

Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis *Google Spreadsheet* Untuk Nelayan Di Wilayah Pesisir Pantai

M Mahrus Hidayat

Politeknik Pelayaran Surabaya

Agus Dwi Santoso

Politeknik Pelayaran Surabaya

Maulidiah Rahmawati

Politeknik Pelayaran Surabaya

Korespondensi penulis : mahrushidayat999@gmail.com

ABSTRACT. Coastal areas are vital areas for fishing activities, and the weather in this area plays a very important role in the safety and efficiency of fishermen's operations. Fishermen on the coast often face the challenges of weather that is changeable and can be very extreme, including strong winds that can cause high waves and unsafe sea conditions. Therefore, the development of a Google spreadsheet-based weather monitoring system for fishermen in coastal areas is very relevant and strategic to support safer and more productive fishing activities. This research aims to make it easier for fishermen to monitor the weather in coastal areas in real time. Testing is carried out by running the system for observation for a predetermined time duration. This research uses an anemometer, DHT11 and raindrop sensors connected to a NodeMCU ESP32 microcontroller to send data to a Google spreadsheet, with readings of wind speed, temperature, air humidity and rain values. This research was carried out at the Nusantara Prigi fishing port, Trenggalek, challenging the work of anemometer sensors, DHT11 and raindrop sensors. Testing of tools and data obtained by comparing data on wind speed, temperature and air humidity using a digital anemometer and digital thermometer hygrometer humidity. The results of this research are that a Google spreadsheet-based weather monitoring design for fishermen in coastal areas can monitor wind speed, air humidity, temperature and detect rain online using a spreadsheet application and functions well with an average error accuracy of 3%.

Keywords: Coastal, Weather, Google Spreadsheet

ABSTRAK. Pesisir pantai menjadi daerah vital dalam kegiatan perikanan, dan cuaca di wilayah ini memiliki peran yang sangat penting bagi keselamatan dan efisiensi operasi para nelayan. Para nelayan di pesisir pantai sering menghadapi tantangan cuaca yang berubah-ubah dan bisa sangat ekstrem, termasuk angin kencang yang dapat menyebabkan gelombang tinggi dan kondisi laut yang tidak aman. Oleh karena itu, pengembangan sistem monitoring cuaca berbasis Google spreadsheet untuk nelayan di wilayah pesisir pantai menjadi sangat relevan dan strategis untuk mendukung kegiatan perikanan yang lebih aman dan produktif. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan nelayan dalam memonitoring cuaca di wilayah pesisir Pantai secara real time. Pengujian dilakukan dengan menjalankan sistem untuk pengamatan pada durasi waktu yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan sensor anemometer, DHT11 dan raindrop yang dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32 guna mengirimkan data ke Google spreadsheet, dengan pembacaan nilai kecepatan angin, suhu, kelembaban udara dan hujan. Penelitian ini dilaksanakan dipelabuhan perikanan Nusantara prigi, Trenggalek tantang kerja sensor anemometer, DHT11 dan raindrop sensor. Pengujian alat dan data yang didapatkan dengan membandingkan data kecepatan angin, suhu, kelembaban udara menggunakan anemometer digital dan digital thermometer hygrometer humidity. Hasil dari penelitian ini bahwa rancang bangun monitoring cuaca berbasis Google spreadsheet untuk nelayan di wilayah pesisir Pantai dapat memonitoring kecepatan angin, kelembaban udara, suhu dan mendeteksi hujan secara online menggunakan aplikasi spreadsheet dan berfungsi dengan baik dengan akurasi error rata – rata 3 %

Kata kunci : Pesisir Pantai, Cuaca, Google Spreadsheet

PENDAHULUAN

Angin adalah salah satu fenomena alam yang memiliki peran penting dalam kehidupan sehari – hari. Kecepatan angin yang tinggi dapat memberikan efek yang signifikan terhadap berbagai aktivitas manusia, seperti penerbangan, navigasi, dan konstruksi. Oleh karena itu, pengukuran dan pemantauan kecepatan angin menjadi hal yang penting dalam berbagai bidang termasuk pada pelayaran kapal.

Pesisir pantai menjadi daerah vital dalam kegiatan perikanan, dan kecepatan angin di wilayah ini memiliki peran yang sangat penting bagi keselamatan dan efisiensi operasi para nelayan. Para nelayan di pesisir pantai sering menghadapi tantangan cuaca yang berubah-ubah dan bisa sangat ekstrem, termasuk angin kencang yang dapat menyebabkan gelombang tinggi dan kondisi laut yang tidak aman. Oleh karena itu, pengembangan sistem monitoring cuaca berbasis Google spreadsheet untuk nelayan di wilayah pesisir pantai menjadi sangat relevan dan strategis untuk mendukung kegiatan perikanan yang lebih aman dan produktif.

