

PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE *PROPELLER* DENGAN JUMLAH 1 DAN 2 *PROPELLER*

Abdurahim Sidiq^{1,a*}, Sobar Ihsan^{2,b}, Muhammad Najibul Khair^{3,c}

^{1,2,3}Teknik Mesin, Universitas Islam Kalimantan MAB

Jalan Adhyaksa No.2 Kayutangi Banjarmasin

*rahimsidiqs7q@gmail.com*¹, *sobar.uniska@gmail.com*²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan memperoleh pengukuran kecepatan aliran (m/detik) dalam pipa yang dihasilkan oleh turbin air tanpa menggunakan propeller dan dengan propeller 1 serta 2, karena juga ingin Mendapatkan Debit aliran (L/detik) yang dihasilkan oleh turbin air tanpa menggunakan propeller dan dengan propeller 1 serta 2, hasil diperoleh pengukuran putaran (Rpm) yang dihasilkan oleh turbin air propeller dengan propeller 1 dan 2. Penelitian ini menggunakan rancangan metode eksperimental dengan menganalisa kecepatan aliran dalam pipa pada turbin air propeller dengan jumlah propeller 1 Dan 2 , Dengan evaluasi hasil pengujian turbin air yang akan diuji di di Sungai Kembang Rt 03 Desa Aranio Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan.

Hasil penelitian menunjukan (1) Pengujian alat turbin air divariasi kan tanpa propeller serta dengan propeller 1 dan 2, (2) Kecepatan aliran yang dihasilkan tanpa propeller yaitu 0,0375 (m/s), dan dengan propeller 1 yaitu 0,03 (m/s), dan dengan propeller 2 yaitu 0,025 (m/s), (3) Kapasitas aliran yang dihasilkan dengan wadah penampung 150 liter tanpa propeller yaitu 4 detik, dengan menggunakan propeller 1 yaitu 5 detik dan menggunakan propeller 2 yaitu 6 detik, (4)Putaran poros yang dihasilkan dengan menggunakan propeller 1 yaitu 626 rpm dan menggunakan propeller 2 yaitu 1128 rpm.

Kata Kunci : Turbin Air Propeller, Kecepatan Aliran, Debit Air, Putaran Generator

Abstract

The study aims to test (1) obtain flow speed measurements (m/sec) in pipes produced by water turbines without using propellers and with propellers 1 and 2, (2) Obtain flow discharge (L/second) produced by water turbines without using propellers and with propellers 1 and 2, (3) Obtain round measurements (Rpm) produced by propeller water turbines with propellers 1 and 2. This research uses the design of experimental methods by analyzing the speed of flow in pipes on propeller water turbines with the number of propellers 1 And 2, with the evaluation of the results of water turbine testing to be tested in Sungai Kembang Rt 03 Aranio Village Aranio District Banjar Regency South Kalimantan.

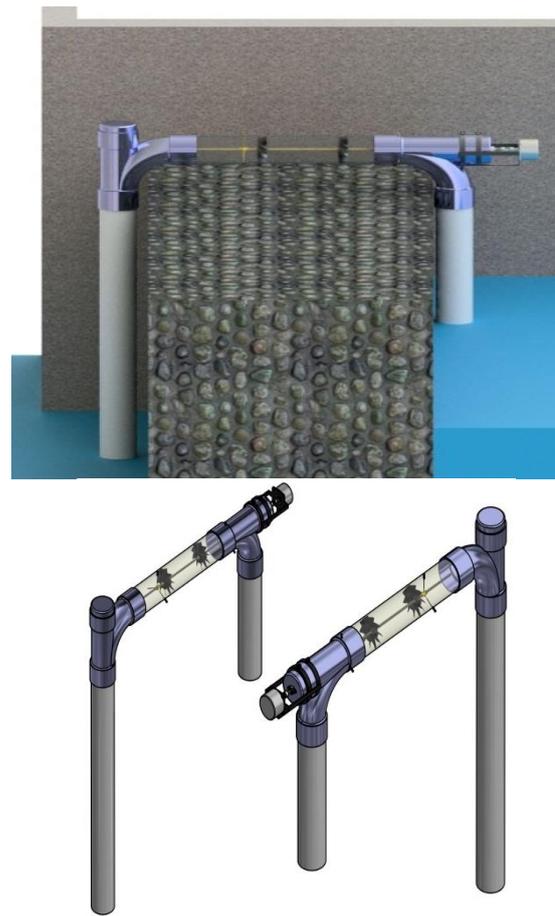
The results of the study were (1) Testing of water turbine tools varied without propellers and with propellers 1 and 2, (2) The resulting flow speed without propeller is 0.0375 (m/s), and with propeller 1 i.e. 0.03 (m/s), and with propeller 2 i.e. 0.025 (m/s), (3) Flow capacity generated with a 150 liter container without propeller is 4 seconds, by using propeller 1 i.e. 5 seconds and using propeller 2 i.e. 6 seconds, (4)Round shaft produced using propeller 1 i.e. 626 rpm and using propeller 2 which is 1128 rpm.

