

ANALISA PENGARUH JUMLAH ULIR T (ARCHI

M
1Mahasiswa Program Studi Teknik Mesi

2Program Studi Teknik Mesi

E-man

ABSTRAK

Para ahli mengatakan bahwa jumlah ulir mem
Tujuan umum penelitian ini untuk mendapatk
dengan jumlah ulir. Tujuan khusus pada penelit
tipe screw, variasi perubahan, dan perbanding
Metode penelitian yang digunakan dalam pen
proses pengambilan data hal pertama yang dilak
dibutuhkan dan untuk lokasi penelitian sendiri b

ABSTRACT

Experts say that the number of threads has an impact on the performance of screw type turbines. The general objective of this study is to obtain a turbine and the number of screws. The specific objectives are to study the characteristics of screw type turbine testing, variations in characteristics and efficiency of screw turbines. The research method used is experimental. For the data collection process, the first step is to determine the equipment needed and for the research location itself, it is carried out on the campus in the Production Process Laboratory of the Faculty of Engineering. The data collection process itself starts with measuring the flow rate, torque, power. The result of his research is that the number of threads has an impact on the performance of the turbine. The best result goes to a turbine with a flow rate of $0.0005\text{m}^3/\text{s}$ with the highest rotation, torque 0.0005 Nm, turbine with a screw count of 15, a turbine with a flow rate of 0.0005 m^3/s , rotation, hydraulic power 1.95 watts, braking power 0.068 watts and efficiency of 3.48%. Further analysis with a screw count of 10 and 15 threads shows that the screw count of 10 is better than the screw count of 15.

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memang banyak dialiri oleh aliran air baik sungai dan lain sebagainya yang kaya akan sumber energi terbarukan. Potensi-potensi kaya yang terdapat di Indonesia ini sendiri pun memiliki sebuah permasalahan. Permasalahan yang dimaksudkan ini ialah kekayaan akan aliran sungai atau mata air ini tidak serta merta dieksploitasi sebagaimana mestinya. Seperti yang kita ketahui juga, Indonesia merupakan negara yang menduduki kategorisasi negara berkembang. Bahkan di negara berkembang ini pun sudah banyak teknologi-teknologi yang begitu pesat. Adanya kemajuan teknologi ini dan juga disamping itu adanya kekayaan potensi alam yang dimiliki oleh Indonesia ini sendiri, maka saling berkaitan. Bahkan dengan adanya teknologi dan kekayaan alam ini bisa disandingkan untuk

pengaruh terhadap kinerja dari pada PLTMH *archimedes screw*. Ketidaksesuaian lebih memfokuskan terkait dengan adanya dampak atau pengaruh dari pada total *blade* terhadap performa PLTMH yang memakai turbin terapung. Sedangkan, yang diangkat oleh peneliti lebih spesifik membahas mengenai tentang pengaruh dari pada jumlah ulir terhadap performa turbin *screw* itu sendiri.

Selanjutnya, adapun penelitian terdahulu yang kedua yakni “Analisis Pengaruh Perbedaan Diameter dalam Terhadap Efisiensi Turbin Ulir *Archimedes*” yang dilakukan oleh (Habibi & Asral, 2020). Persamaannya sama-sama menganalisis pengaruh terhadap efisiensi turbin ulir *archimedes*. Letak perbedaannya ialah penelitian (Habibi & Asral, 2020) lebih fokus terkait dengan membahas pengaruh ketidaksesuaian diameter dengan efektifitas ulir

c. Berdasarkan Kecepatan Spesifik

Tabel 2 Klasifikasi Berdasarkan Kecepatan Spesifik (Haloho, 2002)

Penggerak	Kecepatan Spesifik (rpm)		
	Lambat	Sedang	Cepat
Pelton	4 – 5	16 – 30	31 – 70
Francis	60 – 150	151 – 250	251 – 400
Kaplan	60 – 150	451 – 700	2.1– 1100

d. Berdasarkan Arah Aliran Fluida

- b. Gaya berat yang terdapat pada air dan perbedaan tekanan hidrostatis yang ada didalam sudu ulir disepanjang rotor mengakibatkan terdorongnya bucket dan memutar rotor pada titik sumbunya.
- c. Rotor yang terdapat pada turbin dapat memutar generator listrik yang dihubungkan dengan ujung atas poros turbin ulir.

