

[KE-04] Pengaruh Jumlah Sudu Turbin Impeller Tipe Twin Pitched Blade Dengan Sudut Kemiringan 45⁰

**Nofrianto Pasae^{1*}, Nitha²,
Yoel Lius Erd Pongpadatu³**

¹² Jurusan Teknik Mesin
Universitas Kristen Indonesia Toraja
³ Mahasiswa Teknik Mesin
Universitas Kristen Indonesia Toraja
*E-mail : nofrianto@ukitoraja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah sudu turbin *impeller tipe twin pitched blade* dengan sudut kemiringan 45⁰ terhadap torsi, daya dan efisiensi yang dihasilkan turbin dengan variasi jumlah sudu.

Metode eksperimen adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini dimana penulis melakukan uji coba terhadap turbin *impeller tipe twin pitched blade* dengan variasi jumlah sudu 3, 4 dan 5 untuk mengukur torsi, daya dan efisiensi. Dari penelitian ini didapat Daya maksimum turbin *impeller tipe twin pitched blade* pada putaran 152,4 rpm, diperoleh 37,4 watt pada jumlah sudu 5. Torsi maksimum turbin *impeller tipe twin pitched blade* pada putaran 0 rpm, diperoleh 3,97 Nm pada jumlah sudu 5. Efisiensi maksimum turbin *impeller tipe twin pitched blade* pada putaran 152,4 rpm sebesar 34,97 % pada jumlah sudu 5.

Kata kunci : twin pitched blade, daya, torsi, efisiensi, sudu

ABSTRACT

This research was conducted with the aim of knowing the effect of the number of impeller turbine blades of the twin pitched blade type with a 45⁰ tilt angle on the torque, power and efficiency produced by the turbine with variations in the number of blades.

The experimental method is the method used in this study where the author conducted trials on a twin pitched blade type impeller turbine

with variations in the number of blades 3, 4 and 5 to measure torque, power and efficiency. From this study, the maximum power of the turbine impeller of the twin pitched blade type at 152.4 rpm rotation, obtained 37.4 watts at the number of blades 5. The maximum torque of the turbine impeller of the twin pitched blade type at 0 rpm rotation, obtained 3.97 Nm at the number of blades 5. The maximum efficiency of the impeller turbine of the twin pitched blade type at 152.4 rpm is 34.97% at the number of blades 5.

Keywords: twin pitched blade, power, torque, efficiency, blade

I. PENDAHULUAN

Sesuatu yang ada di sekitar kita yang mampu menghasilkan suatu energi baik yang kecil maupun besar itulah yang dinamakan sumber energi. ada banyak pemanfaatan sumber energi diantaranya pemanfaatan sumber energi menjadi energi listrik. Di dunia ini ada banyak sekali sumber energi yang bias diubah menjadi energi listrik diantaranya, nuklir, minyak, batu bara, energi angin, panas bumi, tata surya, dll. Namun, bahkan pembangkit listrik berskala besarpun tidak sepenuhnya bisa menjawab masalah pemenuhan kebutuhan energi listrik khususnya di Indonesia.

Kondisi yang ada sekarang adalah bahwa energi memainkan peran yang sangat penting dalam berbagai sektor kehidupan dan merupakan kebutuhan dasar manusia. Hampir semua bidang kegiatan termasuk diantaranya industri, rumah tangga, transportasi, jasa dan lain-lain yang tidak dapat dipisahkan dengan sektor energi listrik. Pada rumah tangga energi listrik berfungsi untuk penerangan, memasak, pemanas, pendingin dan kegiatan lainnya. potensi energy air sangat besar dan layak sebagai sumber energi pembangkit listrik mikrohidro. Berdasarkan kondisi tersebut dengan tinggi jatuh air yang rendah, maka dapat optimal sebagai pembangkit listrik

turbin Propeller.

Turbin ropeller sangat baik digunakan sebagai pembangkit listrik mikro hidro karena dapat beroperasi secara optimal pada head yang sangat rendah di daerah terpencil dan tertinggal. Menurut indonesia.go.id per 2020 masi ada 433 desa(0,42%) di Indonesia yang belum dialiri listrik dikarenakan daerah yang sulit dijangkau dan masalah keamanan karena sebagian desa ada di daerah rawan. energi mikrohidro adalah salah satu energy terbarukan yang mungkin bisa dikembangkan masyarakat yang desanya sulit dijangkau. Saat ini solusi terbaik dalam penyediaan energi adalah pemanfaatan EBT sebagai sumber energy.

