

RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN DAN ARAH ANGIN

BUILD AND DESIGN PROTOTYPE OF MEASURING WIND SPEED AND DIRECTION

Gebrieldo Girsang¹, Gita Indah Hapsari², Devie Ryana Suchendra³

^{1, 2, 3} Universitas Telkom, Bandung

gebrieldogirsang@student.telkomuniversity.ac.id¹, gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id²,
devieryanasuhendra@staff.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak: Angin merupakan Aliran udara yang bermuara dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah yang bertekanan rendah. data kecepatan angin, arah angin, kelembapan dan suhu dipakai buat mengetahui informasi keadaan cuaca sebelum berlayar ke laut. dalam mengetahui kecepatan angin, arah angin, kelembapan dan suhu dibutuhkan alat ukur yang akurat. alat ukur yang akan digunakan adalah Anemometer yang memiliki sensor optocoupler sebagai pembaca kecepatan angin, Wind Vane yang memiliki 8 sensor hall effect dan Sensor DHT untuk membaca kelembapan dan suhu. keperluan dari alat ukur prototipe kecepatan angin, arah angin, kelembapan dan suhu untuk mendapatkan informasi keadaan cuaca sebelum berlayar ke laut. tujuan dari penerapan alat ukur kecepatan angin, arah angin, kelembapan dan suhu adalah untuk meminimalkan kecelakaan sebelum berlayar ke laut. pada penelitian ini dilakukan untuk monitoring dan memudahkan Nelayan mendapat informasi pengamatan kondisi angin. hasil dari monitoring kecepatan angin, arah angin, kelembapan dan suhu akan dilihat melalui LCD 20X4 dan datanya kemudian dikirim ke database website melalui Nodemcu yang telah terhubung ke jaringan internet.

Kata Kunci : Anemometer, kecepatan angin, arah angin, kelembapan, suhu, Nodemcu, LCD 20X4, sensor hall effect, Wind Vane

Abstract: Wind is the flow of air that empties from areas of high pressure to areas of low pressure. Data on wind speed, wind direction, humidity and temperature are used to find out information on weather conditions before sailing to the sea. In knowing wind speed, wind direction, humidity and temperature are needed an accurate measuring instrument. The measuring instrument to be used is an anemometer which has an optocoupler sensor as a wind speed reader, a Wind Vane which has 8 hall effect sensors and a DHT sensor to read humidity and temperature. the purposes of the prototype measuring instrument are wind speed, wind direction, humidity and temperature to obtain information on weather conditions before sailing to the sea. The purpose of the application of measuring wind speed, wind direction, humidity and temperature is to minimize accidents before sailing to the sea. This study was conducted to monitor and make it easier for fishermen to obtain information on observing wind conditions. the results of monitoring wind speed, wind direction, humidity and temperature will be viewed through a 20X4 LCD and the data will then be sent to the website database via Nodemcu which is connected to the internet network.

Keywords: Anemometer, windspeed, direction, humidity, temperature, Nodemcu, LCD20X4, halleffect sensor, WindVane

1. Pendahuluan

Angin merupakan aliran udara yang bermuara dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah. pada kehidupan nelayan, angin punya banyak manfaat diantaranya dapat menggerakkan perahu, perkiraan cuaca dan lain-lain. akan tetapi, angin juga memiliki dampak negatif seperti angin topan dan angin muson. oleh karena itu untuk mengetahui besaran kecepatan angin dibutuhkan sebuah alat yaitu anemometer.

Pada saat ini, masalah yang sering dialami Nelayan adalah kurangnya kesadaran keselamatan saat berlayar di laut. hal ini disebabkan karena faktor lingkungan yang mempengaruhi kondisi keadaan cuaca sebelum berlayar. menurut Evaluasi Direktorat Jendral Perhubungan periode 2010 hingga 2014 faktor penyebab kecelakaan di laut disebabkan karena faktor alam yang memiliki jumlah total 439 dari 1005 kasus kecelakaan di indonesia. [1]

Penyebab tingginya kecelakaan dilaut disebabkan karena faktor alam sehingga penulis mengangkat topik yang berjudul "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KECEPATAN ANGIN DAN ARAH ANGIN", yang digunakan untuk Nelayan agar meminimalkan terjadinya kecelakaan sebelum berlayar ke laut. alat ini akan dirancang menggunakan sensor Kecepatan angin, sensor arah angin, dan sensor DHT. hasil dari pengukuran akan ditampilkan pada LCD 20X4.