2.8 Parameter-Parameter Turbin Ulir (*Archimedes screw*)

Parameter yang dimaksud disini seperti parameter eksternal baik itu jari-jari terluar, panjang ulir, dan kemiringan. Selanjutnya, parameter internal yakni jari-jari dalam, total *blade*, dan *pitch blade* (Rorres, 2000).

2.9 Pengolahan Data

- a. **Luas penampang (A)**

g. Efisiensi mekanik (η)

$$\eta = \frac{P_{mek}}{P_{teo}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

P_{teo} = Daya teoritis (watt)

P_{mek} = Daya mekanik (watt)

3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini pula terdapat metodologi penelitian yang digunakan yakni eksperimental, yang fokusnya melihat hubungan antar variabel (Sukmadinata, 2008). Untuk tempat penelitian dilakukan didalam kampus Universitas Harapan Medan yang lebih tepatnya lagi di Laboratorium Produksi FTK. Lalu, untuk jadwal penelitiannya dilangsungkan dari awal persiapan hingga final (selesai).

3.1 Rancangan Turbin Screw

3.5 Pengambilan Data

- a. Pengambilan data dalam segi mengukur debit air yang disesuaikan agar mendapatkan data debit air yang sama dalam setiap pengambilan data.
- b. Mengambil data dalam segi mengecek ukuran Rpm agar mengetahui nominal nilai putaran dari poros turbin.
- c. Pengukuran daya pengereman, pengukuran ini dilakukan untuk mendapatkan massa pengereman.
- d. Melakukan uji pengukuran daya guna agar mengetahui besaran daripada daya yang dikeluarkan jika menggunakan variasi jumlah ulir 10 dan ulir 15.

3.6 Diagram Alir Penelitian



b. Menghitung Daya Teoritis (Hidrolis)

Tabel 6 Hasil Pengambilan Data untuk Menghitung Daya Hidrolis

Pengujian	H (tinggi kejatuhan air)	ρ (massa jenis air)	G (gaya gravitasi)	Q (debit aliran)
Satuan	M	Kg/m ³	m/s ²	m ³ /s
Hasil	0,4	997	9,81	0,0005

Dari hasil pengambilan data di atas maka dapat dihitung daya hidrolisnya, yakni:

$$Pa = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h$$

$$Pa = 997 \times 9,81 \times 0,0005 \times 0,4$$

$$Pa = 1,95 \text{ watt}$$

Keterangan:

Pa = Daya hidrolis (watt)

ρ = Masa jenis fluida/air(kg/m³)

Dimana :

T = Torsi (N.m)

n = Kecepatan putaran per menit (rpm)

Maka, daya mekanik untuk turbin *Archimedes* yang dapat dihasilkan jika menggunakan jumlah ulir 10 dengan bukaan katup penuh adalah 0,082 watt.

f. Menghitung Efisiensi Mekanik

Tabel 10 Data Hasil Perhitungan Daya Hidrolis dengan Daya Mekanik Menggunakan Jumlah Ulir 10

No	Keterangan	Hasil
1	Daya teoritis	1,95 Watt
2	Daya mekanik	0,082 Watt

$$\eta = \frac{P_{mek}}{P_{teo}} \times 100\%$$

c. Menghitung Daya Pengereman

Tabel 12 Hasil Pengambilan Data
untuk Menghitung Daya Pengereman

No	Massa pengereman	Gravitasi
1	0,04 kg	9,81 m/ s ²

Gaya pengereman (F)

$$F = m \times g$$

$$F = 0,04 \times 9,81$$

$$F = 0,39 \text{ N}$$

Dimana :

m = Massa pengereman (kg)

g = Percepatan gravitasi (m/ s²)

Jadi, daya pengereman yang dihasilkan menggunakan jumlah ulir 10 dengan bukaan katup setengah adalah 0,39 N.

d. Daya Torsi

Keterangan:

η = Efisiensi turbin (watt)

P_{teo} = Daya teoritis (watt)

P_{mek} = Daya mekanik (watt)

Jadi, efisiensi mekanik yang menggunakan jumlah ulir 10 melalui bukaan katup setengah adalah 4,10%.

