

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR
KECEPATAN DAN ARAH MATA ANGIN
BERBASIS IoT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Ida Bagus Putu Krisna Semarayuda

NIM. 1815344039

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN
DAN ARAH MATA ANGIN BERBASIS IoT**

Oleh :

Ida Bagus Putu Krisna Semarayuda

1815344039

Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Disetujui untuk
Diseminarkan pada Seminar Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 24-8-2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ida Bagus Irawan Purnama, ST M.Sc., Ph.D.
NIP. 197602142002121001

Dosen Pembimbing 2:



Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT
NIP. 197405172000122001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN
DAN ARAH MATA ANGIN BERBASIS IoT**

Oleh :

Ida Bagus Putu Krisna Semarayuda

NIM. 1815344039

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 28 agustus 2023,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 1. September 2023

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :



1. I. Ketut Panti, S.T., MT.
NIP. 196607051999031004



2. I. Ketut Panti, S.T., MT.
NIP. 19661109199031002

Dosen Pembimbing :



1. Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197602142002121001



2. Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT.
NIP. 197405172000122001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. I. Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

“Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Dan Arah Mata Angin Berbasis IoT”

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 4. September... 2023

Yang menyatakan



Ida Bagus Putu Krisna Semarayuda

NIM. 1815344039

ABSTRAK

Angin merupakan salah satu unsur cuaca yang sangat berpengaruh terhadap pelayaran. Informasi mengenai kecepatan dan mata angin sangat diperlukan untuk kapal saat akan melakukan pelayaran. Biasanya di area pesisir pantai, terdapat sebuah alat yang disebut *windsock*. *Windsock* adalah sebuah kain yang berbentuk silinder yang mengerucut pada ujungnya, setiap *windsock* memiliki corak garis disetiap permukaannya, corak tersebut terdiri dari dua warna yaitu putih dan orange, fungsi *windsock* yaitu sebagai penanda mata angin dan relatif kecepatan angin secara visual, dan cara kerjanya terbilang cukup sederhana dimana alat ini menunjukkan arah angin secara berkebalikan dengan arah *windsock* berkibar. Adapun kekurangan yang terdapat pada alat tersebut yaitu kecepatan angin dan arah mata angin hanya bisa dilihat secara perkiraan kasar. Maka dari permasalahan tersebut, penulis memiliki keinginan untuk membuat sebuah alat untuk memonitoring kecepatan dan mata angin yang berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat mengukur kecepatan dan mata angin yang ditampilkan secara *realtime*. Sensor anemometer digunakan untuk mengukur kecepatan angin, NodeMCU ESP8266 untuk mikrokontrolernya, dan untuk mengetahui mata angin penulis menggunakan sensor kompas HMC5883L, dengan tambahan sebuah program dari Arduino IDE. Untuk tampilan hasil datanya penulis menggunakan *web thinkspeak* yang *outputnya* berupa sebuah grafik ataupun angka. Pada pengujian dengan kecepatan kipas 1 dan kipas diarahkan ke utara mendapatkan rata-rata persentase error sebesar 1,10% dan persentase keberhasilannya 98,89% , selanjutnya pada pengujian dengan kecepatan kipas 2 dan kipas diarahkan ke barat dan selatan mendapatkan rata-rata persentase error sebesar 0,45% dan persentase keberhasilannya 99,54% , dan selanjutnya pada pengujian dengan kecepatan kipas 3 dan kipas diarahkan ke arah timur mendapatkan rata-rata persentase error sebesar 0,32% dan persentase keberhasilan 99,57%.