2. Tinjauan Pustaka

Berikut ini adalah teori yang digunakan dalam penyusunan Proyek Akhir ini.

2.1 Angin

Angin adalah udara yang bergerak karena rotasi bumi dan perbedaan tekanan udara disekitarnya. Angin bergerak dari tempat dengan tekanan udara tinggi ke tempat dengan tekanan udara rendah. mengenai sifat angin, ada tiga hal penting, yaitu: intensitas angin, arah angin, dan kecepatan angin. [2]

Kecepatan angin adalah kecepatan udara yang bergerak dipengaruhi oleh letak tempat dan keadaan topografi suatu tempat. jadi ini jelas merupakan angin permukaan, dan kecepatannya dipengaruhi oleh karakteristik permukaan yang dilaluinya. kecepatan angin pada dasarnya ditentukan oleh perbedaan tekanan udara (bagian faktor pendorong) dan hambatan antara asal dan tujuan angin medan yang dilaluinya. [3]

Arah angin adalah arah dari mana angin berhembus dinyatakan dalam derajat arah (Direction Degree) yang diukur searah dengan arah jarum jam mulai dari titik utara bumi ataupun secara sederhana cocok dengan skala sudut pada kompas. [4]

2.2 Skala beaufort

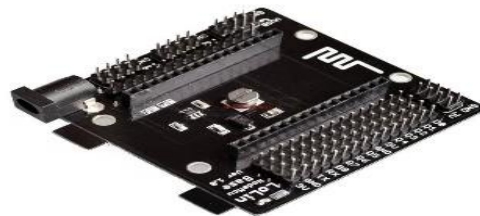
Skala beaufort merupakan skala yang dipakai untuk mengukur pengamatan kondisi keadaan di darat dan laut. teori skala beaufort ditemukan oleh francis beaufort pada tahun 1805 ditunjukkan pada tabel 2.1.

Nomor Beaufort	Kecepatan Angin	Kecepatan rata-rata (Km/Jam)
0	Tenang	<1
1	Sedikit Tenang	1-5

2	Sedikit Hembusan Angin	6-11
3	Hembusan Angin Pelan	12-19
4	Hembusan Angin Sedang	20-29
5	Hembusan Angin Sejuk	30-39
6	Hembusan Angin Kuat	40-50
7	Mendekati Kencang	51-61
8	Kencang	62-72
9	Kencang Sekali	75-81
10	Badai	88-101
11	Badai Dasyat	102-117
12	Badai Topan	>118

Tabel 2. 1 skala beaufort

2.3 Expansion Board



Gambar 2. 1 Expansion Board

Expansion Board adalah sebuah papan sirkuit cetak yang digunakan untuk menambahkan kemampuan pada Nodemcu.

Spesifikasi:

- Input Voltage: 6V – 24V DC
- PCB Thickness: 1.6mm
- NodeMCU Pin Distance between sides: ~28.0mm
- Pin Pitch: 2.54mm (0.1in)
- Board Dimensions: 60.0mm x 60.0mm x 15.0mm (L x W x H)
- Weight: 22.5 g

2.4 Nodemcu



Gambar 2. 2 Nodemcu

Nodemcu ialah Microcontroller yang mempunyai module WIFI ESP8266 didalamnya, yang membedakan NodeMcu serta Arduino terletak pada kegunaannya. pada Arduino cuma dapat mengirimkan informasi secara manual sedangkan Nodemcu dapat menyambungkan informasinya ke suatu wifi.