Menurut McCabe (2004) impeller twin pitched blade dapat menghasilkan pola aliran kombinasi selama pengadukan yaitu terjadinya pola aliran radial dan aksial sehingga akan menghasilkan jenis aliran yang turbulen. Maka dari permasalahan diatas, penulis tertarik mengembangkan jenis turbin propeller tipe twin piched blade ini.

II. METODE PENELITIAN

1. Waktu Dan Tempat Pengujian

Pengujian ini dilakukan di Lembang Landorundun, Kec.Sesean Suloara' Kab.Toraja Utara selama 6 bulan.

2. Alat Dan Bahan

Adapun spesifikasi Alat dan bahan yang digunakan pada kinerja turbin Impeller Model Twin pitched Blade adalah sebagai berikut:

1. Elektroda
2. Trafo las DC
3. Pipa 4 inchi
4. Penutup pipa
5. Bearing
6. Sambungan pipa
7. Sudu/blade
8. Double tape

9. Tachometer untuk mengukur putaran kincir

10. Alat bantu perbengkelan seperti kunci pas, kunci ring, obeng, tang dan sebagainya

3. Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah kedalam rumus empiris, kemudian data dari perhitungan disajikan dalam bentuk tabulasi dan grafik.

4. Pengamatan dan Tahap Pengujian

Pada pengujian ini yang akan diamati adalah: Parameter aliran terhadap torsi mekanis

1. Parameter aliran terhadap daya mekanis
2. Parameter aliran terhadap efisiensi mekanis

5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pada pengujian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan kelengkapan lainnya, antara lain :
 - a. Pipa 4 inchi
 - b. Sambungan pipa
 - c. Isolasi
 - d. Sudu/ blade
 - e. Kunci pas
 - f. Kunci ring
 - g. Obeng
 - h. Tang dan lainnya.
2. Memasang semua komponen – komponen turbin yang di gunakan dalam pengambilan data , antara lain :
 - a. Menyusun bagian - bagian instalasi pipa.
 - b. Memasukkan sudu / blade pada dudukan sudu dan menyambungkan pada instalasi pipa turbin.
 - c. Menyambungkan bagian – bagian pipa turbin sesuai dengan urutan pada gambar turbin.
3. Memeriksa kembali semua komponen alat apakah sudah terpasang dengan baik, lalu mengisi air pada pipa saluran keluar sampai penuh,setelah penuh

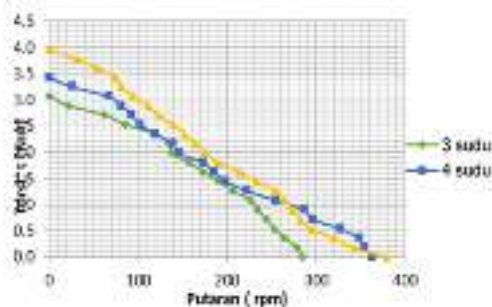
lalu saluran pipa keluar di buka agar turbin dapat menghisap air dan selanjutnya dapat memutar sudu turbin yang terdapat di bagian dalam pipa.

4. Mengukur putaran turbin yang dihasilkan, dan juga menghitung debit aliran yang terjadi pada turbin.
5. Pengukuran putaran dilakukan dengan menggunakan tachometer.
6. Prosedur pengambilan data di lakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data yang lebih akurat.
7. Pengukuran suhu air dengan menggunakan alat ukur termometer.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Torsi (τ)

Torsi (Nm) merupakan ukuran kekuatan / gaya yang dapat menyebabkan objek berputar di sekitar sumbu. Torsi maksimum (Nm) merupakan kemampuan suatu benda untuk menghasilkan torsi terbesar. Hasil torsi yang di hasilkan pengaruh jumlah sudu terhadap kinerja turbin *impeller tipe twin pitched blade*.



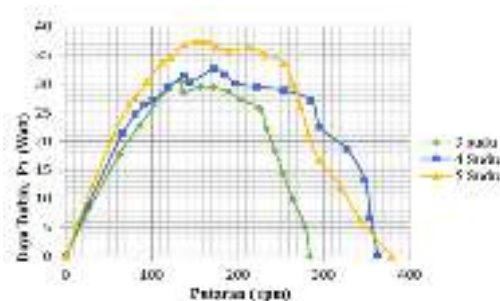
Gambar 1. Pengaruh hubungan putaran (rpm) terhadap torsi dengan variasi jumlah sudu.

Pada gambar 1 dapat di lihat dan di analisa bahwa dengan variasi jumlah sudu, yang menghasilkan torsi paling besar yaitu sudu lima (5) mencapai torsi 3,97 Nm dengan putaran 0 rpm, sudu empat (4) mencapai torsi 3,43 Nm dengan putaran 0 rpm kemudian sudu tiga (3) mencapai torsi

3,07 Nm dengan putaran 0 rpm.