Kata Kunci: mikrokontroler, komponen, Anemometer, Thinkspeak, HMC5883L, NodeMCU ESP8266

ABSTRACT

Wind is one of the elements of weather that is very influential on shipping. Information about speed and cardinal points is very necessary for ships when they are going on a voyage. Usually in coastal areas, there is a tool called a windsock. Windsock is a cylindrical fabric that is conical at the ends, each windsock has a line pattern on each surface, the pattern consists of two colors, namely white and orange, the function of the windsock is to mark the cardinal points and relative wind speed visually, and how it works is quite simple where this tool shows the direction of the wind opposite to the direction the windsock is fluttering. The drawbacks of this tool are that wind speed and cardinal directions can only be seen roughly. So from these problems, the author has the desire to make a tool to monitor speed and cardinal points based on the Internet of Things (IoT) that can measure speed and cardinal directions which will be displayed in real time. Using an anemometer sensor to measure wind speed, NodeMCU ESP8266 for the microcontroller, and to find out the cardinal directions the author uses the HMC5883L compass sensor, with the addition of a program from the Arduino IDE. To display the results of the data, the author uses the thinkpeak web, the output of which is a graph or number. In the test with fan speed 1 and the fan directed north, the average error percentage was 1.10% and the success percentage was 98.89%, then in the test with fan speed 2 and the fan directed west and south, the average error percentage was of 0.45% and the percentage of success is 99.54%, and then in the test with fan speed 3 and the fan is directed to the east get an average error percentage of 0.32% and a success percentage of 99.57%.

Keywords: *Microcontroller, Components, Anemometer, Thinkpeak, HMC5883L, NodeMCU ESP8266*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH MATA ANGIN BERBASIS IoT”.

Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan pada Program Studi Diploma DIV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak memperoleh bimbingan, masukan, dan pengalaman dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom sebagai Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir.I Wayan Raka Ardana, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D. sebagai Ketua Prodi D4 Teknik Otomasi dan selaku dosen pembimbing 1.
4. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing 2.
5. Seluruh keluarga besar dan Orang Tua, serta teman-teman yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan rida-Nya kepada kita semua.

Badung, 22 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Persetujuan Ujian Skripsi	i
Halaman Pengesahan Skripsi.....	ii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Skripsi	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
Daftar Lampiran.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1.1. Penelitian Sebelumnya	5
1.2. Landasan Teori	6
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1. Perancangan Sistem	12
3.2. Implementasi Sistem.....	14
3.3. Analisa Data	19
BAB IV HASIL DAN ANALISA	22
4.1. Hasil Implementasi Sistem	22
4.2. Hasil Pengujian Sistem	26
4.3. Pembahasan Sistem.....	27
BAB V PENUTUP	32
1.1. Kesimpulan	32
1.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1: Anemometer.....	6
Gambar 2.2: Sensor HMC5883L	7
Gambar 2.3: Ilustrasi IoT.....	8
Gambar 2.4: NodeMCU ESP8266.....	9
Gambar 2.5: Derajat Arah Mata Angin	9
Gambar 2.6: Buzzer	10
Gambar 2.7: LED.....	11
Gambar 3.1: Diagram Input Proses Output	12
Gambar 3.2: Diagram Blok Hardware	12
Gambar 3.3: Wiring Diagram	13
Gambar 3.4: Arduino IDE	14
Gambar 3.5: Flowchart Kerja Sistem	16
Gambar 3.6: Desain Alat	16
Gambar 3.7: Desain Tiang	17
Gambar 3.8: Contoh Windrose	17
Gambar 3.9: Tampilan Pada ThinkSpeak.....	18
Gambar 3.10: Pengambilan data	19
Gambar 4.1: Alat Pengukur Kecepatan Dan Arah Mata Angin	22
Gambar 4.2: Tampak Atas Alat	23
Gambar 4.3: Tampak Samping Alat	23
Gambar 4.4: Program Utama Alat	24
Gambar 4.5: Pemilihan Pengambilan Data	25
Gambar 4.6: Tampilan Data Pada ThinkSpeak	25
Gambar 4.7: Grafik Perbandingan Pada Kipas 1	28
Gambar 4.8: Windrose Pada Kipas 1 Dan Arah Utara	28
Gambar 4.9: Grafik Perbandingan Pada Kipas 2	29
Gambar 4.10: Windrose Pada Kipas 2 Dan Arah Barat dan Selatan	29
Gambar 4.11: Grafik Perbandingan Pada Kipas 3	30
Gambar 4.12: Windrose Pada Kipas 3 Dan Arah Timur	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1: Posisi Derajat 8 Arah Mata Angin.....	10
Tabel 3.1: Komponen IoT.....	14
Tabel 3.2: Contoh Tabel Hasil Pengujian.....	20
Tabel 4.1: Tabel Hasil Pengujian Kipas 1 Dan Arah Ke Utara	26
Tabel 4.2: Tabel Hasil Pengujian Kipas 2 Dan Arah Ke Barat Dan Selatan	26
Tabel 4.3: Tabel Hasil Pengujian Kipas 3 Dan Arah Ke Timur	27
Tabel 5: Jadwal Kegiatan.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Form Bimbingan Skripsi	
Lampiran 2: Dokumentasi Pembuatan alat	
Lampiran 3: Lembar Turnitin	
Lampiran 4: Dokumentasi Pengetesan.....	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Angin merupakan salah satu unsur cuaca yang sangat berpengaruh terhadap pelayaran. Informasi mengenai kecepatan dan mata angin sangat diperlukan untuk kapal saat akan melakukan pelayaran. Biasanya di area pesisir pantai, terdapat sebuah alat yang disebut *windsock*. *Windsock* adalah sebuah kain yang berbentuk silinder yang mengerucut pada ujungnya, setiap *windsock* memiliki corak garis disetiap permukaannya, corak tersebut terdiri dari dua warna yaitu putih dan orange, fungsi *windsock* yaitu sebagai penanda mata angin dan relatif kecepatan angin secara visual, dan cara kerjanya terbilang cukup sederhana dimana alat ini menunjukkan arah angin secara berkebalikan dengan arah *windsock* berkibar, sebagai contoh misalnya *windsock* berkibar kearah barat, maka hal tersebut menunjukkan bahwa angin datang dari arah timur [1].