Spesifikasi:

- Microcontroller : Tensilica 32 bit
- Flash Memory : 4 KB
- Tegangan Operasi : 3.3 V
- Tegangan Input : 7 – 12 V
- Digital I/O : 16
- Analog Input : 1 (10 Bit)
- Interface UART : 1
- Interface SPI : 1
- Interface I2C

2.5 Anemometer



Gambar 2. 3 Anemometer

Anemometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur potensi energi angin pada daerah tertentu. Hasil yang akan ditampilkan adalah data kecepatan angin yang dihasilkan oleh baling-baling mangkok yang dihubungkan dengan piringan berlubang, dan sensor optocoupler. Baling-baling mangkok yang terhubung ke piringan berlubang yang digunakan untuk menghitung kecepatan angin pada saat berputar. Titik tengah piringan dan baling-baling mangkok dihubungkan dengan sebuah poros, sehingga piringan tersebut berputar sesuai dengan kecepatan baling-baling mangkok. [5]

Spesifikasi:

- Vsuplai : DC 5V
- Menggunakan sensor optik tipe celah
- Output : Pulse Digital TTL
- Sensor terpasang pada pipa PVC 1/2"
- Diameter kincir : 17,5 cm
- Berat : 100 gr

2.6 Wind vane



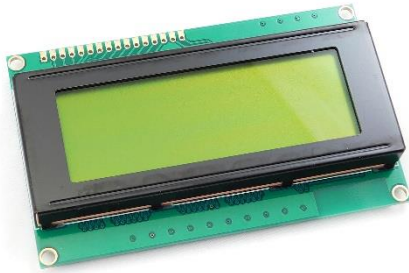
Gambar 2. 4 Wind vane

Wind Vane ialah alat yang digunakan untuk menentukan kemana arah angin berhembus dan sama seperti cara kerja kompas pada umumnya.

Spesifikasi:

- Vsuplai : DC 5V
- Sensor : 8 sensor magnetik
- Output : 8 digital output
- Mendeteksi 8 arah angin : utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, barat, barat laut
- Saat mendeteksi sensor (logika "0"), saat tidak mendeteksi sensor (logika "1")
- Dimensi vane : 16 cm x 3 cm x 6,5 cm
- Dimensi modul : 7 cm x 6,5 cm x 3 cm
- Berat : 110 gr

2.7 LCD 20X4



Gambar 2. 5 LCD 20X4

LCD 20X4 ialah alat yang digunakan untuk merekam hasil data informasi mengenai kecepatan angin dan arah angin. berupa teks dan angka yang ditampilkan pada layar LCD.

Spesifikasi:

- I2C to Parallel Chip: PCF8574T or PCF8574AT
- Interface: I2C
- The default address is 0x27 for PCF8574T.
- The default address is 0x3F for PCF8574AT.
- Pin Definition : GND VCC SDA SCL

2.8 PCF8574



Gambar 2. 6 PCF8574

PCF8574 digunakan menambahkan pin I/O
Spesifikasi:

- Tegangan kerja: +5V
- Mendukung protokol I2C, lebih singkat

- Dilengkapi Trimpot pengatur lampu dan kontras layar
- Hanya 4 pin utk pengendalian (SDA, SCL, VCC dan GND)
- Device Address: 0x3f atau 0x27 atau bisa di cari dengan library i2c scanner
- Ukuran: 41.5x19x15.3mm

2.9 Arduino IDE



Gambar 2. 7 Software Arduino IDE

Arduino IDE adalah platform elektronik open-source yang didasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Arduino IDE dapat membaca input yang menyalakan sensor, jari pada tombol atau pesan dan mengubahnya menjadi output, mengaktifkan motor, menyalakan LED menggunakan Bahasa pemrograman Arduino.

2.10 Sensor DHT



Gambar 2. 8 Sensor DHT

Sensor Dht adalah sensor yang digunakan untuk mengukur kelembapan dan suhu.