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi keselamatan nelayan adalah informasi tentang kondisi cuaca yang akurat dan real-time. Kecepatan angin yang tinggi dapat menyebabkan risiko terjadinya kecelakaan atau kerusakan pada perahu nelayan. Dengan adanya sistem monitoring cuaca berbasis Google spreadsheet untuk nelayan di wilayah pesisir pantai yang dapat memberikan informasi secara tepat dan terkini, nelayan dapat menghindari berlayar di saat cuaca buruk dan memilih waktu yang lebih aman untuk beraktivitas di laut. Hal ini akan mengurangi risiko kecelakaan dan membantu melindungi keselamatan para nelayan serta aset-aset mereka di laut.

Salah satu konsep yang dihasilkan dari perkembangan teknologi saat ini adalah konsep yang bernama INTERNET of THINGS (IoT). IoT merupakan suatu konsep teknologi yang memiliki kemampuan dalam menyambungkan dan memudahkan proses komunikasi antara mesin, perangkat, sensor, dan manusia melalui jaringan internet. (Yudharto, Y., & Aziz, A., 2019)

Google sheet merupakan salah satu aplikasi pengolahan data yang populer dan mudah digunakan. Dengan menggunakan Google sheet, proses pencatatan kecepatan angin dan kelembaban udara, suhu dan hujan dapat dilakukan secara digital dan terstruktur, sehingga dapat memudahkan proses pendataan, dan meminimalkan kesalahan manusia.

Oleh karena itu di perlukan Teknologi yang berfungsi sebagai alat untuk mempermudah sebuah pekerjaan. Mengingat cuaca sangat mempengaruhi keselamatan dan produktivitas penangkapan ikan. Sistem yang akan di rancang memiliki beberapa keunggulan seperti kemampuan untuk mengukur kecepatan angin dalam berbagai rentang, mengukur

kelembaban udara dan suhu, serta dapat mendeteksi terjadinya hujan secara real-time di wilayah pesisir pantai.

TINJAUAN PUSTAKA

Angin

Angin adalah pergerakan udara secara horizontal di permukaan bumi. Ini terjadi Ketika terdapat perbedaan tekanan udara antara dua tempat yang menciptakan gaya dorong yang mengakibatkan aliran udara dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah.



Gambar 2. 1 Angin

Sumber <https://tekno.tempo.co/read/1570309>

Gambar 2.1 merupakan salah satu contoh angin. Angin merupakan fenomena yang sangat penting dan memainkan peran yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan di bumi.

Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah kondisi yang menggambarkan jumlah uap air yang terkandung dalam udara pada suatu waktu dan tempat tertentu.



Gambar 2. 2 Kelembaban Udara

Sumber <https://www.merdeka.com/jateng/jenis-awan-yang-menimbulkan-hujan-ketahui-ciri-cirinya-klm.html>

Gambar 2.2 merupakan contoh kelembaban udara. Kelembaban udara dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu udara, tekanan udara, dan sumber – sumber uap air seperti evaporasi dari permukaan air dan transpirasi tumbuhan. Kelembaban udara mempengaruhi cuaca dan iklim. Kelembaban yang tinggi dapat mempengaruhi pembentukan awan, hujan, dan fenomena cuaca lainnya.

NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah sebuah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif system. Jenis mikrokontroler ini merupakan pengembangan dari Esp8266. Pada NodeMCU ESP32 ini sudah dapat diandalkan untuk pembuatan sistem aplikasi atau project yang berkaitan dengan *Internet of Things*.



Gambar 2. 3 NodeMCU ESP32

Sumber : catalog.us-east-1.prod.workshops.aws

Gambar 2.3 merupakan gambar NodeMCU ESP32 yang memiliki keunggulan sudah tersedianya modul WIFI dan Bluetooth dalam chipnya. Keunggulan NodeMCU ESP32 dari jenis mikrokontroler yang lainnya yakni memiliki banyak pin yang dapat digunakan sebagai analog dan digital sesuai dengan konfigurasi.

Sensor Anemometer

Anemometer adalah alat yang berfungsi untuk mengukur kecepatan angin. Kita dapat meramalkan cuaca pada hari itu dengan bantuan anemometer. Selain itu, anemometer dapat digunakan untuk mengidentifikasi cuaca buruk, seperti badai atau angin topan. Anemometer pada dasarnya adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin saat terjadi hembusan angin.



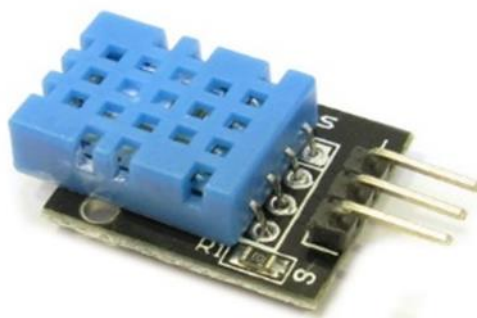
Gambar 2.4 Sensor Anemometer

<https://www.depoinovasi.com/produk-517-sensor-anemometer.html>

Gambar 2.4 adalah cup anemometer. Karena anemometer jenis ini adalah yang paling umum, maka anemometer inilah yang paling sering digunakan.

Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan modul sensor dengan output analog yang mengukur suhu dan kelembaban pada suatu benda dan dapat digunakan pada mikrokontroler untuk memproses keluaran tegangan analog lebih lanjut. Modul sensor ini dikategorikan sebagai elemen resistif, seperti halnya sensor suhu NTC



Gambar 2. 5 Sensor DHT11

<https://projecthub.arduino.cc/arcaegecengiz/using-dht11-12f621>

Gambar 2.5 Sensor DHT11 Untuk pembacaan suhu dan kelembaban, sensor DHT11 seringkali menawarkan mekanisme kalibrasi yang cukup presisi.

Raindrop Sensor

Raindrop sensor merupakan instrumen yang mendeteksi curah hujan atau cuaca hujan di sekitarnya. sensor Ini juga dapat digunakan untuk mengukur intensitas dan berfungsi sebagai saklar ketika tetesan air hujan melintasi papan hujan pada sensor.



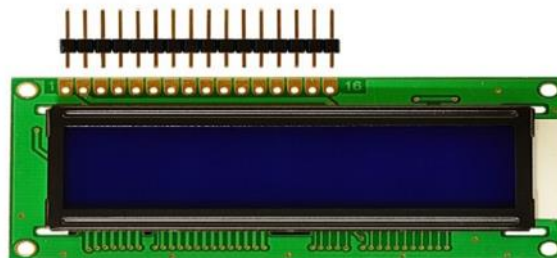
Gambar 2. 6 Raindrop sensor

<https://www.edukasi elektronik.com/2020/10/sensor-hujan-fc-37.html>

Gambar 2.6 adalah gambar Sensor pendeteksi curah hujan. Output analog dari sensor rintik hujan digunakan untuk mendeteksi hujan.

Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan data meliputi symbol, huruf dan karakter. LCD tersedia dalam bentuk modul yang memiliki pin data, kontrol catu daya dan pengatur kontras tampilan. Amir, H (2017)



Gambar 2. 7 *Liquid Crystal Display (LCD)*

<http://www.arduino.web.id/2012/03/belajar-arduino-dan-lcd.html>

LCD dengan tampilan garis 16X2 dan konsumsi daya minimal ditunjukkan pada Gambar 2.7. Pengontrol tampilan LCD adalah mikrokontroler. LCD memfasilitasi integrasi yang lebih baik dengan peralatan elektronik lainnya.

Google Spreadsheet

Google Spreadsheet merupakan sebuah program pengolah data yang dikembangkan oleh Google. Google Spreadsheet saat ini sudah berbasis dengan berbagai macam program, salah satunya Google Drive.



Gambar 2. 8 Google Spreadsheet

[Sumber : www.stichdata.com](http://www.stichdata.com)

Gambar 2.2 adalah *Google Spreadsheet*. penulis menggunakan *Google Spreadsheet* sebagai perekam data atau data logger. Data yang telah direkam pada *Google Spreadsheet* nantinya juga dapat disimpan pada cloud storage.

METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan proposal ini, menggunakan jenis metode penelitian Research and development (R&D). R&D adalah suatu proses sistematis guna memperoleh data dan pengetahuan baru, mengembangkan produk layanan, atau inovasi. Dalam hal ini produk yang dihasilkan adalah sistem monitoring cuaca berbasis *Google spreadsheet* untuk nelayan di wilayah pesisir pantai.

Untuk menjelaskan perancangan sistem yang digunakan untuk mewujudkan sistem monitoring cuaca berbasis *Google spreadsheet* adalah ketika sensor *cup anemometer* mendeteksi angin sehingga cangkir – cangkir sensor akan berputar, putaran tersebut akan dideteksi oleh sensor hall effect. Sinyal yang dihasilkan diolah oleh mikrokontroler dan dikonversikan menjadi satuan angin (m/s) atau (km/jam) dan di upload ke *Google spreadsheet* dan layar LCD. Adapun untuk prinsip kerja sensor DHT11 adalah ketika sensor ini mendapatkan input dari luar berupa angin, input tersebut akan di baca menggunakan resistansi thermistor, perubahan resistansi tersebut akan berubah dan dikonversikan menjadi suhu dalam satuan celcius. *Raindrop* sensor akan bekerja jika ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian/Uji Coba Produk

1. Pengujian Komponen

Pengujian komponen harus dilakukan karena untuk menguji suatu komponen pada alat yang akan dirancang berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan juga tidak terjadi *error* pada saat pengujian dan mendapatkan hasil analisis data yang valid supaya dapat diolah dengan dengan benar.

a. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 dilakuan dengan cara mengukur suhu dan kelembaban udara disekitar dengan menggunakan thermistor dan hygrometer didalam sensor DHT11. Pembacaan suhu bekerja dengan cara membaca resistansi thermistor dan mengonversinya menjadi nilai suhu. Sedangkan pembacaan kelembaban bekerja dengan cara sensor mengukur perubahan dalam konduktivitas atau kapasitansi bahan higroskopis dan mengonversinya menjadi nilai kelembaban. Pengujian DHT11 dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4. 1 Uji coba DHT11

Sumber: dokumen pribadi (2024)

Berikut gambar 4.2 merupakan hasil pengukuran sensor DHT11 yang disajikan dalam bentuk Google sheet

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Time	Suhu	Kelembapan	Hujan	Kecepatan Angin	
2	18/11/2023	19:28:36	36,20	66,00	Tidak	4	
3	18/11/2023	19:28:43	35,80	66,00	Tidak	4	
4	18/11/2023	19:28:46	35,70	66,00	Tidak	4	
5	18/11/2023	19:28:50	35,40	67,00	Tidak	4	
6	18/11/2023	19:28:54	35,20	67,00	Tidak	4	
7	18/11/2023	19:28:58	35,00	68,00	Tidak	4	
8	18/11/2023	19:29:02	34,80	68,00	Tidak	4	
9	18/11/2023	19:29:06	34,50	68,00	Tidak	4	
10	18/11/2023	19:29:10	34,30	69,00	Tidak	4	
11	18/11/2023	19:29:14	34,20	70,00	Tidak	4	
12	18/11/2023	19:29:18	34,10	70,00	Tidak	4	
13	18/11/2023	19:29:22	34,00	71,00	Tidak	4	
14	18/11/2023	19:29:26	33,90	71,00	Tidak	4	
15	18/11/2023	19:29:29	33,70	72,00	Tidak	4	
16	18/11/2023	19:29:33	33,50	73,00	Tidak	4	
17	18/11/2023	19:29:42	33,40	73,00	Tidak	4	
18	18/11/2023	19:29:46	33,40	74,00	Tidak	4	
19	18/11/2023	19:29:49	32,90	76,00	Tidak	4	
20	18/11/2023	19:29:53	32,80	75,00	Tidak	4	
21	18/11/2023	19:29:57	32,80	76,00	Tidak	4	
22	18/11/2023	19:30:01	32,80	78,00	Tidak	4	
23	18/11/2023	19:30:05	32,70	76,00	Tidak	4	
24	18/11/2023	19:30:09	33,70	76,00	Tidak	4	

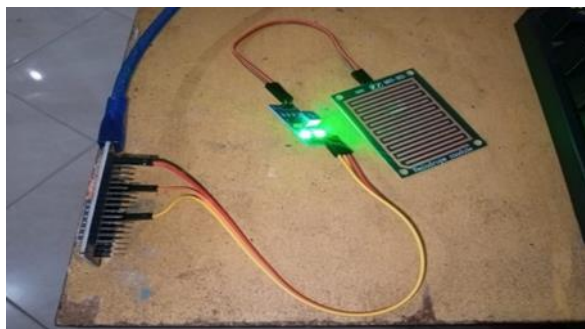
Gambar 4. 2 Hasil pengujian DHT11

Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

Hasil dari pengukuran sensor DHT11 bahwa sensor berfungsi dengan baik dan dapat mengeluarkan monitoring kelembaban dan suhu secara normal.

b. Pengujian sensor hujan

Sensor hujan yang digunakan yaitu raindrop sensor. Pengujian sensor dilakukan dengan memberi air pada permukaan sensor sehingga elektroda pada permukaan sensor akan teubung.



Gambar 4. 3 Uji coba raindrop sensor

Sumber: Dokumen pribadi (2024)

Berikut merupakan hasil pengukuran raindrop sensor yang disajikan dalam bentuk Google sheet

	A	B	C	D	E	F	G
	Date	Time	Suhu	Kelembapan	Hujan	Kecepatan Angin	
1							
2	18/11/2023	19:56:22	nan	nan	Tidak	7.50	
3	18/11/2023	19:56:26	nan	nan	Tidak	0.00	
4	18/11/2023	19:56:30	nan	nan	Tidak	0.00	
5	18/11/2023	19:56:35	nan	nan	Tidak	0.00	
6	18/11/2023	19:56:38	nan	nan	Tidak	5.40	
7	18/11/2023	19:56:42	nan	nan	Tidak	5.40	
8	18/11/2023	19:56:47	nan	nan	Tidak	5.40	
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

Gambar 4. 4 Hasil uji coba raindrop

Sumber: dokumen pribadi (2024)

c. Pengujian sensor anemometer

Sensor anemometer digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Pengujian sensor anemometer dilakukan dengan cara memberikan tegangan masuk 3 VDC. Selanjutnya memutar cup sensor anemometer yang dapat menghasilkan nilai yang akan dikonversikan menjadi satuan kecepatan .