Keywords : Turbine Water Propeller, Flow Speed, Water Discharge, Round Generator

PENDAHULUAN

Di Indonesia, energi air telah banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik yaitu melalui Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang saat ini telah banyak dikembangkan. PLTA merupakan pembangkit listrik yang menghasilkan listrik dengan cara mengkonversi energi air menjadi energi listrik. Untuk mengkonversi energi air menjadi energi listrik dibutuhkan sebuah mesin konversi energi serta alat-alat bantu yang mendukung kerja mesin konversi energi tersebut. Mesin konversi energi yang digunakan adalah turbin air. Turbin air adalah turbin yang menggunakan fluida kerja air. Air mengalir dari tempat tinggi ke tempat rendah. Dalam hal tersebut air memiliki energi potensial. Dalam proses aliran di dalam pipa energi potensial berangsur-angsur berubah menjadi energi kinetik. Di dalam turbin, energi kinetik air diubah menjadi energi mekanis, di mana air memutar roda turbin (Sularso dan Haruo, 1983). Menurut (Haimerl, 1960) pemakaian jenis turbin *Propeller* lebih menguntungkan dibanding dengan penggunaan kincir air maupun jenis turbin mikro hidro lainnya karena ruangan yang di perlukan lebih kecil atau lebih kompak. Penggunaan turbin ini untuk daya yang sama dapat menghemat biaya pembuatan penggerak mula sampai 50% dari penggunaan kincir air dengan bahan yang sama, namun bahan-bahan yang di gunakan lebih murah karena menggunakan bahan dari wika yang transparan. Penghematan ini dapat dicapai karena ukuran turbin *Propeller* lebih kecil dan lebih kompak dibanding turbin lain. Turbin *Propeller* dapat dibuat hanya +-20 cm saja sehingga bahan-bahan yang dibutuhkan jauh lebih sedikit, itulah sebabnya bisa lebih murah (Haimerl, 1960). Dengan melihat keadaan daerah-daerah terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik, merupakan alasan mendasar untuk memberdayakan potensi aliran sungai maupun irigasi di daerah desa terpencil menjadi sumber pembangkit tenaga listrik yang diharapkan dapat membantu masyarakat khususnya di daerah desa yang terpencil dalam meningkatkan keadaan

ekonomi dan memenuhi kebutuhan kelistrikan di daerah tersebut. Untuk itu dilakukan studi menganalisa kecepatan aliran dalam pipa pada turbin air propeller dengan jumlah 1 dan 2 sebagai pembangkit listrik. Berikut ini merupakan alat untuk menganalisa kecepatan aliran dalam pipa pada turbin air propeller dengan jumlah propeller 1 dan 2 sehingga mendapatkan hasil diperlukan.



Gambar 1. Desain Turbin Air Propeller
Sumber : Dokumen Pribadi

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertempat di instalasi pengolahan air di Jalan Ir.P.M Noor Desa Aranio Kecamatan Aranio RT. 03 RW. 01 Kabupaten Banjar. Sungai tersebut berada tepat wisata Sungai Kembang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Metode observasi, dimana akan dilakukan pengamatan secara langsung dan pengambilan data alat uji dilapangan.
2. Metode analisis, dimana hasil dari pengambilan data penelitian dianalisa lebih lanjut sehingga mendapatkan hasil dari penelitian itu tersebut.