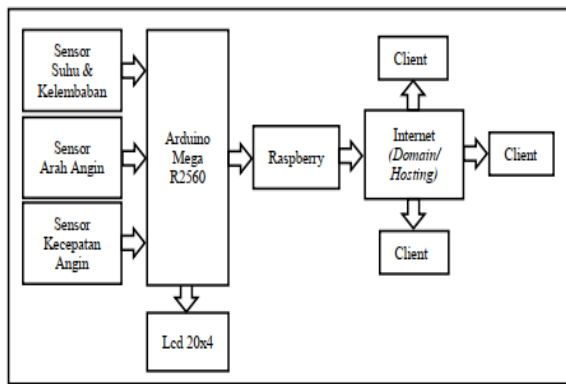
Spesifikasi:

- Tegangan kerja = 3.3V-5V.

- Arus maksimum = 2.5mA
- Range pengukuran kelembaban = 20%-80%
- Akurasi pengukuran kelembaban = 5%
- Range pengukuran suhu = 0°C-50°C
- Akurasi pengukuran suhu = 2°C
- Kecepatan pengambilan sampel tidak lebih dari 1 Hz (pembaruan data setiap 1 detik)
- Ukuran = 15.5 mm x 12 mm x 5.5 mm
- 4 pin dengan jarak 0,1 "

3. Analisis dan perancangan

3.1 Gambaran sistem saat ini



Gambar 3. 1 Gambaran sistem

Metode sistem kerja monitoring keadaan cuaca ini dengan memakai rapsberry pi, arduino serta sebagian sensor. Sensor yang dipakai antara lain sensor DHT22 buat mengenali kelembapan serta temperature hawa pada area dekat. Sensor rotary encoder digunakan buat mengetahui kecepatan angin yang mengenai cup baling- baling. sebaliknya buat megetahui posisi arah mata angin memakai sensor hall effect. Arduino Mega yang mengintegrasikan sensor- sensor,jadi parameter cuaca sehingga didapatkan suatu sistem buat menghitung, mengidentifikasikasi serta menunjukkan pengukuran parameter cuaca. Data-data sensor tersebut bisa dilihat pada liquid crystal display sehingga bisa mengenali pergantian parameter cuaca saat sebelum diupload kedalam database buat ditampilkan dalam suatu alamat web.sistem prototype ini akan digunakan sebagai contoh gambaran blok diagram yang ingin dibuat dan adanya perubahan komponen yang diganti seperti Arduino Mega R2560 dan Raspbery akan diganti menjadi Nodemcu dan Expansion Board.[6]

3.2 Indentifikasi kebutuhan sistem

3.2.1 Fungsionalitas

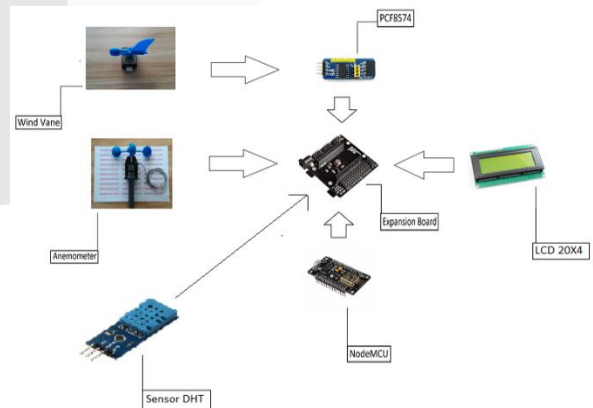
1. Membuat protipe alat ukur
2. Menampilkan data arah angin,kecepatan angn,suhu pada LCD 20X4
3. Membutuhkan kodingan Nodemcu untuk menjalankan sensor kecepatan angin dan arah angin.

3.2.2 Non-fungsional

1. Dibutuhkan Laptop
2. Membutuhkan sensor Kecapatan Angin (Anemometer)
3. Membutuhkan sensor Arah Angin (Wind Vane)
4. Membutuhkan Expansion Board NodeMCU sebagai Mikrocontroler
5. Membutuhkan LCD 20X4

3.3 Perancangan sistem

3.3.1 Blok diagram



Gambar 3. 2 Blok diagram

Cara kerja alat ini adalah mengukur kecepatan angin ,arah angin,kelembaban dan suhu kemudian hasil dari

pengukurannya akan disimpan pada NodeMcu dan outputnya akan dikeluarkan pada LCD.