Gambar 4. 5 Uji coba sensor anemometer

Sumber: Dokumen pribadi (2024)

Berikut tabel 4.6 merupakan hasil pengukuran raindrop sensor yang disajikan dalam bentuk Google sheet

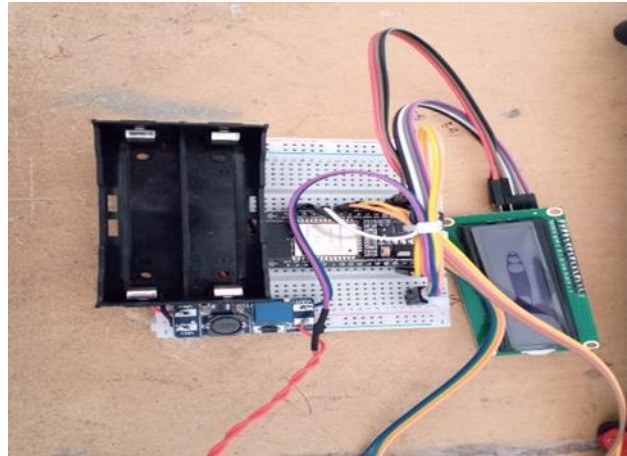
	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Time	Suhu	Kelembapan	Hujan	Kecepatan Angin	
2	18/11/2023	19:56:22	nan	nan	Tidak	7.56	
3	18/11/2023	19:56:26	nan	nan	Tidak	0.00	
4	18/11/2023	19:56:30	nan	nan	Tidak	0.00	
5	18/11/2023	19:56:35	nan	nan	Tidak	0.00	
6	18/11/2023	19:56:38	nan	nan	Tidak	5.40	
7	18/11/2023	19:56:42	nan	nan	Tidak	5.40	
8	18/11/2023	19:56:47	nan	nan	Tidak	5.40	
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

Gambar 4. 6 Hasil uji coba anemometer

Sumber: Dokumen pribadi (2024)

2. Perakitan Komponen

Perakitan komponen merupakan tahapan untuk menyatukan seluruh komponen yang telah diujikan pada subbab pengujian komponen. Setelah masing – masing perangkat keras pada sistem sudah terangkai maka tahap selanjutnya yaitu menempatkan keseluruhan komponen menjadi satu wadah atau ditata pada suatu box agar komponen alat rapi dan baik. Pembuatan wadah juga bertujuan untuk komponen teindar dari air dan debu yang dapat merusak hardware. Wadah yang digunakan merupakan akrilik.



Gambar 4. 7 Perakitan Mikrokontroller

Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

Pada gambar 4.7 Komponen NodeMCU ESP32, batrai, LCD, dimasukkan ke dalam satu box, sedangkan sensor DHT11, raindrop sensor dan anemometer diletakkan pada permukaan box.



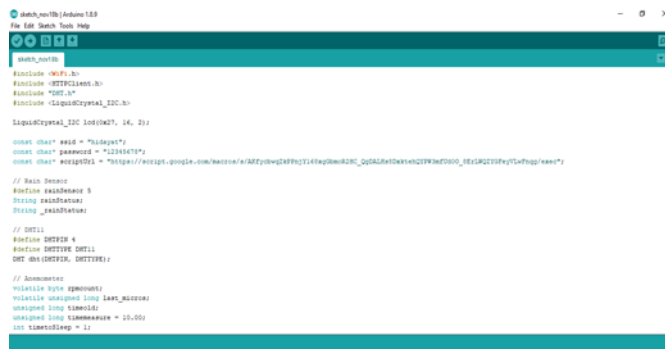
Gambar 4. 8 Uji coba komponen

Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

Pada gambar 4.8 penulis membuat Tiang yang digunakan untuk dudukan alat berukuran tinggi 1,7 meter dengan 2 kaki tumpuan agar kuat saat terguncang angin