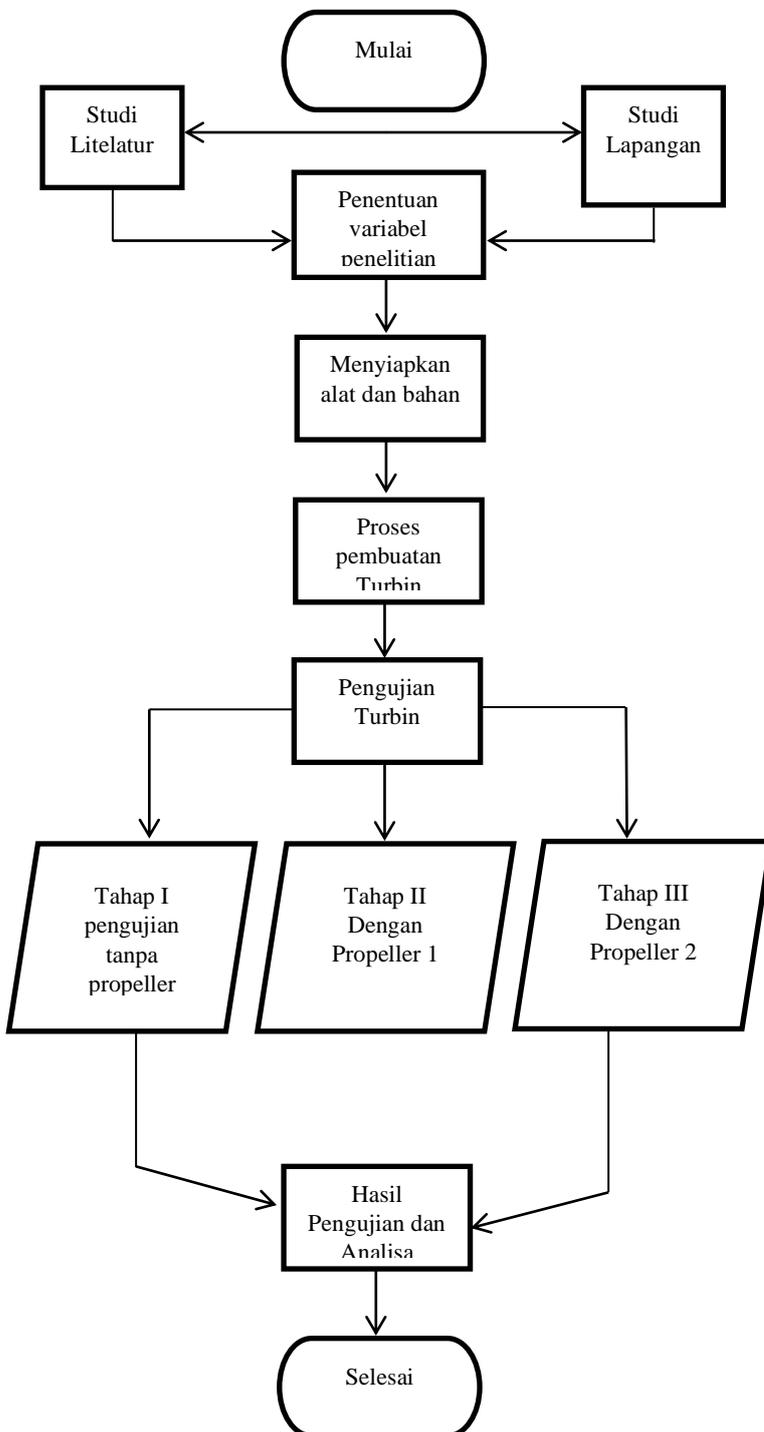


Diagram Alur penelitian

HASIL SIMULASI

Hasil Pengujian Tanpa Propeller

Analisa Pengukuran Debit

Teknik pengukuran debit dilakukan dengan cara : penampang saluran buang yang mengalir diukur menggunakan wadah 150 liter dan stopwatch dengan cara memposisikan ember pada penampang saluran buang air dan mengukur berapa lama waktu yang didapatkan. Waktu yang di dapatkan untuk mengisi wadah air 150 liter yaitu 4 detik Jadi di jadikan menit 2250/menit

$$Q = 2250 \text{ liter/menit} = 2,25 \text{ m}^3/\text{menit} = 0,0375 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Diameter pipa 4''} = 4 \times 0,0254 = 0,1016 \text{ m}$$