3.4 Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak

3.4.1 Perangkat keras

1. Anemometer
2. Wind vane
3. Expansion Board
4. PCF8574
5. Nodemcu
6. LCD 20X4
7. Sensor DHT
8. Laptop

3.4.2 Perangkat lunak

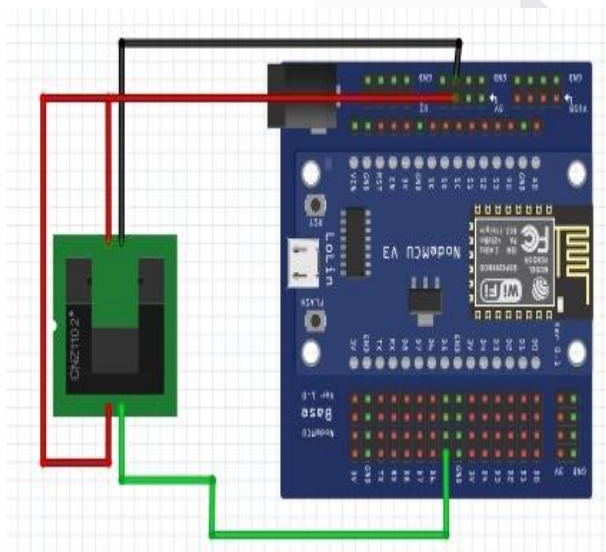
1. Software Arduino IDE

4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Impelemtasi

4.1.1 Rangkaian Expansion board dengan sensor optocoupler.

Rangkaian Expansion board dengan optocoupler berfungsi untuk membaca data kecepatan angin. seperti pada gambar 4.2 dibawah ini



Gambar 4. 1 Schematic optocoupler

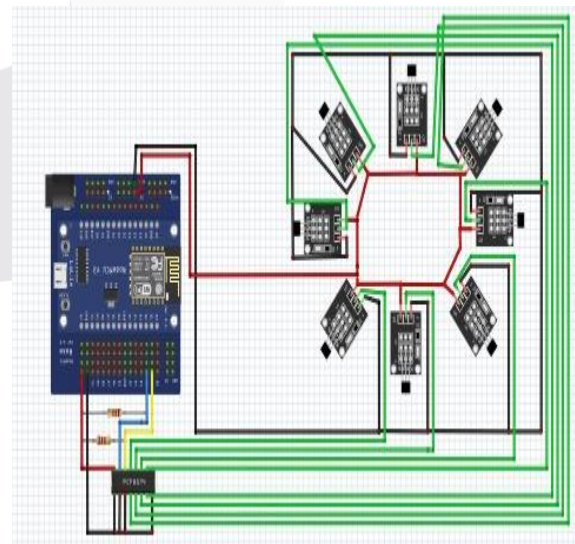
Pada Rangkaian gambar 4.1 pin sensor optocoupler akan dihubungkan ke pin D5 Expansion board nodemcu.



Gambar 4. 2 Pembuatan sensor kecepatan angin

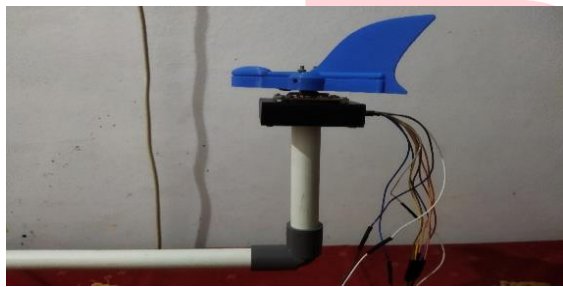
4.1.2 Rangkaian Expansion board dengan sensor Hall Effect

Rangkaian Expansion board dengan sensor Hall Effect alat ini berfungsi sebagai penentu arah angin seperti gambar 4.3 dibawah ini. sensor Hall Effect memiliki kondisi HIGH ketika salah satu sensor Hall Effect terkena magnet kondisi sensor Hall Effect menjadi LOW nodemcu akan menginput arah anginnya.