3. Pemrograman Software

Pemrograman software merupakan Langkah untuk memberikan perintah pada sistem monitoring kecepatan angin, suhu udara, kelembaban udara dan mendeteksi hujan. Sistem monitoring sesuai dengan pembacaan sensor anemometer, DHT11 dan raindrop sensor. Setelah itu nilai tersebut dikirimkan pada mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan di proses untuk ditampilkan ke LCD dan Google spreadsheet. Program NodeMCU ESP32 menggunakan software Arduino IDE. Penulisan pemrograman pada software Arduino IDE menggunakan Bahasa C++ untuk memproses data maupun menuliskan perintah sebagai output proses



```
sketch_new10 [Arduino 1.8.9]
File Edit Sketch Tools Help

sketch_new10
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <DHT.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

const char* ssid = "hidupjaya";
const char* password = "12345678";
const char* apiKey = "https://script.google.com/macros/s/AKfycbwQ2kFPhjTt4kxP2hWk2R2C_Qp0dA8d8kxv02F3WdF000_8t1SPZ210FyU5aF0p0g/execute";

// Rain Sensor
#define RAIN_SENSOR_PIN 5
#define RAIN_SENSOR_THRESHOLD 1000;

// DHT11
#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// Anemometer
volatile byte rpmCount;
volatile unsigned long lastMillis;
unsigned long timeStart;
unsigned long timeMeasure = 10.00;
int timeSleep = 1;

void setup() {
  pinMode(RAIN_SENSOR_PIN, INPUT);
  digitalWrite(RAIN_SENSOR_PIN, LOW);
  pinMode(DHTPIN, OUTPUT);
  digitalWrite(DHTPIN, LOW);
  pinMode(5, INPUT);
  digitalWrite(5, LOW);
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting...");
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
  }
  Serial.println("Connected.");
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("Weather Station");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Temperature: ");
  lcd.print(dht.temperature());
  lcd.print("C");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("Humidity: ");
  lcd.print(dht.humidity());
  lcd.print("%");
  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print("Wind Speed: ");
  lcd.print(rpmCount);
  lcd.print(" RPM");
  lcd.setCursor(0, 4);
  lcd.print("Rain Status: ");
  lcd.print(digitalRead(RAIN_SENSOR_PIN) > 1000 ? "Wet" : "Dry");
  Serial.println("Setup complete.");
}

void loop() {
  dht.read();
  rpmCount = 0;
  timeStart = millis();
  while (millis() - timeStart < timeMeasure) {
    if (digitalRead(RAIN_SENSOR_PIN) > 1000) {
      rpmCount++;
    }
  }
  Serial.println("Wind Speed: " + String(rpmCount));
  Serial.println("Temperature: " + String(dht.temperature()));
  Serial.println("Humidity: " + String(dht.humidity()));
  Serial.println("Rain Status: " + String(digitalRead(RAIN_SENSOR_PIN) > 1000 ? "Wet" : "Dry"));
  delay(1000);
}
```

Gambar 4. 9 Pemrograman Software

Sumber: Dokumen Pribadi (2024)



```
sketch_new10 [Arduino 1.8.9]
File Edit Sketch Tools Help

sketch_new10
unsigned long timeStart;
unsigned long timeMeasure = 10.00;
int timeSleep = 1;
unsigned long timeEnd;
unsigned long timeNow;
int countRpm = 0;
int rpmPin = 5;
float rpm, rpmAvg;
float velocity_mph;
float velocity_mps;
float calibration_value = 5.0;
volatile boolean flag = false;

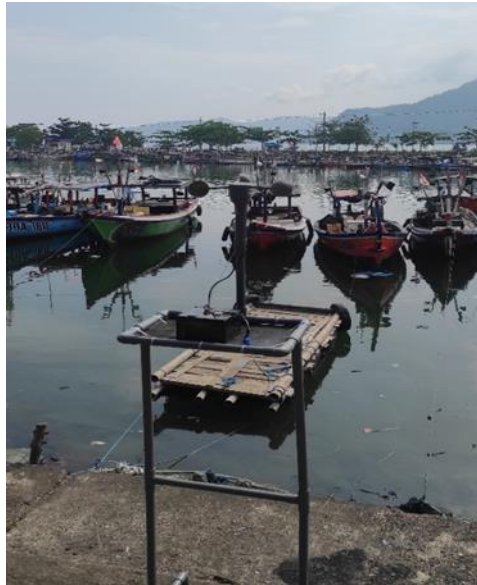
void CACHE_RPM_AVR rpm_anemometer() {
  flag = true;
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting...");
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
  }
  Serial.println("Connected.");
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("Weather Station");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Temperature: ");
  lcd.print(dht.temperature());
  lcd.print("C");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("Humidity: ");
  lcd.print(dht.humidity());
  lcd.print("%");
  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print("Wind Speed: ");
  lcd.print(rpmCount);
  lcd.print(" RPM");
  lcd.setCursor(0, 4);
  lcd.print("Rain Status: ");
  lcd.print(digitalRead(RAIN_SENSOR_PIN) > 1000 ? "Wet" : "Dry");
  Serial.println("Setup complete.");
}

void loop() {
  dht.read();
  rpmCount = 0;
  timeStart = millis();
  while (millis() - timeStart < timeMeasure) {
    if (digitalRead(RAIN_SENSOR_PIN) > 1000) {
      rpmCount++;
    }
  }
  Serial.println("Wind Speed: " + String(rpmCount));
  Serial.println("Temperature: " + String(dht.temperature()));
  Serial.println("Humidity: " + String(dht.humidity()));
  Serial.println("Rain Status: " + String(digitalRead(RAIN_SENSOR_PIN) > 1000 ? "Wet" : "Dry"));
  delay(1000);
}
```

