



## **RANCANG BANGUN SISTEM SENSOR PEMANTAU CUACA DENGAN SISTEM DAYA MANDIRI**

oleh  
Said Nabil Khalifa  
14/363788/TK/41797

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 21 Desember 2018  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem sensor untuk *weather monitoring system* guna memantau cuaca lingkungan, dengan suplai energi listrik secara mandiri. Parameter lingkungan yang dipantau adalah suhu, kelembapan, indeks UV, kecepatan angin, arah angin, dan curah hujan. Suhu dan kelembapan dideteksi dengan Sensor DHT-22 yang menggunakan substrat kapasitif sebagai elemen untuk mendeteksi kelembapan dan sebuah thermistor yang digunakan sebagai mendeteksi suhu. Indeks UV dideteksi dengan Sensor GUVA-S12SD yang menggunakan fotodiode sebagai elemen sensornya. Kecepatan angin dideteksi dengan Sensor JL-FS2 yang menggunakan *Hall Effect* sebagai elemen perasa. Arah angin dideteksi dengan SKU-H05007 yang menggunakan potensiometer sebagai elemen perasa. Curah hujan dideteksi dengan Sensor KG208 yang menggunakan *reed switch* sebagai elemen perasa. Sensor ini dihubungkan dengan mikrokontroler Arduino Uno lalu dikirim secara *realtime* kemudian disimpan pada SD Card.

Setelah dilakukan pengujian dan kalibrasi sensor, Sensor DHT-22 memberikan karakteristik  $R^2 = 0,99$ , regresi  $y = 0,975x + 0,95$ , resolusi  $0,1^\circ\text{C}$ , dan *error*  $0,29\%$  untuk suhu,  $R^2 = 0,99$ , regresi  $y = 1,0231x - 0,3451$ , resolusi  $0,1\%\text{RH}$ , dan *error*  $= 1,75\%$  untuk kelembapan, Sensor GUVA-S12SD memberikan karakteristik  $R^2 = 0,97$ , regresi  $= 0,96x - 0,075$ , resolusi  $0,05$ , dan *error*  $6,25\%$ . Sensor JL-FS2 memberikan karakteristik  $R^2 = 0,95$ , regresi  $y = 1,0316x - 0,0737$ , resolusi  $0,1 \text{ m/s}$  dan *error*  $1,25\%$ . Sensor SKU-H05007 memberikan resolusi  $0,078$  satuan arah mata angin, dengan *error*  $0\%$ . Sensor KG208 memberikan resolusi  $1,07 \text{ mm/tip}$ . Sistem Mandiri untuk WMS menggunakan PV dengan  $E_{\text{modul}} 240 \text{ Wh/day}$ , 1 buah. Baterai dengan kapasitas  $7,2 \text{ Ah}$  yang mampu menyuplai daya 22 jam sebanyak 1 unit dan *Maximum Power Point Tracker* dengan  $I_{\text{max}} = 4,16 \text{ A}$ .

**Kata kunci:** *Weather Monitoring System*, Sensor, Daya.

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.  
Pembimbing Pendamping : Dr-Ing. Singgih Hawibowo



## **SENSOR DESIGN FOR WEATHER MONITORING SYSTEM WITH STANDALONE SYSTEM**

by

Said Nabil Khalifa

14/363788/TK/41797

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Physic Engineering  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 21 2018  
in partial fulfillment of the requirements for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

### **ABSTRACT**

This research aims to design a system sensor for weather monitoring application with standalone power supply. Environmental parameters that are being monitored are temperature, humidity, UV index, wind speed, wind direction, and rainfall. Temperature and humidity are sensed by DHT-22 Sensor based capacitive polymer (on humidity) and thermistor (on temperature). UV intensity is sensed by GUVA-S12SD Sensor based photodiode. Wind speed is sensed by JL- Sensor based hall effect. Wind direction is sensed by SKU-H05007 Sensor based potentiometer. Rainfall is sensed by KG208 Sensor based reed switch. Sensors connected to Arduino Uno microcontroller which sends realtime and is saved on SD Card.

The results obtained from testing and calibration of DHT-22 Sensor provided  $R^2 = 0,99$ , regression  $y = 0,975x + 0,95$ , resolution  $0,1^\circ\text{C}$ , error  $0,29\%$  on temperature,  $R^2 = 0,99$ , regression  $y = 1,0231x - 0,3451$ , resolution  $0,1\%\text{RH}$ , and  $1,75\%$  error on humidity. GUVA-S12SD Sensor provided  $R^2 = 0,96$ , regression  $y = 0,9694x - 0,0753$ , resolution  $0,05$  and error  $6,25\%$ . JL-FS2 Sensor provided resolution  $0,1 \text{ m/s}$ , linearity  $R^2 = 0,95$  and error  $1,25\%$ . SKU-H05007 Sensor provided resolution  $0,078$  wind direction unit and error  $0\%$ . KG208 Sensor provided resolution  $1,07 \text{ mm/tip}$ . Standalone power supply for WMS used PV with  $E_{module} = 240 \text{ wh/day}$ , battery with  $7,2 \text{ Ah}$  capacity which provided up to 22 hours power suply and Maximum Power Point Tracker with  $I_{max} = 4,16\text{A}$ .

**Keywords:** Weather Monitoring System, Sensor, Power.

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.  
Co-supervisor : Dr-Ing. Singgih Hawibowo