Dari penjelasan alat tersebut, adapun kekurangan yang terdapat pada alat tersebut yaitu kecepatan angin dan arah mata angin hanya bisa dilihat secara perkiraan kasar. Maka dari permasalahan tersebut, penulis memiliki keinginan untuk membuat sebuah alat untuk memonitoring kecepatan dan mata angin yang berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat mengukur kecepatan dan mata angin yang akan ditampilkan secara *realtime*. Tentunya dibutuhkan sensor untuk membuat alat penelitian kali ini, sensor yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin yaitu anemometer, NodeMCU ESP8266 untuk mikrokontrolernya, dan untuk mengetahui mata angin penulis menggunakan sensor kompas HMC5883L, dengan tambahan sebuah program dari Arduino IDE. Untuk tampilan hasil datanya penulis menggunakan *web thinkspeak* yang *outputnya* berupa sebuah grafik ataupun angka, dengan demikian pada pelaksanaan kegiatan observasi tidak dilakukan ke lapangan atau tempat alat berada tentunya bisa dilakukan di dalam sebuah ruangan [2].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dewi Wijayanti dkk (dalam 2015) menggunakan sensor optocoupler untuk mengukur kecepatan dan arah angin, Arduino UNO Atmega 328P untuk mengolah datanya, dan data yang dihasilkan oleh alat tersebut ditampilkan pada layar LCD dan serial print PC [3]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ridho Prabowo (dalam 2018) ini masih menggunakan Arduino UNO Atmega 328P untuk mengolah data dan sensor optocoupler sebagai sensor untuk

mengukur kecepatan angin, namun alat ini hanya menampilkan kecepatan angin saja tanpa menampilkan arah atau mata angin yang dimana data yang dibaca oleh mikrokontroler ditampilkan pada sebuah LCD [4].

Mengapa penulis mengambil judul ini karena didaerah tempat tinggal penulis yaitu di pesisir pantai dermaga Desa Pengambengan kecamatan Negara, kabupaten Jembrana, nelayan masih menggunakan baling-baling yang terbuat dari bambu untuk mengetahui kecepatan dan mata angin, sehingga kecepatan angin dan mata angin hanya bisa diukur dalam perkiraan kasar saja, maka dari itu penulis ingin membuat alat pengukur kecepatan dan mata angin untuk membantu para nelayan agar lebih aman saat akan berlayar yang dimana kecepatan angin sangat berpengaruh terhadap tingginya gelombang atau ombak dari air laut [1].