Gambar 4. 10 Pemrograman Software

Sumber: Dokumen Pribadi (2024)



Gambar 4. 13 Pengujian alat keseluruhan
Sumber: Dokumen pribadi (2024)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
111	06/01/2024	12:40:53	29,80	72,00	Ya	3,96					
112	06/01/2024	12:41:07	29,80	72,00	Ya	3,96					
113	06/01/2024	12:41:22	30,30	72,00	Ya	4,42					
114	06/01/2024	12:41:35	30,00	70,00	Ya	3,96					
115	06/01/2024	12:41:51	29,90	70,00	Ya	3,54					
116	06/01/2024	12:42:05	30,30	73,00	Ya	3,24					
117	06/01/2024	12:42:19	30,70	71,00	Ya	3,24					
118	06/01/2024	12:42:33	30,70	69,00	Ya	3,24					
119	06/01/2024	12:42:47	30,70	70,00	Ya	3,96					
120	06/01/2024	12:43:01	30,70	69,00	Ya	3,84					
121	06/01/2024	12:43:15	30,70	69,00	Ya	3,72					
122	06/01/2024	12:43:30	30,70	69,00	Ya	3,64					
123	06/01/2024	12:43:44	30,70	69,00	Ya	3,66					
124	06/01/2024	12:43:58	30,70	69,00	Ya	3,24					
125	06/01/2024	12:44:12	30,70	69,00	Ya	3,24					
126	06/01/2024	12:44:26	30,70	69,00	Ya	3,32					
127	06/01/2024	12:44:40	30,70	69,00	Ya	3,44					
128	06/01/2024	12:44:53	30,70	69,00	Ya	3,44					
129	06/01/2024	12:45:07	31,30	69,00	Ya	3,56					
130	06/01/2024	12:45:24	31,30	69,00	Ya	3,96					

Gambar 4. 14 Data Google sheet alat
Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	Time	Suhu	Kelambapan	Hujan	Kecapatan Angin					
2	01/01/2024	09:19:45	32,30	65,00	Tidak	3,16					
3	01/01/2024	09:19:59	32,30	66,00	Tidak	3,22					
4	01/01/2024	09:20:13	32,30	66,00	Tidak	3,24					
5	01/01/2024	09:20:27	32,30	72,00	Tidak	3,24					
6	01/01/2024	09:20:32	32,30	71,00	Tidak	3,51					
7	01/01/2024	09:20:46	32,30	69,00	Tidak	4,20					
8	01/01/2024	09:20:51	32,30	69,00	Tidak	4,62					
9	01/01/2024	09:20:55	32,30	69,00	Tidak	4,24					
10	01/01/2024	09:20:31	32,30	67,00	Tidak	4,24					
11	01/01/2024	09:20:45	32,30	67,00	Tidak	3,54					
12	01/01/2024	09:20:50	32,30	67,00	Tidak	3,82					
13	01/01/2024	09:27:13	32,30	66,00	Tidak	3,66					
14	01/01/2024	09:27:27	32,30	66,00	Tidak	3,66					
15	01/01/2024	09:27:42	32,30	66,00	Tidak	3,52					
16	01/01/2024	09:27:56	31,80	66,00	Tidak	3,24					
17	01/01/2024	09:28:11	31,80	66,00	Tidak	3,64					
18	01/01/2024	09:28:24	31,80	66,00	Tidak	3,52					
19	01/01/2024	09:28:39	31,80	66,00	Tidak	4,22					
20	01/01/2024	09:28:55	31,80	66,00	Tidak	4,36					

Gambar 4. 15 Data Google sheet alat
Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

Gambar 4.14 Setelah setiap bagian termasuk mikrokontroler berhasil dipasang pada rangkaian utama, maka dilakukan pengujian secara keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan

membiarkan sistem berjalan kemudian mengamatinya beberapa saat untuk melihat cara kerjanya. Agar sistem dapat terhubung ke jaringan lokal melalui WiFi, untuk pengujian ini diperlukan hotspot. Program yang dihasilkan dengan kata sandi yang kami buat sama dengan nama hotspot.