4.3 Hasil Pengujian Turbin *Screw* (*Archimedes*) Menggunakan Jumlah Ulir 15

4.3.1 Perhitungan Jumlah Ulir 15 Dengan Menggunakan Debit Air Bukaan Katup Penuh

a. Menghitung Debit Aliran Pada Saat Katup Bukaan Penuh

Debit aliran air dengan jumlah ulir 15 yang melalui flow meter sebesar 10 liter/20detik:

$$10 \text{ liter} / 20 \text{ detik} = 10 \times \frac{0,001 \text{ m}^3}{20} = 0,0005 \text{ m}^3 / \text{s}$$

d. Daya Torsi

Tabel 18 Hasil Pengambilan Data
Untuk Menghitung Daya Torsi

No	Gaya Pengereman	Jari-Jari Pulley
1	0,39 N	0,021 m

$$T = F \times r$$

$$T = 0,39 \times 0,021$$

$$T = 0,00819 \text{ N.m}$$

Dimana :

F = Gaya pengereman (N)

r = Lengan momen atau jari-jari pulley (m)

Jadi, untuk daya torsi turbin *Archimedes* yang dapat dihasilkan jika menggunakan jumlah ulir 15 dengan bukaan katup penuh adalah 0,00819 N.m.

e. Menghitung Daya Mekanik

b. Menghitung Daya Teoritis (Hidrolis)

Tabel 21 Hasil Pengambilan Data untuk Menghitung Daya Hidrolis

Pengujian	H (tinggi kejatuhan air)	ρ (massa jenis air)	G (gaya gravitasi)	Q (debit aliran)
Satuan	M	Kg/m ³	m/s ²	m ³ /s
Hasil	0,4	997	9,81	0,0004

Dari hasil pengambilan data di atas maka dapat dihitung daya hidrolisnya, yakni:

$$Pa = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h$$

$$Pa = 997 \times 9,81 \times 0,0004 \times 0,4$$

$$Pa = 1,56 \text{ watt}$$

$$P_{mek} = \frac{T 2 \pi n}{60}$$

$$P_{mek} = \frac{0,00819 \times 2 \times 3,14 \times 68,0}{60}$$

$$P_{mek} = 0,058$$

Dimana :

T = Torsi (N.m)

n = Kecepatan putaran per menit (rpm)

