

**PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP  
KINERJA TURBIN AIR TIPE *BREASTSHOT***

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 Jurusan Teknik Mesin



Oleh :

**ACHBAR RYANDI PRATAMA  
101 1411 001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP  
KINERJA TURBIN AIR TIPE *BREASTSHOT***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**ACHBAR RYANDI PRATAMA  
101 14 11 001**

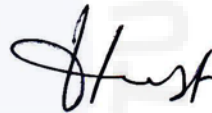
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal, **1 Agustus 2018**

Pembimbing Utama



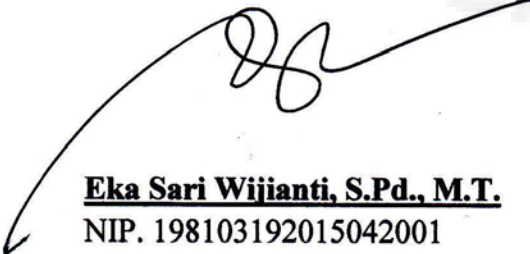
**Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.**  
NP. 107605018

Pembimbing Pedamping



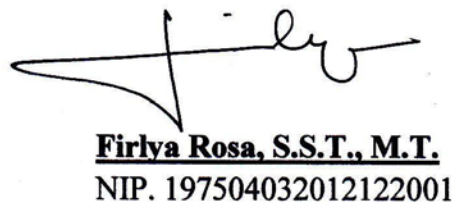
**Saparin, S.T., M.Si.**  
NP. 308615053

Penguji,



**Eka Sari Wijianti, S.Pd., M.T.**  
NIP. 198103192015042001

Penguji



**Firlya Rosa, S.S.T., M.T.**  
NIP. 197504032012122001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU TERHADAP  
KINERJA TURBIN AIR TIPE *BREASTSHOT***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**ACHBAR RYANDI PRATAMA  
101 14 11 001**

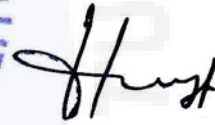
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal, 1 Agustus 2018

Pembimbing Utama



**Yudi Sajiawan, S.T., M.Eng.**  
NP. 107605018

Pembimbing Pedamping



**Saparin, S.T., M.Si**  
NP. 308615053

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Rodiawan, S.T., M.Eng. Prac**  
NP. 307097006

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Achbar Ryandi Pratama

NIM : 101 14 11 001

Judul : **Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap Kinerja Turbin Air Tipe *Breastshot***

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan didalam skripsi saya. Maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunjuk, 1 Agustus 2018



**ACHBAR RYANDI P.**  
**101 14 11 001**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ACHBAR RYANDI PRATAMA  
NIM : 101 14 11 001  
Jurusan : TEKNIK MESIN  
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-Exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul : ***Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap Kinerja Turbin Air Tipe Breastshot***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk

Pada tanggal : Agustus 2018

Yang menyatakan,

  
ACHBAR RYANDI P.



## INTISARI

Salah satu sumber energi baru terbarukan yang mudah untuk dijadikan energi listrik adalah air. Salah satu pilihan dalam pembangkitan energi listrik dalam skala kecil adalah pembangkit listrik dengan menggunakan turbin aliran *axial* tipe *breastshot*. Penelitian ini memaparkan pengaruh variasi jumlah sudu terhadap kinerja turbin air tipe *breastshot* dengan variasi jumlah sudu 5, 7, dan 9 dengan sudut  $120^\circ$ . Pembuatan rangka turbin menggunakan bahan roda sepeda berdiameter 18 inch dan diameter lubang poros  $\frac{1}{2}$  inch, sudu turbin terbuat dari pipa PVC diameter 4 inch dengan panjang 25 cm dan generator menggunakan dinamo sepeda 12 V 6 watt. Pengujian dilakukan di Kelurahan Kampak Permai Kota Pangkalpinang selama 2 hari, dimana diketahui debit air  $Q = 0,00115 \text{ m}^3/\text{s}$  dan ketinggian air  $h = 0,45 \text{ m}$ . Hasil penelitian untuk jumlah sudu 5, 7, dan 9 diperoleh putaran poros berturut-turut adalah 186,6 rpm, 215,3 rpm dan 268,9 rpm. Daya sistem yang dihasilkan untuk jumlah sudu 5, 7, dan 9 berturut-turut adalah 0,8352 watt, 1,6176 watt, 2,3856 watt. Daya sistem tertinggi dihasilkan oleh jumlah sudu 9 yaitu 2,3856 watt dengan putaran poros 268,9 rpm. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah sudu maka jarak antar sudu tidak terlalu jauh. Jarak ini akan mempengaruhi luas bidang kontak air yang dikeluarkan melalui pipa tidak banyak terbuang sehingga daya dorong air terhadap sudu semakin baik untuk memutar turbin, yang pada akhirnya akan membuat putaran poros yang dihasilkan semakin tinggi. Efisiensi jumlah sudu 5 rata-rata sebesar 13%, jumlah sudu 7 rata-rata sebesar 25%, dan jumlah sudu 9 rata-rata sebesar 38%.