NodeMCU ESP32 akan membuat koneksi dengan hotspot yang dikonfigurasi dan ditautkan setelah diaktifkan. Data akan disiapkan untuk transmisi ke website Google *Spreadsheet* jika koneksi berhasil, dan hasil data akan diperbarui setiap sepuluh detik seperti pada gambar 4.15 dan 4.16, sehingga didapatkan rentang nilai suhu 29.80 °C hingga 32.30 °C, nilai kelembaban 65.00 hingga 73.00, nilai kecepatan angin 3.24 m/s hingga 4.62 m/s . pada pengujian deteksi hujan penulis menggunakan hujan buatan dengan menyemprot sensor dengan air sehingga sensor alarm hujan.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan dari perancangan pembuatan dan pengujian alat sistem monitoring cuaca berbasis Google spreadsheet untuk nelayan di wilayah pesisir pantai serta melakukan analisis data pengujian alat tersebut maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem monitoring cuaca berbasis Google spreadsheet untuk nelayan di wilayah pesisir Pantai ini dirancang menggunakan sensor anemometer, untuk mengukur kecepatan angin, sensor DHT11, untuk mengukur kelembaban udara dan suhu dan raindrop, untuk mendeteksi terjadinya hujan. Sensor tersebut dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32 guna mengirimkan data ke Google spreadsheet dengan pembacaan nilai kecepatan angin, suhu, kelembaban udara dan hujan secara realtime.
2. Dalam pengambilan data penulis mengambil data cuaca di wilayah pesisir Pantai prigi. Pengambilan data dilakukan dengan cara menguji sistem ketika di aktifkan kemudian mengamatinya beberapa saat untuk melihat hasilnya pada goggle spreadsheet. Rancang bangun ini telah berhasil melakukan pengujian sehingga alat dikatakan mampu bekerja dengan baik dengan tingkat akurasi data monitoring cuaca dari pembacaan secara manual dengan rata – rata error 3.0 %.

SARAN

Rancang bangun sistem monitoring cuaca berbasis Google spreadsheet sudah bekerja dengan baik, hanya saja perlu untuk mengoptimalkan prinsip kerja, maka perlu dilakukan pengembangan bagi peneliti selanjutnya agar alat bisa bekerja secara optimal dalam monitoring cuaca dipesisir pantai dalam jangka waktu yang lebih lama maka harus diperlukan pengembangan sebagai berikut.

1. Memakai daya yang lebih agar dapat digunakan monitoring selama satu hari.
2. Box (wadah) pada alat monitoring agar dibuat lebih baik.
3. Agar lebih kompleks bisa ditambahkan sensor – sensor pendukung lainnya seperti sensor arah mata angin.
4. Agar alat dapat mengirimkan data secara realtime menggunakan smartphone dengan baik, maka diperlukan koneksi internet dipastikan dalam kondisi yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M., Arifin, S., & Zulus, A. (2018). Perancangan Sistem Weather Station Menggunakan Mikrokontroller Atmega 328P Berbasis Website Dan Android Sebagai Media Monitoring Cuaca.
- Ari, W. (2008). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kecepatan dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Melalui Layanan SMS [Diploma thesis, Universitas Diponegoro].
- Budijanto, Arif, & Winardi, S. (2021). Interfacing ESP32. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Budioko, T. (2016). Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT. In Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi-SRITI (Vol. 8, pp. 353-358).
- Buyung. (2022). Rancang bangun pengukur kecepatan angin berbasis Arduino untuk terowongan angin low subsonic. Jurnal AVITEC, 4(1).
- Hidayati, U. (2021). Rancang bangun pendeteksi kecepatan angin berbasis platform IoT BlynK. Jurnal Universitas Diponegoro, 23(4).
- Indobot Academy. (2021, September 05). detektor-hujan. Retrieved January 09, 2022, from indobot.co.id: <https://indobot.co.id/blog/detektor-hujan/>
- Kho, D. (n.d.). pengertian-sensor-efek-hall-hall-effect-sensor-prinsip-kerja efek-hall. Retrieved from [teknikelektronika.com: https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-efek-hall-hall-effect-sensorprinsip-kerja-efek-hall/](https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-efek-hall-hall-effect-sensorprinsip-kerja-efek-hall/)
- Mustar, M. Y. (2017). Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time. Ilmiah Semsta Teknika, 20, 20-28.

- Nugraha. (2019). Rancang bangun alat pendeteksi kecepatan dan arah angin menggunakan sensor ultrasonic. *Jurnal Teknik Elektronika PENS*, 2(2).
- Pesma, R. A., & Wildian, I. T. (2013). Rancang Bangun Alat Ukur Kelajuan dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 Menggunakan Sistem Sensor Cahaya. *Jurnal Fisika Unand*, 2(4).
- Putra, A. E. (2002). *Belajar Mikrokontroler AT 89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Saefullah, A. (2015). Prototype Weather Station Berbasis Arduino Yun. Vol. 8, Januari.
- Suwiji, N. S. Z. (2020). Spreadsheet. Retrieved from <https://tekno.foresteract.com/spreadsheet/3/> on December 21, 2021.
- Ulya, F., & Kamal, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Dengan Tampilan Thingspeak. *Jurnal Tektro*, 1(1), 23–28.
- Wijayanti, D., Endah, R., & Imam, S. (2015). Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan Arah Angin Berbasis Arduino Uno ATmega 328P. *Jurnal Inovasi Fisika*, 4(3). Universitas Mataram.