

MERANCANG DAN MEMBANGUN TURBIN AIR TIPE RANTAI SUDU SETENGAH LINGKARAN

Khairul Fikri¹, Rendi², Firda Herlina³

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB
Jalan Adhyaksa No.2 Kayu Tangi Banjarmasin
Email: fikri11id@gmail.com

ABSTRAK

Tingkat konsumsi energi dunia saat ini diprediksikan akan meningkat, sehingga dibutuhkan sumber energi yang mencukupi untuk dapat memenuhi kebutuhan energi sekarang ini.

Terdapat solusi untuk mengatasi kelangkaan energi listrik, salah satu alternatifnya menggunakan energi terbarukan yang perlu adanya pengembangan sebagai pengganti penyedia energi yang bersilih berganti.

Perancangan turbin air type rantai sudu setengah lingkaran dengan spesifikasi rangka turbin sepanjang 100 cm x lebar 50 cm, dengan jumlah sudu sebanyak 11 buah yang terbuat dari pipa 4 inch yang dipotong menjadi setengah lingkaran, hingga dapat merubah energi kinetik menjadi energi mekanik. Pada tahap pengujian turbin air didapatkan hasil per 60 detik / 4,46 detik = 13,45 rpm dari kecepatan arus sungai $V = 0,41$ m/second.

Kata Kunci: Turbin Air, Rantai, Sudu Setengah Lingkaran.

ABSTRACT

The current level of world energy consumption is predicted to increase, so that sufficient energy sources are needed to be able to meet today's energy needs.

There are solutions to overcome the scarcity of electrical energy, one of the alternatives is to use renewable energy which needs development as a substitute for alternating energy providers.

The design of a semicircular blade chain type water turbine with a turbine frame specification of 100 cm long x 50 cm wide, with a total of 11 blades made of 4 inch pipe cut into a semicircle, so that it can convert kinetic energy into mechanical energy. At the water turbine testing stage, the results obtained per 60 seconds / 4.46 seconds = 13.45 rpm from the speed of the river flow $V = 0.41$ m/second.

Keywords: Water Turbine, Chain, Semicircular Blade.

PENDAHULUAN

Tingkat konsumsi energi dunia saat ini diprediksikan akan meningkat, sehingga dibutuhkan sumber energi yang mencukupi untuk dapat memenuhi kebutuhan energi sekarang ini. Dampak krisis energi mulai dirasakan dengan munculnya ketergantungan pembangkit listrik terhadap bahan bakar minyak yang semakin lama semakin menipis.

Energi listrik merupakan sumber daya yang paling digunakan karena seiring perkembangan jaman dan meningkatnya

teknologi yang memanfaatkan listrik membuat sumber daya listrik yang dibutuhkanpun semakin meningkat. Pemenuhan kebutuhan energi listrik menggunakan bahan bakar minyak tidak semuanya dapat dilayani, sulit untuk menjangkau seluruh wilayah Indonesia khususnya di daerah tertinggal.

Pada permasalahan ditemukan cara untuk mengatasi kelangkaan energi listrik, salah satu alternatifnya menggunakan energi terbarukan yang perlu adanya pengembangan sebagai pengganti penyedia energi yang bersilih berganti. Beberapa startegi yang dilakukan untuk mengetahui

potensi sumber daya energi yang dapat dikembangkan di Indonesia, salah satunya adalah dengan melakukan pendataan berdasarkan data yang diperoleh sehingga dapat ditentukan langkah serta strategi dalam pemanfaatan dan pengelolaan seluruh potensi sumber kekayaan alam terutama sumber daya energi yang ada untuk penyediaan kebutuhan energi pada wilayah tertentu dan jenis kegiatan, sehingga dapat ditetapkan strategi pemanfaatannya.

Penelitian ini akan memperluas energi listrik tenaga air, pada penelitian ini tidak dibutuhkan head air yang tinggi tetapi hanya cukup aliran sungai. Sedangkan pada pembangkit listrik tenaga air pada umumnya bahwa begitu air dilepas akan mengenai sudu turbin, setelah dari sudu turbin air akan dilepas, sehingga sudah tidak ada lagi energi yang dapat dimanfaatkan, sedangkan pada penelitian ini pengembangan pembangkit listrik tenaga air yang dilakukan dengan menambahkan model turbin type rantai dengan sudu tabung sehingga air tidak langsung dilepas dari turbin melainkan air ditampung terlebih dahulu pada sudu tabung sepanjang rantai, sehingga energinya masih tetap tersimpan. Penggunaan kincir type rantai yang dilengkapi dengan sudu-sudu tabung yang tersusun disekeliling roda akan berfungsi untuk mengubah energi kinetik aliran air menjadi energi mekanik, sehingga energi yang didapat akan lebih banyak dibanding dari pembangkit listrik pada umumnya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah merancang dan membuat turbin type rantai sudu setengah lingkaran. Data yang digunakan adalah data primer yang dikumpulkan secara langsung dilapangan saat turbin di uji untuk dianalisa kecepatan putaran poros.