**Kata Kunci : Jumlah sudu, turbin air, rpm, arus, tegangan**

## **ABSTRACT**

*One source of renewable energy that is easy for electrical energy used is water. One option in the generation of electrical energy on a small scale is power plants using axial flow turbine type breastshot. This study describes the effect of varying the amount of water turbine blade on the performance breastshot types with varying amounts of the blade 5, 7, and 9 at an angle of  $120^\circ$ . Making the order turbine uses material bicycle wheel diameter of 18 inch and  $\frac{1}{2}$  inch diameter shaft hole, turbine blades made from 4 inch diameter PVC pipe with a length of 25 cm and a generator using a bicycle dynamo 12 V 6 watts. Testing was conducted at Kampak Permai Village, Pangkalpinang City for 2 days, which is known to discharge  $Q = 0.00115 \text{ m}^3 / \text{s}$  and water level  $h = 0.45 \text{ m}$ . The results of the research to the number of blades 5, 7, and 9 obtained successively shaft speed is 186.6 rpm, 215.3 rpm and 268.9 rpm, The resulting power system for the number of blades 5, 7 and 9 respectively is 0.8352 watts, watt 1.6176, 2.3856 watts. The highest system power generated by the blade number 9 is 2.3856 watts at 268.9 rpm. Shaft rotation this matter because of the greater number of the distance between the blade of the blade is not too far away. This distance will affect the broad contact area of water released through the pipe is not wasted so much water on the blade thrust the better to turn a turbine, which in turn will make the rotation axis of the resulting higher. The efficiency of the blade number 5 on average by 13%, the number of blades 7 on average by 25%, and the number of blades 9 on average by 38%.*

**Keywords:** Total blade, water turbine, rpm, current, voltage

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT. Atas rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta. Ayahanda dan Ibunda yang memberikan do'a terbaik, materil, moral, serta semangat yang luar biasa.
2. Kedua Kakek Nenek saya yang telah membesarkan saya hingga sekarang.
3. Adek saya tercinta Dimas Ramadhan, Azhara Dita Famas dan Rayyas Akbar yang selalu memberi motivasi.
4. Bapak **Dr.Ir. Muhammad Yusuf, M.Si**, selaku Rektor Universitas Bangka Belitung.
5. Bapak **Wahri Sunanda, S.T., M.Eng**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Bapak **Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
7. Bapak **Yudi Setiawan, S.T., M.Eng.** , dan Bapak **Saparin, S.T., M.Si**, selaku pembimbing Tugas Akhir.
8. **Dosen dan Staf Jurusan** Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
9. **Bapak Suarno S.Pd.** yang telah membantu dalam pembuatan alat Tugas Akhir saya.
10. Para sahabat tercinta Choiri Arba'a, R. R. Rivaldo, Sobari, dan Muhammad Ihsan Meyranda yang selalu memberikan semangat yang luar biasa.
11. Rekan seperjuangan **Angkatan 2014** jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA. Sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

**“Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap Kinerja Turbin Air Tipe *Breastshot* ”**

Pada tulisan tugas akhir ini disajikan beberapa pokok-pokok bahasan yang meliputi proses pembentukan turbin, uji coba turbin, dan analisa dan pembahasan.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya dan bisa dijadikan referensi untuk penelitian angkatan berikutnya.