Cara kerja alat ini yaitu dengan meletakkan alat ini di pesisir pantai, lalu di dalam alat ini terdapat anemometer untuk mengukur kecepatan angin dan sensor HMC5883L untuk mengetahui mata angin yang nantinya data akan diolah menggunakan NodeMCU ESP8266 dan akan ditampilkan pada *web thingspeak* dengan jangka waktu pembaharuan data selama 15 detik secara *realtime*, tentunya alat ini akan sangat membantu para nelayan untuk berlayar agar lebih aman saat akan melakukan pelayaran.

Dari penjelasan di atas tentunya alat ini mempunyai beberapa keunggulan, seperti pengukuran kecepatan angin yang lebih akurat, dapat mengetahui arah mata angin yang tentunya akurasinya lebih baik, dan dapat memonitoring alat dari dalam ruangan karena data yang dihasilkan oleh sensor-sensor yang terdapat pada alat tersebut akan ditampilkan pada *web thingspeak*.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, terdapat beberapa masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah cara merancang alat pengukur kecepatan dan mata angin berbasis IoT?
- b. Bagaimanakah unjuk kerja alat pengukur kecepatan dan arah mata angin berbasis IoT?
- c. Bagaimanakah perbandingan hasil dari alat yang berbasis IoT dengan data hasil pengamatan secara manual?

1.3. Batasan Masalah

Dalam pembatasan masalah yang akan dibahas, tentunya diperlukan sebuah batasan masalah dalam penelitian ini. Hal ini bertujuan agar pembahasan yang dibuat lebih terstruktur dan lebih tepat sasaran dengan hasil yang diharapkan.

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Penggunaan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 hanya terdapat data masukan dari sensor dan data keluaran dari hasil data pengamatan.
- b. Data mata angin menggunakan sensor kompas HMC5883L.
- c. Data hasil pengamatan hanya berupa *display*, maupun angka.
- d. Proses pengujian yang akan dilakukan dengan kipas angin yang diatur kecepatannya.

1.4. Tujuan Penelitian

Pada proses pembuatan alat ini berdasarkan latar belakang, maka tujuan penulis didalam proposal sebagai berikut:

- a. Dapat merancang alat pengukur kecepatan dan mata angin berbasis IoT.
- b. Dapat mengetahui unjuk kerja alat pengukur kecepatan dan arah mata angin berbasis IoT.
- c. Dapat mengetahui perbandingan hasil dari alat yang berbasis IoT dengan data hasil pengamatan dengan cara manual.

1.5. Manfaat Penelitian

Setelah melakukan proyek rancang bangun melalui penelitian ini maka dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat akademis

- a. Meningkatkan daya kreativitas, inovasi, dan keahlian mahasiswa dalam bidang IoT.
- b. Dapat membangun kerja sama antara lembaga pendidikan dengan dunia industri dalam bidang IoT.
- c. Dapat mengembangkan teknologi bagi dunia industri.

2. Manfaat aplikatif

- a. Terciptanya alat pengukur kecepatan dan arah mata angin yang lebih akurat dan lebih praktis.
- b. Sebagai bentuk kontribusi terhadap industri dalam mewujudkan pengembangan teknologi.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan skripsi dan memahami tentang sistem dari kinerja alat yang berjudul " PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM PENGUNCI PINTU OTOMATIS BERBASIS ID CARD", maka penulis membagi beberapa bab untuk menjelaskan secara rinci setiap bab yang ditulis. secara garis besar isi dari tiap-tiap bab akan dibagi sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang dari alat ini dibuat, rumusan masalah yang terjadi, tujuan pembuatan alat, batasan masalah yang dihadapi, serta sistematika yang menjelaskan setiap isi bab.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan landasan teori yang membahas tentang penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dan penjelasan dasar teori yang mendukung dalam pembuatan alat.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas skema rangkaian pada sebuah alat, rancangan sistem yang dibuat, penjelasan cara kerja sebuah alat, metode pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian.