PARAMETER PENELITIAN DAN VARIABEL BEBAS

Parameter Penelitian:

Dalam penelitian ini yang menjadi parameter penelitian adalah:

1. Turbin yang dirancang dan dibuat mampu mengalirkan energi kinetik dari arus sungai
2. Putaran yang dihasilkan poros turbin

Variabel Bebas

penelitian ini peneliti belum menentukan variabel bebas karena baru tahap perancangan dan pembuatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat dan Bahan

Dalam perancangan turbin air menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

Tabel 1 Alat

NO.	Alat	Jumlah/satuan
1.	Penggaris	1
2.	Bor tangan	1
3.	Gergaji kayu	1
4.	Gerinda	1
5.	Mata bor	Set
6.	Mata gerinda potong	2
7.	Meteran	1
8.	Penggaris siku	1
9.	Pensil kayu	1
10.	Palu	1
11.	Kunci T 12mm	1
12.	Kunci Pas 12mm	1
13.	Tang Rivet	1
14.	Obeng Plus	1

Tabel 2 Bahan

NO.	Bahan	Jumlah/satuan	
1.	Gear sepeda	8	
2.	Rantai sepeda	4 set	
4.	Pipa 4 inch	5,5 m	
5.	Kayu balok ulin	5 m	
6.	Baut dan mur diameter 12 mm	20	
7.	As baut diameter 10 mm	400 mm	
8.	Bearing 628z	8	
9.	Tutup pipa 4 inch	11	
10.	Paku rivet	44	
11	Baut Skrup	44	
12	Engsel Pengunci Pintu	2	

Turbin



Turbin Air yang dibangun mempunyai 11 buah sudu yang dibuat dari pipa dan tutup pipa dengan diameter 4 inch

yang dibelah menjadi 2 bagian berfungsi sebagai penyalur energi kinetik dari aliran air sungai yang mendorong dan menghasilkan putaran pada poros.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Turbin air type rantai sudu setengah lingkaran dengan spesifikasi sebagai berikut : rangka turbin sepanjang 100 cm x lebar 50 cm, dengan jumlah sudu sebanyak 11 buah yang terbuat dari pipa 4 inch yang dipotong menjadi setengah lingkaran, hingga dapat merubah energi kinetik menjadi energi mekanik.
2. Pada tahap pengujian turbin air didapatkan hasil per 60 detik / 4,46 detik = 13,45 rpm dari kecepatan arus sungai $V = 0,41 \text{ m/second}$.

REFERENSI

1. Dari pengujian model kincir air yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan :1.Telah berhasil dibuat seperangkat alat kincir air beserta aplikasi fungsionalnya.2.Daya output yang tertinggi didapat pada kincir air dengan head 3,5meter dan jumlah sudu 16 buah. Daya yang dihasilkan sebesar 54,68Wattdidapatkan pada saat putaran generator mencapai 178.60 rpm dan pada torsi sebesar 1,78 kg.m.3.Torsi kincir air yang tertinggi didapatkanpada ketinggian head 3,5mdan pada jumlah sudu 16 buah. Torsi yang dihasilkan sebesar 2,75 kg.m saat putaran kincir mencapai 54,28 rpm. (**Carolus Borromeus Krishna Sampurno, 2012**)
2. Dari hasil perhitungan dan analisa rancangan, dapat disimpulkan sebagai berikut :1.Dimensi kincir air terapung 600x250x

275cm.2.Kerangka pelampung menggunakan hollow ukuran 40x60mm ketebalan 2mm dengan bahan galvanis dan plat bagian pelampung sisi samping dan bawah dengan ketebalan 3mm dan bagian atas 5mm berbahan galvanis.3.Kincir air berdiameter 2,5 meter dan lebar kincir 1,5 meter dengan 8 sudu rata berukuran 0,5x1,5meter, menggunakan plat galvanis pada perancangan kincir dengan ketebalan 3mm dan poros kincir air menggunakan pipa berukuran 4in berbahan galvanis. (Jones Victor Tuapetel1), Diyan Poerwoko2)1, 2)Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia)

3. Variasi jumlah sudu sangat berpengaruh pada putaran turbin dan daya yang dihasilkan, dimana sudu 10 merupakan sudu yang paling baik digunakan pada uji coba Mikrohidro aliran arus bawah karena menghasilkan efisiensi yang paling besar dibanding jumlah sudu 8 dan sudu 12.

(Akhmad Farid & Asroful Humam 2018)

4. Dari data yang sudah didapat, dapat disimpulkan bahwa dengan debit air yang dialirkan sebesar 3,8l/s, semakin banyak jumlah gigi pada roda gigi maka akan semakin besar volt atau tegangan yang dihasilkan. Dan apabila semakin besar pula jumlah gigi pada roda gigi tersebut, akan didapat putaran kincir semakin berkurang. (Dodo Susanto; Galih Arwy Herdiyanto; Nanda Kunto Aribowo; Puncak Rivaldo Prabowo, 2015, *'Rancang bangun kincir air type breastshoot di danau universitas indonesia*)
5. Daya turbin sangat tergantung pada besarnya torsi dan kecepatan anguler. Sedangkan kecepatan anguler dipengaruhi oleh putaran

turbin dan putaran turbin sangat tergantung dari massa aliran yang menumbuk sudu turbin. 2.Efisiensi turbin sangat tergantung pada besarnya daya turbin dan daya turbin sangat tergantung pada besarnya torsi dan kecepatan anguler. 3.Semakin besar debit air maka efisiensi turbin kinetik semakin meningkat dikarenakan adanya penambahan kecepatan aliran dan massa aliran yang menumbuk sudu turbin sehingga gaya tangensial yang dihasilkan meningkat dan gaya tangensial tersebut mempengaruhi torsi turbin, daya turbin dan efisiensi turbin kinetik. (Arief Muliawan1, Ahmad Yani2, 2016)