 Penelitian yang relevan.....	6
BAB 3. METODOLOGI.....	8
3.1 Alur Penelitian.....	8
3.2 Alat dan Material.....	9
3.3 Desain Penelitian	9
3.4 Prosedur Penelitian.....	10

3.5	Pengumpulan Data.....	10
3.6	Teknik Pengolahan Data.....	10
3.7	Tempat dan Waktu Penelitian	11
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		12
4.1	Hasil Pengujian.....	12
4.1.1	Debit air	12
4.1.2	Tekanan Air.....	12
4.2	Pembahasan	13
4.2.1	Daya dan efisiensi	13
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN.....		18
5.1	Simpulan.....	18
5.2	Saran.....	18
DAFTAR REFERENSI		19



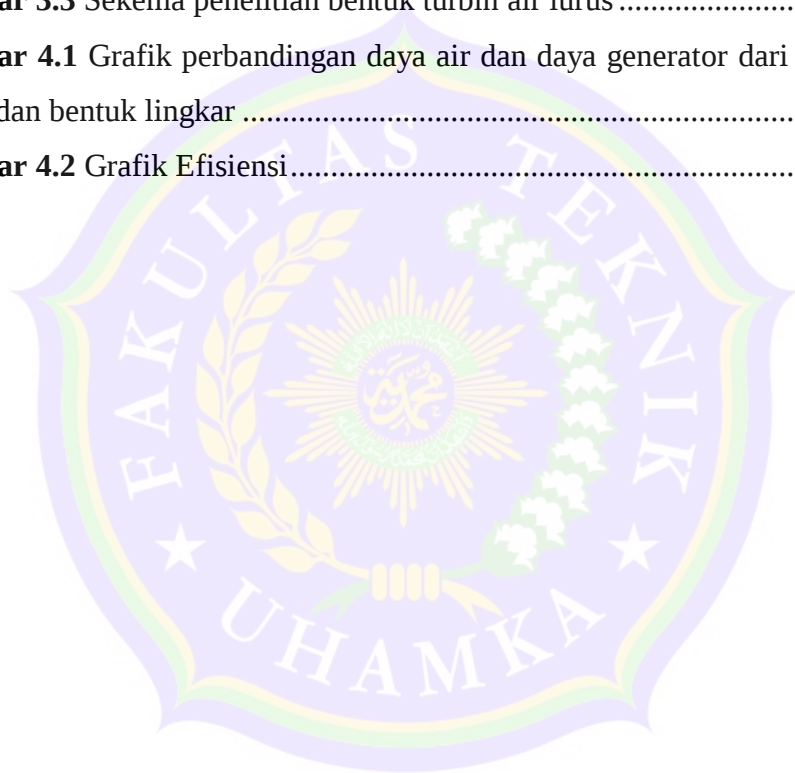
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Material.....	9
Tabel 3.2 Pengambiln data	10
Tabel 3.3 Pengolahan data.....	10
Tabel 4.1 Data variasi debit.....	12
Tabel 4.2 Data pengukuran tekanan air	12
Tabel 4.3 Data daya air dan generator.....	13
Tabel 4.4 Data efisiensi	14



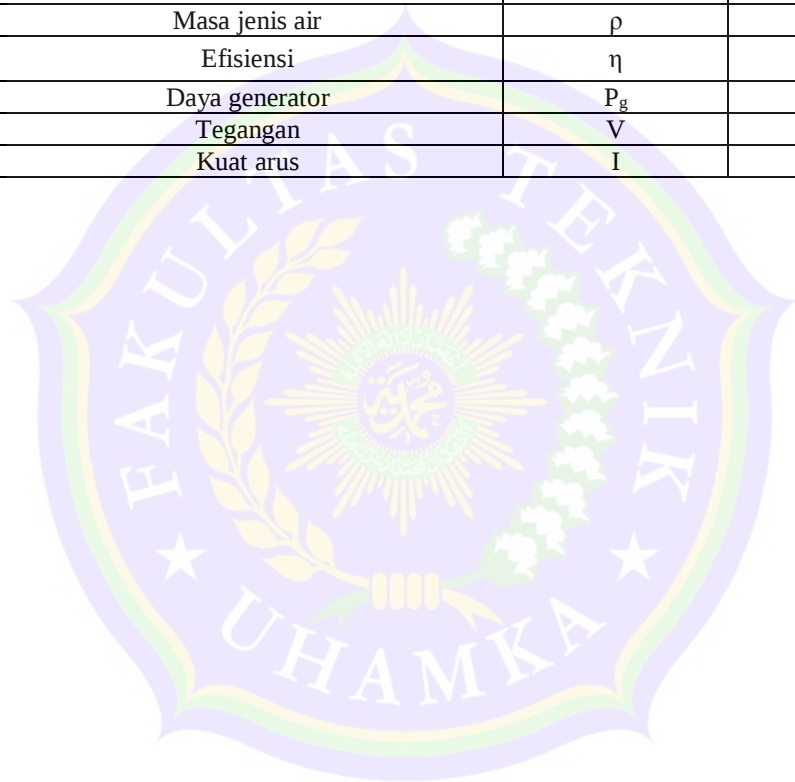
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kincir Air Pelton.....	4
Gambar 2.2 Skema Kincir Air Cross-Flow	4
Gambar 2.4 Grafik Pemilihan Tipe Turin Berdasarkan Debit (Q) dan Head (H) ..	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	8
Gambar 3.2 Sekema penelitian bentuk turbin air lingkaran.....	9
Gambar 3.3 Sekema penelitian bentuk turbin air lurus	9
Gambar 4.1 Grafik perbandingan daya air dan daya generator dari bentuk turbin Lurus dan bentuk lingkaran	16
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi.....	17