Dimana :

Q = debit aliran (m³/s)

V = volume (m³)

t = selang waktu (s)

Diketahui :

Q = kapasitas ember 150 liter terisi penuh menggunakan stopwatch selama 4 detik jadikan menit 2250 liter/menit

$$2250 \text{ liter/menit} = 2,25 \text{ m}^3/\text{menit} = 0,0375 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Diameter pipa 4''} = 4 \times 0,0254 = 0,1016 \text{ m}$$

Ditanya Q.....?

Jawab :

Luas penampang

$$A = \pi D^2$$

$$= \frac{3,14}{4} \times (0,1016)^2$$

$$= x = \frac{3,14}{4} \times (0,010)^2$$

$$= \frac{0,0314}{4}$$

$$= 0,007 \text{ m}^2$$

Debit

$$Q = V.A$$

$$= 0,0375 \text{ m}^2/\text{s} \times 0,007 \text{ m}^3$$

$$= 0,0002625 \text{ m}^3/\text{s}$$

Jadi Debit air 0,0002625 m³/s

Analisa Kecepatan Aliran

Kecepatan air dapat dihitung dengan rumus:

$$V = Q/A \dots\dots\dots?$$

Keterangan :

Kecepatan Aliran Rata-Rata (v)

$$V = Q/A$$

V = Kecepatan aliran (m/s)
 Q = Debit aliran (m³/s)
 A = Luas penampang (m²)
 Luas penampang
 $A = \pi D^2$
 $= \frac{3,14}{4} X(0,1016)^2$
 $= x = \frac{3,14}{4} X(0,010)^2$
 $= \frac{0,0314}{4}$
 $= 0,007 \text{ m}^2$
 Kecepatan aliran
 $V = \frac{Q}{A}$
 $= \frac{0,0002625}{0,007}$
 $= 0,0375 \text{ m/s}$

Jadi kecepatan aliran 0,0375 m/s

HASIL PENELITIAN

Tanpa propeller

Tabel 1. Hasil Pengujian Tanpa Propeller

Tahapan Pengujian	Jumlah Propeller	Volume (Liter)	Waktu (detik)	Kecepatan Aliran (m/s)	Debit (m ³ /s)
1	Tanpa Propeller	150	04,40	0,0375	0,0002625
2			04,70	0,0375	0,0002625
3			04,50	0,0375	0,0002625
4			04,20	0,0375	0,0002625
5			04,30	0,0375	0,0002625
Rata-rata			04,42	0,0375	0,0002625

Pengujian dengan menggunakan propeller 1.

Tabel 2 Hasil Pengujian dengan propeller 1

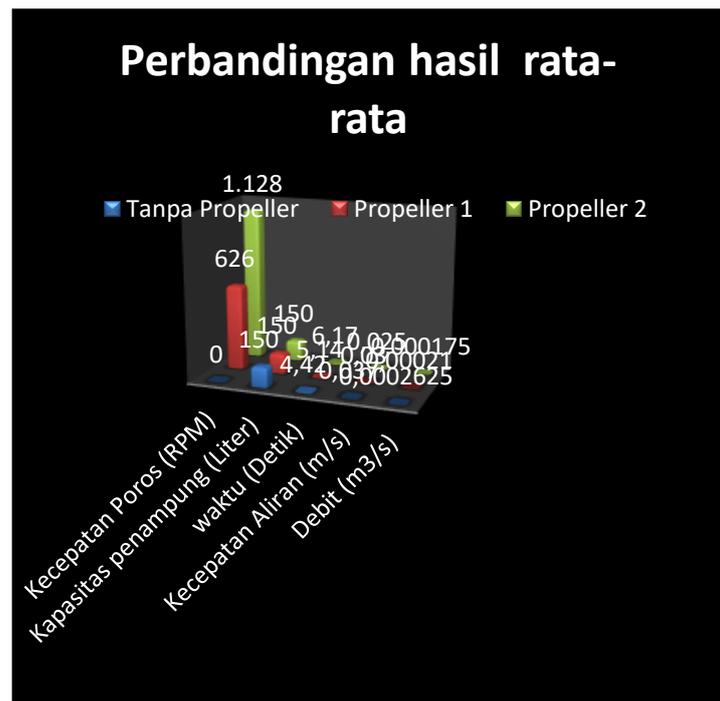
Tahapan Pengujian	Jumlah Propeller	V (L)	Waktu (detik)	Kecepatan Aliran (m/s)	Putaran Poros (rpm)	Debit (m ³ /s)
1	Propeller 1	150	05.20	0,03	605	0,00021
2			05.03	0,03	630	0,00021
3			05.30	0,03	602	0,00021
4			05.16	0,03	626	0,00021
5			05.01	0,03	671	0,00021
Rata-rata			05.14	0,03	626	0,00021

