

**STUDI PEMILIHAN TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL
BERDASARKAN POTENSI ENERGI ANGIN DI KAWASAN ASRAMA
RATNANINGSIH KINANTI UNIVERSITAS GADJAH MADA**

oleh
Kiki Tristi Mutiarasari
12/333458/TK/39814

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 Desember 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kebutuhan sumber energi semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola konsumsi energi tersebut. Peningkatan kebutuhan energi menyebabkan cadangan energi tak terbarukan semakin menipis. Sebagai bentuk solusi atas permasalahan tersebut, energi terbarukan mulai dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Angin merupakan salah satu energi terbarukan yang bersifat ramah lingkungan dengan potensi yang cukup baik di Indonesia. Pada penelitian ini dilakukan sebuah studi yang bertujuan untuk mengetahui potensi energi angin sebagai langkah awal pengembangan Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) atau yang lebih dikenal dengan turbin angin. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran kecepatan angin secara langsung menggunakan anemometer jenis *cup-counter* di atap bangunan (*roof top*) gedung TB 2 Asrama Ratnaningsih Kinanti pada tanggal 9 Agustus – 29 Agustus 2016 dan dimulai dari pukul 07.00 – 19.00 WIB.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa data kecepatan angin dapat dimodelkan dengan menggunakan distribusi Weibull berdasarkan uji *Goodness of Fit* terhadap 4 distribusi probabilitas yaitu dengan nilai parameter bentuk (*k*) sebesar 1,4849 dan skala (*c*) adalah 1,9020 m/s. Penentuan parameter distribusi Weibull menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* dengan software *Minitab*. Melalui kedua parameter tersebut, didapatkan besarnya densitas daya angin dan energi angin selama 21 hari adalah 8,98 W/m² dan 2,2 kWh/m². Sesuai dengan nilai densitas daya angin tersebut maka potensi angin di Asrama Kinanti tergolong kelompok kelas angin 1, dimana pemanfaatan angin dapat digunakan sebagai pembangkit listrik skala kecil dengan turbin angin *cut in speed* yang rendah yaitu 2,5 m/s. Pemilihan turbin angin sumbu horizontal untuk kawasan Asrama Ratnaningsih Kinanti berdasarkan energi yang dapat dihasilkan oleh masing-masing model turbin angin.

Kata kunci: angin, turbin angin sumbu horizontal, distribusi Weibull, parameter bentuk, parameter skala, *Maximum Likelihood Estimation*

Pembimbing Utama : Dr.Rachmawan Budiarto, ST., MT.
Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, MT., M.Sc

**STUDY OF HORIZONTAL AXIS WIND TURBINE CHOOSING BASED
ON WIND POTENTIAL ENERGY OF RATNANINGSIH KINANTI
RESIDENCE UNIVERSITAS GADJAH MADA**

by
Kiki Tristi Mutiarasari
12/333458/TK/39814

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 22, 2016
In partial fulfillment of the Degree of Bachelor of Engineering
In Engineering Physics

ABSTRACT

In recent years, energy demand increasing with high growth of population, economic crisis and energy consumption. The use of conventional energy resources such as coal, oil and natural gas decrease much faster than the need. As a result, unrenewable energy resources for energy production has increased considerably. Wind energy is environment friendly and growing alternative energy resources in Indonesia. Assessment of wind energy potential of a region is the initial step in the planning and development of Wind Energy Conversion System (WECS). In wind speed data used in this study was obtained from direct measurement using cup counter anemometer at rooftop of TB 2, Ratnaningsih Kinanti Residence at August 9 – August 29, 2016 and starting from 7.00 AM – 7.00 PM.

The result of this study is Weibull distribution fitted with wind speed data based on Goodness of Fit test for 4 probability distribution. Weibull shape (k) and scale (c) parameters are estimated using Maximum Likelihood Estimation method with Minitab 15 and their values are 1.4849 and 1.9020 m/s respectively. Wind power density and energy in Kinanti Residence are 8.98 W/m² and 2.2 kWh/m² are obtained for 21 days period time measurement. According to wind power density classification, Kinanti Residence fall into class 1, it means wind potential energy is used for generating electricity for small-scale with cut in speed of horizontal axis wind turbine is low, 2.5 m/s. Determining wind turbine model is suggested based on mean energy output by each chosen wind turbine for time period.

Keywords : *wind, horizontal axis wind turbine, Weibull distribution, shape parameter, scale parameter, Maximum Likelihood Estimation*

Supervisor : Dr.Rachmawan Budiarto, ST., MT.
Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, MT., M.Sc