



**KAJIAN PERFORMANSI POMPA AIR TENAGA ANGIN :
“APLIKASINYA PADA PERTAMBAKAN
TRADISIONAL BANYUWANGI”**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1) dan mencapai gelar sarjana sains

Oleh

Arief Rusli
NIM 051810201067

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**KAJIAN PERFORMANSI POMPA AIR TENAGA ANGIN :
“APLIKASINYA PADA PERTAMBAKAN
TRADISIONAL BANYUWANGI”**

SKRIPSI

Oleh
Arief Rusli
NIM 051810201067

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

Kajian Performansi Pompa Air Tenaga Angin : “Aplikasinya Pada Pertambakan Tradisional Banyuwangi”

Arief Rusli⁽¹⁾, Yuda C. Hariadi⁽²⁾, Arry Y. Nurhayati⁽²⁾

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

ABSTRAK

Pompa air tenaga angin merupakan salah satu solusi dalam mengatasi krisis energi dan krisis pemanasan global. Krisis energi, khususnya bahan bakar minyak membuat biaya pengairan pada areal pertambakan meningkat. Kajian performansi pompa air dengan tenaga angin pada penelitian ini diharapkan memberi sebuah solusi dalam dunia pertambakan tradisional. Pompa air tenaga angin tidak memerlukan biaya bahan bakar minyak, dan tidak menghasilkan polusi udara. Kelajuan angin pada areal pertambakan dengan rata-rata 15 km/jam berpotensi untuk memutar kincir angin. Putaran kincir angin digunakan sebagai tenaga pompa air untuk mengisi lahan pertambakan tradisional. Pompa air tenaga angin tersebut membantu sistem pengairan pada pertambakan tradisional Banyuwangi. Performansi pompa air tenaga angin tersebut menentukan besar debit air yang dihasilkan. Nilai performansinya ditentukan dengan banyak rotasi kincir angin dan debit air yang dihasilkan.

Kata kunci: Angin, Kincir angin, Pompa air tenaga angin.

(1) Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNEJ.

(2) Dosen Jurusan Fisika FMIPA UNEJ

**Study On Wind Power Water Pump Performance : “ Application For
Banyuwangi’s Traditional Aquaculture”**

Arief Rusli⁽¹⁾, Yuda C. Hariadi⁽²⁾, Arry Y. Nurhayati⁽²⁾

The Physics Department of Mathematics And Natural Science Faculty,
Jember University

ABSTRACT

Wind power water pump is one from many solutions to solved energy crisis and global warming crisis. Energy crisis specially oil crisis had increased in aquaculture. Study on performance of wind power water pump is dedicated to solved traditional aquaculture. Wind power water pump doesn't need oil for lift water and doesn't produced air pollution. Wind speed in aquaculture field is average in 15 km/hours that is potential to rotate wind blades. Wind blades rotation is using to lift water pump for fill aquaculture field. It helped irrigation system at Banyuwangi's traditional aquaculture. Performance of wind power water pump is defined water debits had produced. Performance value is depend from rotation of wind blades and water debit.

Key words : Wind, Wind blades, Wind power water pump .

(1) Physics student of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences University of Jember

(2) Physics lecturer of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences University of Jember

RINGKASAN

Kajian Performansi Pompa Air Tenaga Angin : “Aplikasinya Pada Pertambakan Tradisional Banyuwangi”; Arief Rusli, 051810201067; 2010: 43 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Indonesia yang merupakan daerah tropis, memiliki intensitas pemanasan radiasi matahari secara langsung. Wilayah Indonesia yang juga sebagian besar terdiri atas perairan, sehingga memiliki potensi udara yang banyak karena uap air yang terpanaskan melalui radiasi matahari. Pemanasan tersebut mengakibatkan variasi kecepatan angin tertentu pada suatu daerah. Sirkulasi udara yang bergerak karena perbedaan tekanan, temperatur serta banyaknya molekul gas di udara yang cukup signifikan. Letak kota Banyuwangi yang berada di sebelah barat selat Bali dan diapit oleh dua perairan luas menyebabkan intensitas kelajuan angin yang cukup besar. Masih sedikitnya penelitian yang dilakukan Indonesia dalam rangka pemanfaatan energi angin khususnya kincir angin *Onshore* atau pada pantai, menyebabkan masih sedikit teknologi yang bisa dikembangkan untuk pemanfaatan energi angin, khususnya untuk pengaplikasian pada pertambakan tradisional yang membutuhkan pengairan yang lebih banyak.