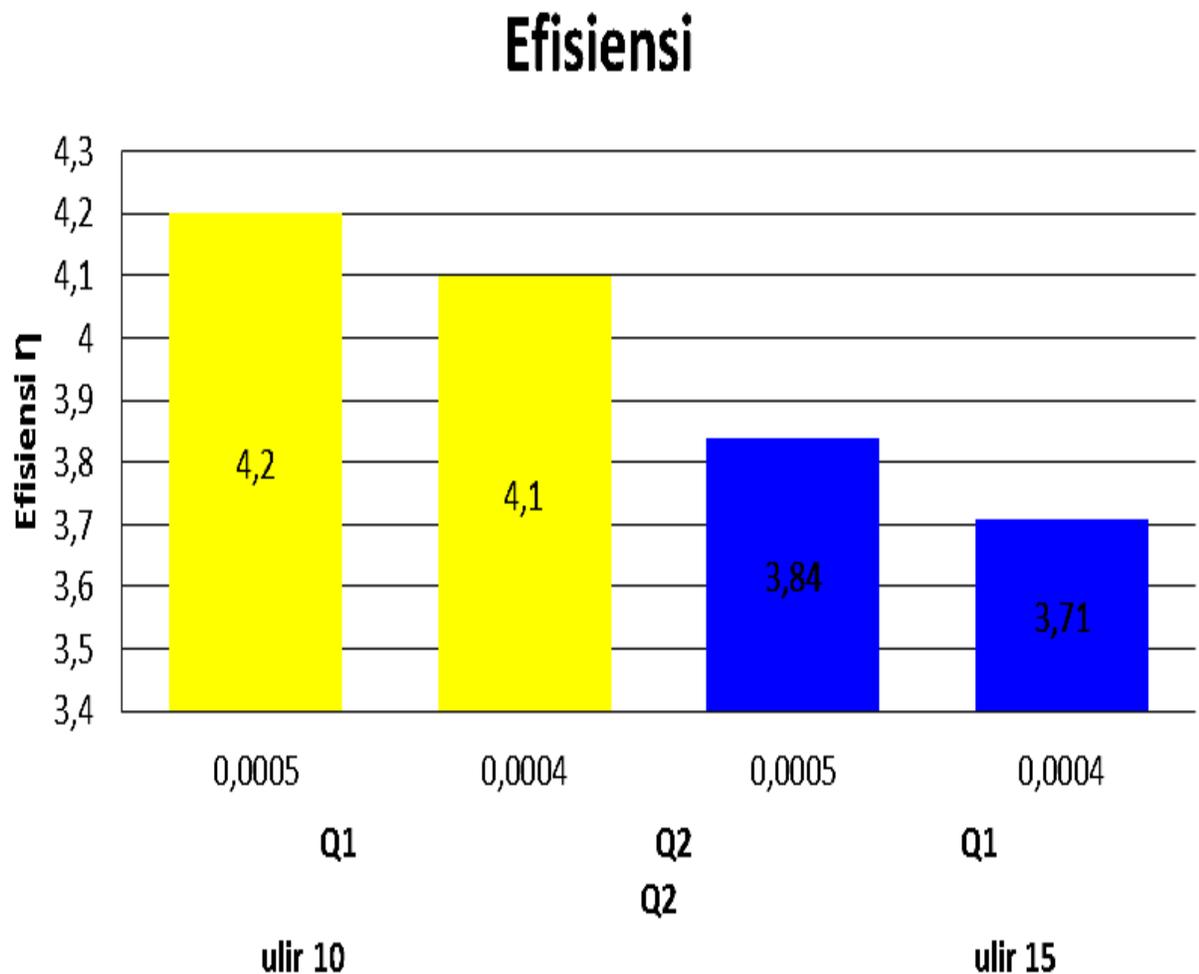
Maka, daya mekanik untuk turbin *Archimedes* yang dapat dihasilkan jika menggunakan jumlah ulir 15 dengan bukaan katup setengah adalah 0,058 watt.

f. Menghitung Efisiensi Mekanik

Tabel 25 Data Hasil Perhitungan Daya Hidrolis Turbin Menggunakan Jumlah Ulir 15 Dengan Katup Setengah

No	Keterangan	Hasil
----	------------	-------

4.4.4 Perbandingan Efisiensi Mekanik



Gambar 6 Perbandingan Efisiensi Mekanik

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulannya yakni jumlah ulir sangat mempengaruhi performa turbin tersebut. didapatkan hasil terbaik terdapat pada turbin dengan jumlah ulir

Kemiringan Head Turbin Ulir dan Daya Putar Turbin Ulir dan Daya Output Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(3).

Kumar, R. K., & David, S. I. (2012). Hydro Power Generation from Domestic Water Supply System and Development of Dynamic Flow Modelling. *International Journal of Electrical and Electronics Engineering Research (IJEEER)*, 2(3).

Linsley, R. K., Franzini, J. B., & Sasongko, D. (1991). *Teknik Sumber Daya Air*. Erlangga.

Lubis, S., & Siregar, M. A. (2020). Karakteristik Unjuk Rasa Pump as Turbine (PAT) Menggunakan Satu Pompa Hisap untuk Pembangkit Listrik. *SCENARIO*, 2(1).

Niemann, G. (1978). *Machine Elements: Design and Calculation in*