2. Daya (w)

Daya (W) merupakan suatu kemampuan untuk melakukan kerja sedangkan putaran (rpm) merupakan jumlah atau banyaknya putaran yang terjadi dalam satu (1) menit. Hasil daya maksimum yang dihasilkan pengaruh jumlah sudu terhadap kinerja turbin *impeller tipe twin pitched blade* dengan sudut kemiringan 45° .



Gambar 2. Grafik Pengaruh putaran (rpm) terhadap daya (W) dengan variasi jumlah sudu.

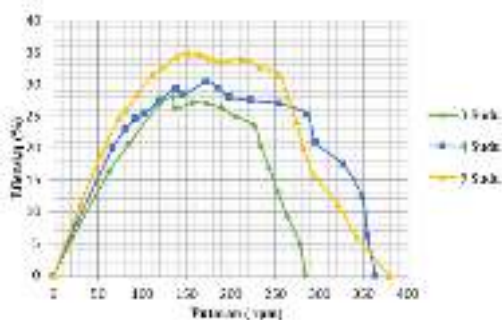
Pada gambar grafik 2 dapat di lihat bahwa analisa pengaruh jumlah sudu terhadap kinerja turbin *impeller tipe twin pitched blade* dengan sudut kemiringan 45° , daya tertinggi di hasilkan oleh sudu lima (5) dengan jumlah debit (Q) $0.0175 \text{ m}^3/\text{s}$ yaitu 37,4 Watt pada putaran 152,4 rpm, di ikuti oleh sudu empat (4) dengan debit (Q) $0.0175 \text{ m}^3/\text{s}$ yaitu 32,6 Watt pada putaran 172,4 rpm, sudu tiga (3) dengan debit (Q) $0.0175 \text{ m}^3/\text{s}$ yaitu 30,5 Watt pada putaran 134,6 rpm.

Dari hasil perhitungan dan analisa garfik bahwa turbin *impeller tipe twin pitched blade* dengan sudut kemiringan 45° sangat baik pada sudu lima (5).

3. Efisiensi (η)

Efisiensi merupakan suatu yang dinilai berdasarkan besarnya daya yang tersedia dibagi dengan daya yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Hasil efisiensi maksimum yang dihasilkan

pengaruh jumlah sudu terhadap kinerja turbin *impeller tipe twin pitched blade* dengan sudut kemiringan 45° .



Gambar 3. Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap efisiensi (%) dengan variasi jumlah sudu.

Dapat di lihat pada gambar grafik 4.3.3 di atas bahwa efisiensi tertinggi terdapat pada sudu lima (5) yaitu mencapai 34,97 %, kemudian sudu empat (4) dengan efisiensi 30,43 %, disusul terakhir sudu tiga (3) dengan efisiensi 27,16 %.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan, pengujian dan analisis data dari pengaruh jumlah sudu *turbin impeller tipe twin pitched blade* dengan sudut kemiringan 45° , dengan variasi jumlah sudu 3, 4, dan 5. Maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Torsi maksimum *turbin impeller tipe twin pitched blade* pada putaran 0 rpm, diperoleh 3,97 Nm pada 5 sudu.
2. Daya maksimum *turbin impeller tipe twin pitched blade* pada putaran 152,4 rpm, diperoleh 37,4 Watt pada 5 sudu.
3. Efisiensi maksimum *turbin impeller tipe twin pitched blade* pada putaran 152,4 rpm sebesar 34,97 % pada 5 sudu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja dan semua pihak atas dukungan yang telah diberikan sehingga penulisan ini dapat terlaksana dengan

baik.

REFERENSI

- [1] Jurnal chemical engineering research and design. The Effect of Impeller and Tank Geometry on Power Number for a Pitched Blade Turbine.
- [2] Jurnal energi : Energi, manufaktur, dan Material (2020). Turbin air arus sungai model sudu propeller menggunakan nozzel-diffuser.
- [3] Jurnal Teknologi Kimia Unimal 8 : 2 (November 2019). Analisa Profil Aliran Fluida Cair Dan Pressure Drop Pada Pipa L Menggunakan Metode Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD)
- [4] JURNAL TEKNIK PERKAPALAN. Analisa Pengaruh Panjang, Letak Dan Geometri Lunas Bilga Terhadap Arah Dan Kecepatan Aliran (Wake) Pada Kapal Ikan Tradisioal (Studi Kasus Kapal Tipe Kragan)
- [5] Skripsi (Desember 2018). Pengaruh Jenis Impeller Terhadap Reaksi Saponifikasi Sabun Cair Dalam Reaktor Tangki Berpengaduk.
- [6] Portal Informasi Indonesia. Indonesia.Go.Id