Penelitian kajian performansi ini dilakukan untuk mengetahui, performansi pompa air tenaga angin di areal pertambakan tradisional Banyuwangi. Hubungan antara temperatur dan kelembaban terhadap kelajuan angin menjadi salah satu faktor dalam penelitian. Pada musim angin Witoro dan musim angin timur memiliki karakteristik kelajuan angin yang berbeda. Karena nilai kelembaban udara pada musim angin Timur dan angin Witoro berpengaruh terhadap kelajuan angin.

Rotasi kincir angin merupakan dampak perubahan momentum dari angin terhadap permukaan kincir angin. Kelajuan angin dan rotasi kincir angin menghasilkan daya angkat pompa air. Rotasi tersebut bermula pada laju angin 2 km/jam hingga 4 km/jam dengan rentang rotasi 20 rpm hingga 30 rpm. Jumlah volume air yang terangkat pada pompa air untuk kelajuan angin pada 4 km/jam

hingga 6 km/jam adalah 8 liter/menit hingga 10 liter/menit. Sedangkan jumlah volume air yang terangkat untuk kelajuan diatas 8 km/jam relatif stabil pada debit air 13liter/menit. Pompa air tenaga angin tersebut dapat diaplikasikan pada pertambakan tradisional Banyuwangi. Namun nilai performansi pompa air tenaga angin kurang maksimal. Sehingga kerja pompa air tenaga angin tersebut kurang maksimal dalam memenuhi kebutuhan air bagi petambak tradisional. Kincir angin tersebut mampu mengangkat beban dan kerja yang jauh lebih besar daripada hasil kerja pompa air. Untuk menyelaraskan kerja antara kincir angin dengan pompa air, dapat dilakukan dengan meningkatkan volume pompa air tersebut. Sehingga performansi tenaga angin dapat diteruskan secara maksimal pada pompa air. Dan kebutuhan air di areal pertambakan tradisional dapat terpenuhi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Angin	7
2.2 Kincir Angin	10
2.3 HAWT	11
2.4 Pompa Air Tenaga Angin	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.3 Tahap Penelitian	20
3.3.1 Tahap Persiapan	23

3.3.2 Tahap Pengambilan Data	24
3.3.3 Tahap Analisa dan Pengolahan Data.....	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil dan Analisa Data Penelitian	27
4.1.1 Hasil Pengukuran komponen kincir angin dan pompa air.....	27
4.1.2 Hasil Pengukuran dan Analisa Data.....	29
4.1.2.1 Pengukuran kelajuan angin terhadap perubahan kelembaban dan temperatur	29
4.1.2.2 Pengukuran kelajuan angin terhadap rotasi kincir angin.....	31
4.2 Pembahasan.....	33
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR ISTILAH	
LAMPIRAN	

DAFTAR Gambar

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Pengembangan Energi alternative di Indonesia.....	2
Gambar 1.2 Diagram Pemanfaatan Kincir Angin secara global 1996-2007	3
Gambar 1.3 Diagram Biaya Instalasi Kincir Angin untuk pembangkit Listrik.....	4
Gambar 2.1 Pola Aliran Angin Linear Stream line.....	8
Gambar 2.2 Pola Aliran Angin Non-linear Stream line.....	8
Gambar 2.3 Horizontal Axis Wind Turbin (HAWT) dan bilah kincir angin.....	12
Gambar 2.4 <i>Yawdrive</i> sebagai penentu arah hadap dari kincir angin.....	12
Gambar 2.5 Bentuk Tower <i>lattice</i> untuk Kincir angin.....	13
Gambar 2.6 Fondasi Tower Jenis Slab.....	14
Gambar 2.7 Fondasi Tower Jenis Pasak.....	14
Gambar 2.8 Momentum angin yang berhembus pada permukaan kincir angin.....	15
Gambar 2.9 Tipe Pompa air mekanik tenaga Angin.....	16
Gambar 2.10 Tabung Katup pompa air tenaga angin.....	18
Gambar 3.1 Pompa air tenaga angin di desa pakis Banyuwangi	21
Gambar 3.1 Bagan Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Tower penyangga sistem <i>lattice</i> dengan fondasi <i>piles</i>	22
Gambar 3.3 Komponen pada gearbox kincir angin dengan tuas pengangkat.....	25
Gambar 4.1 Grafik hubungan laju dengan temperatur pada musim angin witoro.....	29
Gambar 4.2 Grafik hubungan laju dengan kelembaban pada musim angin witoro ..	29
Gambar 4.3 Grafik hubungan laju dengan temperatur pada musim angin timur	30
Gambar 4.4 Grafik hubungan laju dengan kelembaban pada musim angin timur	31
Gambar 4.5 Grafik hubungan laju dengan rotasi kincir angin.....	32
Gambar 4.6 Grafik hubungan laju dengan debit air.....	32