DAFTAR NOTASI

No	Uraian	Notasi	Satuan
1	Ketinggian air	P	Nm/s ²
2	Gravitas	g	m/s ²
3	Daya generator	P _a	waat
5	Putaran kincir	n	rpm
6	Debit	Q	M ³ /s
7	Kecepatan sudut	ω	rps
8	torsi	T	N.m
10	Masa jenis air	ρ	Kg/cm ³
11	Efisiensi	η	%
12	Daya generator	P _g	waat
13	Tegangan	V	waat
14	Kuat arus	I	waat



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Bentuk Turbin Lurus	22
LAMPIRAN B Bentuk Turbin Melingkar	22
LAMPIRAN C Flowmeter.....	23
LAMPIRAN D Proses Pengambilan data	23



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan energi listrik Indonesia semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Dalam kehidupan modern seperti sekarang ini pompa memiliki pemakaian yang sangat luas. Listrik merupakan sumber daya yang paling banyak di gunakan, karena sebagai penopang kelangsungan pada berbagai bidang, misalnya bidang industry, Pendidikan, rumah tangga dan lain sebagainya. Energi yang dimiliki air dapat di manfaatkan dan digunakan dalam wujud energi mekanis dan energi listrik.

Energi adalah kebutuhan pokok manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari. (Mesin, 2016) Turbin merupakan Penggerak mula bagi generator listrik Melakukan kajian pada beberapa jenis turbin yang digunakan pada pembangkit listrik dengan tujuan memperoleh performa yang optimum. (Khomsah et al., 2015) menurut (Muliawan & Yani, 2016) Turbin kinetik memanfaatkan kecepatan aliran air yang mengalir melewati sudu mengalami perubahan momentum yang dapat memberi gaya dorongan pada sudu sehingga *runner* berputar. Melakukan pengujian yang berhubungan dengan parameter-parameter yang berpengaruh pada kinerja air Archimedes screw salah satunya yaitu pengaruh tekanan air (Putra et al., 2018)

Berdasarkan penelitian terdahulu bentuk sudu turbin sangat menentukan putaran turbin tepatnya sudu akan mempengaruhi kecepatan tangsial yang memutar roda turbin untuk meningkatkan kinerja turbin. (Yani, 2017)

Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bentuk turbin terhadap daya dan efisiensi, karena itu menjadi masalah yang menarik dan menjadi objek penelitian untuk mencari sistem, bentuk, dan ukuran yang tepat untuk mendapatkan daya dan efiseinsi yang dihasilkan maksimum.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini besarnya pengaruh bentuk turbin terhadap daya dan efisiensi yang di hasilkan dan menganalisa perbedaan yang terjadi pada lintasan turbin.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah pengujian dilakukan dalam skala laboratorium

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian untuk mencari hasil perbandingan daya dan efisiensi pada lintasan turbin lurus dan melingkar

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian Memberikan informasi tentang kincir air dengan lintasan yang berbeda dapat menjadi lebih efektif.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah:

1. Pada bagian bab pendahuluan, bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.
2. Pada bagian bab dasar teori menjelaskan bagaimana kerangka penelitian dibangun berdasarkan hasil dari perbandingan penelitian yang sudah ada, sehingga penelitian yang akan dilaksanakan mempunyai kekuatan ilmiah dalam penulisan.
3. Pada bab metodologi ilmiah menjelaskan bagaimana membangun sistematika alur, sehingga pengujian dapat dilakukan.
4. pada bagian pembahasan menjelaskan perhitungan analisa data. Kemudian digunakan analisa teori untuk mendapatkan perbandingan dari alat yang berbeda saat penelitian yang digunakan.
5. Pada bab kesimpulan menjelaskan hasil dari tujuan penelitian yang dilakukan.