Gambar 4. 3 Schematic Hall Effect

Pada Rangkaian gambar 4.3 sensor Hall Effect mempunyai 8 sensor untuk mengidentifikasi 8 arah mata angin,PCF8574 sebagai input tambahan yang digunakan untuk sensor Hall Effect,pin yang digunakan pada PCF8574 adalah P0,P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7.yang dimana pin P0 untuk membaca arah Utara,P1 untuk membaca arah Timur laut,P2 untuk membaca arah Timur,P3 untuk membaca arah Tenggara,P4 untuk membaca arah selatan,P5 untuk membaca arah Barat daya,P6 untuk membaca arah Barat,P7 untuk membaca arah Barat laut.



Gambar 4. 4 Pembuatan sensor arah angin

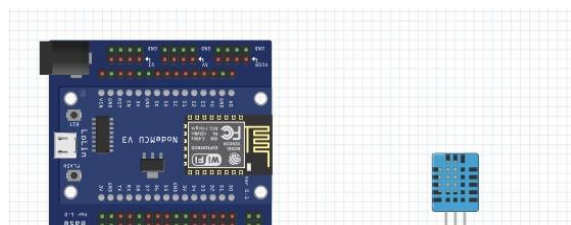
4.1.3 Pembuatan PCF8574

Alat ini akan digunakan sebagai input tambahan buat Sensor arah angin..



4.1.4 Rangkaian Sensor DHT

Rangkaian schematic sensor DHT digunakan sebagai alat untuk membaca Temperature yang dimana terdapat 3 pin yang digunakan pada sensor DHT diantaranya pin VCC,DAT,dan GND.pin VCC akan dihubungkan ke pin 3V pada Expansion board,pin DAT akan dihubungkan ke pin D7 pada Expansion Board,dan pin GND akan dihubungkan ke GND pada Expansion Board seperti gambar 4.7 dibawah ini.



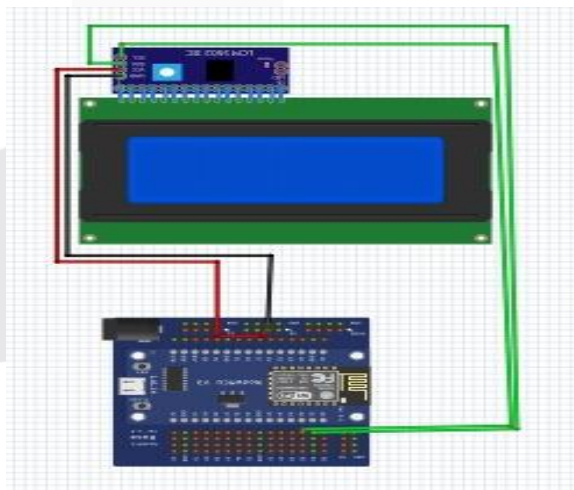
Gambar 4. 6 Pembuatan sensor DHT



Gambar 4. 7 Pembuatan sensor DHT

4.1.5 Rangkaian LCD

Rangkaian Schematic LCD digunakan untuk menampilkan data sensor yang telah berjalan,pada LCD terdapat I2C yang memiliki pin GND,VCC,SDA,SCL yang dihubungkan ke Expansion board seperti gambar 4.8 dibawah ini.

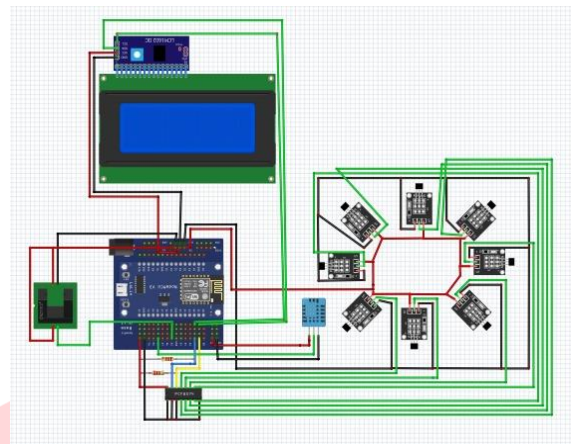


Gambar 4. 8 Schematic LCD

Pada perancangan alat ini akan digunakan untuk menampilkan data arah angin,kecepatan angin ,suhu.alat ini akan selalu mengalami perubahan data setiap adanya data baru yang masuk.