Tabel 3 Hasil Pengujian dengan propeller 2

Tahapan Pengujian	Jumlah Propeller	Volume (Liter)	Waktu (detik)	Kecepatan Aliran (m/s)	Putaran Poros (rpm)	Debit (m ³ /s)
1	Propeller 2	150	06.01	0,025	1200	0,000175
2			06.15	0,025	1150	0,000175
3			06.30	0,025	1090	0,000175
4			06.34	0,025	1000	0,000175
5			06.05	0,025	1200	0,000175
Rata-rata			06.17	0,025	1128	0,000175

Tabel 4 Rata-rata Pengujian semua variasi

No	Jumlah Prop	V (L)	Waktu (s)	Kecepatan Poros (rpm)	Debit (m ³ /s)	Kecepatan Aliran (m/s)
1	Tanpa Prop	150	04.42	-	0,0002625	0,0375
2	Prop1		05.14	626	0,00021	0,03
3	Prop 2		06.17	1128	0,000175	0,025



Grafik. Perbandingan Hasil rata-rata

KESIMPULAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan di Sungai Kembang Rt 03 Desa Aranio Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pengujian alat turbin air divariasi kan tanpa propeller serta dengan propeller 1 dan 2
2. Kecepatan aliran yang dihasilkan tanpa propeller yaitu 0,0375 (m/s), dan dengan propeller 1 yaitu 0,03 (m/s), dan dengan propeller 2 yaitu 0,025 (m/s)
3. Kapasitas aliran yang dihasilkan dengan wadah penampung 150 liter tanpa propeller yaitu 4 detik, dengan menggunakan propeller 1 yaitu 5 detik dan menggunakan propeller 2 yaitu 6 detik.
4. Putaran poros yang dihasilkan dengan menggunakan propeller 1 yaitu 626 rpm dan menggunakan propeller 2 yaitu 1128 rpm

REFERENSI

- [1] Purwantono, S, Junil A, (2018), 'Pengaruh Perubahan Debit Aliran Terhadap Putaran Turbin Banki dan Kaplan', *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, Volume 18 Number 1, 2018
- [2] Hery I, S, Rahmad, (2018), 'Analisis Performansi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Jenis Turbin Pelton Dengan Variasi Bukaannya Katup Dan Beban Lampu Menggunakan Inverter', *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya Januari 2018*, Vol. 03, No. 01, hal 27-31
- [3] Kuriyah, S, Sekar ASN, William DR, P, Sukusono, P jannus, (2019), 'Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Model Hibrid Turbin Air Propeller dan Turbin Air Crossflow', *Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta (2019)*, 161-167
- [4] Suwignyo, IM, Ali M, Khoirin N, (2018), 'Desain Dan Pembuatan Turbin Propeller' *Seminar Nasional Teknologi*

dan *Rekayasa (SENTRA) 2018*, Universitas Muhammadiyah Malang

[5] Y Prabowo, Swasti B, N, Grace G, (), 'Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pmlth) Pada Saluran Irigasi Gunung Bunder Pamijahan Bogor' *Jurnal ilimia fifoVolume X/No.1/Mei/2018*, Universitas Budi luhur