DAFTAR REFERENSI

- Akhir, T. (2011). *SELOKAN KAMPUS IV UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG*. Unpas Iv, 1–84.
- Helmizar. (2016). *Turbine wheel - a hydropower converter for head differences between 2.5 and 5 m*.
- Henry, O., Daud, A., & Haki, H. (2013). Analisis Pengaruh Perubahan Dimensi Kincir Air Terhadap Kecepatan Aliran Air (Studi Kasus: Desa Pandan Enim). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(1), 001–004.
- Junaidi, A., & Hendri, A. (2014). MODEL FISIK KINCIR AIR SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK. In *Jom FTEKNIK* (Vol. 1, Issue 2).
- Khomsah, A., Zuliari, A., Teknik, J., Institut, M., Adhi, T., Surabaya, T., & Institut, E. (2015). Analisa Teori : Performa Turbin Cross Flow Sudu Bambu 5" sebagai Penggerak Mula Generator Induksi 3 Fasa. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III*.
- Mafruddin, M., & Irawan, D. (2018). Pengaruh Diameter Dan Jumlah Sudu Runner Terhadap Kinerja Turbin Cross-Flow. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 7(2), 223–229. <https://doi.org/10.24127/trb.v7i2.766>
- Mafruddin, M., Irawan, R. M., Setiawan, N., Rajabiah, N., & Irawan, D. (2020). Pengaruh jumlah sudu dan diameter nozel terhadap kinerja turbin pelton. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(2), 214–218. <https://doi.org/10.24127/trb.v8i2.1076>
- Mesin, J. T. (n.d.). *ANALISIS PENGARUH TINGGI JATUHNYA AIR (HEAD) TERHADAP DAYA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICRO HYDRO TIPE TURBIN PELTON SURianto BUYUNG*. www.Pipercomex.com/2011/09/g
- Mubarak, A. S. (2017). *Pengaruh Berat Bucket Terhadap Putaran dan Torsi Pada Turbin Pelton*. 2(2502).
- Muliawan, A., & Yani, A. (2016). Analisis Daya dan Efisiensi Turbin Air Kinetis Akibat Perubahan Putaran Runner. In *Journal of Sainstek* (Vol. 8, Issue 1).
- Oleh. (2016). *PEDOMAN PRAKTIKUM PERFORMANSI TURBIN AIR*. <https://doi.org/Ir>. Anak Agung Adhi Suryawan., MT Ir. Made Suarda., M.Eng

pengaruh diameter nozzle 7mm dan 9 mm terhadap putaran sudu dan daya listrik. (n.d.).

Putra, I. G. W., Weking, A. I., & Jasa, L. (2018). Analisa Pengaruh Tekanan Air Terhadap Kinerja PLTMH dengan Menggunakan Turbin Archimedes Screw. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(3), 385. <https://doi.org/10.24843/mite.2018.v17i03.p13>

Putra Prabawa, H., Mugisidi, D., Yusuf D, M., & Heriyani, O. (2016a). *PENGARUH VARIASI UKURAN DIAMETER NOZZLE TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI KINCIR AIR SUDU DATAR.*

Putra Prabawa, H., Mugisidi, D., Yusuf D, M., & Heriyani, O. (2016b). Pengaruh Variasi Ukuran Diameter Nozzle Terhadap Daya Dan Efisiensi Kincir Air Sudu Datar. *Semnastek 2016, November.*

Rakasiwi, A., Rinaldi, & Hendri, A. (2016). Pengaruh Sudu-Sudu Pada Model Kincir Air Undershot Untuk Irigasi Pertanian. *Jom FTEKNIK*, 3(2), 1–11.

Sampurno, C. B. K. (2012). *Unjuk Kerja Kincir Air Undershot Dengan Sudu Setengah Silinder.* 1–71.

Sihombing, E. S. (2009). *Pengujian Sudu Lengkung Prototipe Turbon Air Terapung pada Aliran Sungai . Skripsi Departemen Teknik Mesin, Teknik Mesin, Universitas Sumatera Utara.*

Teknik Mesin, J., & Teknologi Adhi Tama Surabaya Jl Arif Rahman Hakim, I. (2018). Analisis Performansi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Jenis Turbin Pelton Dengan Variasi Buka-an Katup Dan Beban Lampu Menggunakan Inverter Hery Irawan1, Syamsuri 2, Rahmad Q3. *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya Januari*, 03(01), 27–31.

Wahyudi, S., & Cahyadi, D. N. (2012). Pengaruh Variasi Tebal Sudu Terhadap Kinerja Kincir Air Tipe Sudu Datar. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 3(2), 337–342.

Yudiyanto, E. (2018). *Perencanaan Turbin Air Kapasitas 2 x 1 MW di PLTM Cianten 1 Kabupaten Bogor.* 01(01), 31–39.

Yani, A., Erianto, R., Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., & Bontang, T. (n.d.). *PENGARUH VARIASI BENTUK SUDU TERHADAP KINERJA*