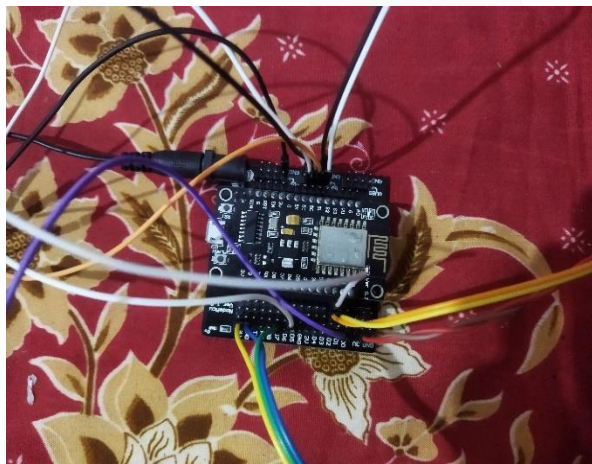
Gambar 4. 9 Pembuatan LCD



Gambar 4. 11 Schematic keseluruhan

4.1.6 Pemasangan Nodemcu ke Expansion board

Pada pemasangan alat ini, komponen yang dipakai nodemcu dan Expansion board kedua alat tersebut akan digabungkan dan membentuk sebuah mikrokontroler yang digunakan sebagai proses seluruh data yang didapatkan dari sensor-sensor yang dipakai pada sistem yang dibangun.



Gambar 4. 10 Pemasangan Nodemcu ke Expansion Board

4.1.7 Impelementasi Keseluruhan

Pada schematic gambar 4.11 dibawah ini merupakan gabungan dari prototype alat ukur kecepatan angin dan arah angin yang akan dijalankan.

4.1.8 Pembuatan prototipe

pada pembuatan prototype alat ini penting untuk memperlihatkan bagaimana perancangan, pembuatan desain alat, serta penggabungan dari keseluruhan komponen yang telah direncanakan sebelumnya.



Gambar 4. 12 Pembuatan prototipe mendeteksi kecepatan angin, arah angin, kelembapan dan suhu

4.2 Pengujian

Pengujian alat akan dilakukan secara bertahap yang dimana tujuannya untuk mengambil data dan

memperlihatkan seberapa besar kesalahan yang terjadi pada alat yang telah direncanakan sebelumnya.

4.2.1 Pengujian Nodemcu terhubung ke wifi

1. Tujuan

Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui pengiriman data ke database

2. Skenario pengujian

Skenario pengujian ini adalah dengan menghubungkan Nodemcu ke laptop dan status koneksi ke database dapat dilihat pada serial monitor arduino

3. Hasil pengujian

Hasil pengujian pada nodemcu menerima data dari hasil pengukuran dapat dilihat dari serial monitor dan dikirim ke database.

2. Skenario Pengujian

Prototype dari pembuatan sensor kecepatan angin dan arah angin akan digabungkan kemudian dihubungkan ke Expansion board nodemcu.

3. Hasil dari pengujian

Hasil dari uji coba kedua alat yang telah digabungkan akan dilihat pada serial monitor.



```
6: Start measurement... finished.
Counter: 1150; RPM: 378; Windspeed: 3.56 [m/s]
12.83 Km/h
6.93 Knots
3 Level
Arah Angin: Selatan
```

Gambar 4. 14 Pengujian Anemometer dan Wind Vane

4.2.3 Pengujian sensor DHT

1. Tujuan

Tujuan dari pengujian ini adalah membaca data humidity dan temperature

2. Skenario pengujian

Sensor DHT akan dihubungkan ke Expansion board nodemcu kemudian hasil dari pengukuran akan di tampilkan pada LCD