Balunijuk, Agustus 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Pengertian Turbin Air .....	5
2.3 Prinsip Kerja Turbin Air .....	5
2.4 Jenis-jenis Turbin Air .....	6
2.4.1 Turbin Air <i>Overshot</i> .....	6
2.4.2 Turbin Air <i>Undershot</i> .....	7
2.4.3 Turbin Air <i>Breastshot</i> .....	8
2.5 Rumus Perhitungan .....	8

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	11
3.2.1 Bahan yang digunakan.....	11
3.2.2 Alat yang digunakan .....	14
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.4 Langkah Penelitian .....	22
3.5 Komponen-Komponen Alat.....	25

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Data Penelitian.....	28
4.2 Pengolahan Data dan Perhitungan .....	29
4.2.1 Perhitungan Daya Sistem.....	29
4.2.2 Perhitungan Debit Air.....	30
4.2.3 Perhitungan Daya Air .....	30
4.2.4 Perhitungan Efisiensi .....	30
4.3 Data Hasil Perhitungan.....	31
4.4 Pembahasan .....	34
4.4.1 Grafik Putaran Poros dan Arus.....	34
4.4.2 Grafik Putaran Poros dan Tegangan.....	35
4.4.3 Grafik Putaran Poros dan Daya .....	37
4.4.4 Hubungan Variasi Sudu terhadap Putaran Poros.....	39
4.4.5 Hubungan Variasi Sudu terhadap Daya.....	39
4.5 Analisa Hasil.....	41

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	43
5.2 Saran .....	43

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Air tipe <i>Overshot</i> .....	6
Gambar 2.2 Turbin Air tipe <i>Undershot</i> .....	7
Gambar 2.3 Turbin Air tipe <i>Breastshot</i> .....	8
Gambar 3.1 Pipa 4 inch.....	11
Gambar 3.2 Roda Sepeda.....	12
Gambar 3.3 Besi Stainless Titanium.....	12
Gambar 3.4 Baut dan Mur.....	13
Gambar 3.5 Bearing .....	13
Gambar 3.6 Plastic Chopping Board.....	14
Gambar 3.7 Lathe Machine.....	14
Gambar 3.8 Mesin Bor Tangan.....	15
Gambar 3.9 Gergaji.....	15
Gambar 3.10 Tachometer.....	16
Gambar 3.11 Kunci Pass .....	16
Gambar 3.12 Meteran.....	17
Gambar 3.13 Mistar Siku .....	17
Gambar 3.14 Spidol .....	18
Gambar 3.15 Tangmeter.....	18
Gambar 3.16 Dinamo Sepeda .....	19
Gambar 3.17 V-Belt Motor Matic.....	19
Gambar 3.18 Pulley.....	20
Gambar 3.19 Kabel .....	20
Gambar 3.20 Karung Berisi Pasir .....	21
Gambar 3.21 Lampu 12 V 6 watt.....	21
Gambar 3.22 Diagram Alir Penelitian .....	22
Gambar 3.23 Turbin Air Tipe <i>Breastshot</i> .....	23
Gambar 3.24 Sudut sudu 120° .....	24
Gambar 4.1 Tinggi Pipa .....	31
Gambar 4.2 Grafik Putaran Poros dan Arus sudu 5 .....	35

Gambar 4.3	Grafik Putaran Poros dan Arus sudu 7 .....	35
Gambar 4.4	Grafik Putaran Poros dan Arus sudu 9 .....	36
Gambar 4.5	Grafik Putaran Poros dan Tegangan sudu 5 .....	36
Gambar 4.6	Grafik Putaran Poros dan Tegangan sudu 7 .....	37
Gambar 4.7	Grafik Putaran Poros dan Tegangan sudu 9 .....	37
Gambar 4.8	Grafik Putaran Poros dan Daya sudu 5 .....	38
Gambar 4.9	Grafik Putaran Poros dan Daya sudu 7 .....	38
Gambar 4.10	Grafik Putaran Poros dan Daya sudu 9 .....	39
Gambar 4.11	Hubungan Variasi Sudu terhadap Putaran .....	40
Gambar 4.12	Hubungan Variasi Sudu terhadap Daya .....	40
Gambar 4.13	Analisa sudu 9 .....	41
Gambar 4.14	Analisa sudu 7 .....	42
Gambar 4.15	Analisa sudu 5 .....	42



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen alat dan Fungsinya.....	26
Tabel 4.1 Hasil Pengambilan Data Selama Pengujian.....	29
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Data sudu 5.....	31
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Data sudu 7.....	32
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Data sudu 9.....	33