3. Hasil dan pengujian

Hasil dari pengujian akan menampilkan data parameter yang masuk berupa data temperature dan humidity pada LCD

```
4: Start measurement... finished.
Counter: 0; RPM: 0; Windspeed: 0.00 [m/s]
0.00 Km/h
0.00 Knots
0 Level
Arah Angin: Selatan
Humidity: 68.00
Temperature: 29.20°C
Data anda terkirim
200
18
connected OK: 11:51:15
0
```

Gambar 4. 13 Pengujian Nodemcu

4.2.2 Pengujian Anemometer dan Wind vane

1. Tujuan

Tujuan dari uji coba Anemometer dan windvane dimana alat ini akan membaca kecepatan dan arah angin.



Gambar 4. 15 Pengujian sensor DHT pada LCD

4.2.4 Pengujian LCD

1. Tujuan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menunjukkan hasil data parameter yang masuk berupa data arah angin, kecepatan angin, dan humidity dan temperature.

2. Skenario Pengujian

Skenario pengujian ini adalah dengan menggunakan kipas angin untuk mengambil data kecepatan angin, humidity, temperature sedangkan untuk arah angin akan diambil secara manual menggunakan tangan, hasil dari pengambilan data akan dikeluarkan pada lcd

3. Hasil Pengujian

Hasil pengujian dapat dilihat melalui gambar dibawah ini:



Gambar 4. 16 Pengujian LCD

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari serangkaian pengujian alat Prototype yang telah dibangun maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Prototype berhasil mengukur kecepatan angin dan arah angin.
2. Prototype berhasil mengirimkan data kecepatan angin, arah angin, dan suhu ke web server.
3. Prototype berhasil menampilkan informasi kecepatan angin, arah angin, dan suhu ke LCD.

5.2 Saran

Dari hasil pengerjaan proyek akhir ini terdapat beberapa saran ialah sebagai berikut.

1. Diharapkan desain alat prototipe dibuat lebih bagus dan diberikan sebuah wadah yang menampung mikrokontroler yang terhubung ke LCD.

Referensi

- [1] K. Perhubungan, "Perhubungan Laut," 2014.
- [2] G. Wicaksono, "Rancangan Bangun Alat Pengukur Arah dan Kecepatan Angin," *Skripsi*, pp. 1–64, 2016.
- [3] F. Sheilla, "Pengukuran dan Pengujian Kecepatan Angin dengan Menggunakan Sensor Anemometer Berbasis Arduino Uno R3," 2018.
- [4] D. Wijayanti, E. Rahmawati, and I. Sucahyo, "Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin Berbasis Arduino Uno," *J. Inov. Fis. Indones.*, vol. 4, no. 3, pp. 150–156, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-fisika-indonesia/article/view/13395/12297>.
- [5] E. R. Alfatikh, "Pengembangan Sensor Kecepatan Angin Untuk Early Warning System Bahaya Angin Kencang Di Jembatan Suramadu," *J. Geogr. Geogr. dan Pengajarannya*, vol. 17, no. 1, p. 11, 2019, doi: 10.26740/jggp.v17n1.p11-18.
- [6] Dylan Trosek, "Sistem Monitoring Kondisi Cuaca Berbasis Website Menggunakan Raspberry Pi," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 110, no. 9, pp. 1689–1699, 2017.
- [7] G. Hechavarría, Rodney; López, "濟無No Title No Title," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [8] U. Indonesia, "Rancang bangun prototipe alat pengukur kecepatan dan arah angin berbasis mikrokontroler laporan tugas akhir," 2008.
- [9] Suwarti *et al.*, "Pembuatan Monitoring Kecepatan Angin Dan Arah Angin Menggunakan Mikrokontroler Arduino," *Semin. Nas. Pendidikan, Sains dan Teknol.*, vol. 05, no. 01, pp. 56–64, 2017.
- [10] T. N. Robby, M. Ramdhani, and C. Ekaputri, "Alat Ukur Kecepatan Angin, Arah Angin, Dan Ketinggian," *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 1457–1466, 2017.