BAB 4 : HASIL DAN ANALISA

Bab ini membahas hasil analisa dari pengujian dan memberikan perbandingan terhadap hasil dari pengujian dari alat otomatis dan manual.

BAB 5 : PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari pengujian dan saran masukan untuk mengembangkan dan melengkapi sistem yang sudah dibangun untuk masa yang mendatang.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan mendapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Cara merancang alat pengukur kecepatan dan arah mata angin berbasis IoT adalah yang pertama rancangan *software* yaitu dengan aplikasi Arduino IDE untuk program utama dari alat pengukur kecepatan dan arah mata angin berbasis *IoT* ini, setelah memprogram di Arduino IDE selanjutnya adalah melakukan pemrograman di web *thingspeak* yang akan menjadi tampilan data dari alat tersebut, selanjutnya adalah rancangan *hardware* dengan sensor anemometer sebagai sensor kecepatan angin, sensor HMC5883L sebagai sensor arah mata angin, menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk mikrokontrolernya.
- b. Unjuk kerja dari alat pengukur kecepatan dan arah mata angin berbasis IoT yaitu dapat menampilkan grafik kecepatan angin dan menampilkan angka derajat arah mata angin yang ditampilkan pada *web server* yang bernama *thingspeak*.
- c. Perbandingan hasil dari alat yang berbasis *IoT* dengan data yang diambil secara manual dengan 5 kali pengujian di setiap kecepatan kipas dan kipas diarahkan ke arah tertentu, pada pengujian dengan kecepatan kipas 1 dan kipas diarahkan ke utara alat otomatis mendapatkan angka kecepatan sebesar 1,18 m/s, 1,19 m/s, dan 1,2 m/s, sedangkan alat manual mendapatkan angka stabil di 1,2 m/s, dan alat otomatis berhasil menampilkan derajat arah mata angin dengan angka 345, 346, 347, 1, dan 10 yang artinya angin bergerak ke arah utara, rata-rata persentase error sebesar 1,10% dan persentase keberhasilannya 98,89% , selanjutnya pada pengujian dengan kecepatan kipas 2 dan kipas diarahkan ke barat dan selatan alat otomatis mendapatkan angka kecepatan sebesar 1,79 m/s, dan 1,8 m/s, sedangkan alat manual mendapatkan angka stabil di 1,8 m/s, dan alat otomatis berhasil menampilkan derajat arah mata angin dengan angka 181, 183, 185, 278, 280 yang dimana angin bergerak ke arah barat dan selatan, rata-rata persentase error sebesar 0,45% dan persentase keberhasilannya 99,54% , dan selanjutnya pada pengujian dengan kecepatan kipas 3 dan kipas diarahkan ke arah timur otomatis mendapatkan angka kecepatan sebesar 2,58 m/s, 2,59 m/s, dan 2,6 m/s, sedangkan alat manual mendapatkan angka stabil di 2,6 m/s, alat otomatis berhasil menampilkan derajat arah mata angin dengan angka 85,

91, 92, 93, 95, 98 yang artinya angin bergerak ke arah timur, rata-rata persentase error sebesar 0,32% dan persentase keberhasilan 99,57%.

5.2. Saran

Adapun sedikit saran penulis sampaikan pada alat pengukur kecepatan dan arah mata angin berbasis *IoT* ini adalah koneksi wifi yang menghubungkan ke mikrokontroler harus selalu stabil karena akan mempengaruhi pada saat pengamatan berlangsung dan alat masih secara *prototype* jadi ketika pemasangan berlangsung koneksi antara sensor terkadang putus karena koneksi yang kurang baik antara komponen sensor dengan komponen lainnya perlu solder jika dibuat secara permanen. Tentunya untuk pembaca agar memberikan kritik maupun saran untuk skripsi ini agar nantinya menjadi skripsi yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Haerudin and B. Yulianti, “Simulator Alat Ukur Kecepatan Dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3”,” pp. 1–9.
- [2] U. Riansyah, “Secara Real Time Berbasis Web Untuk Survei,” vol. 1, no. 2, 2019.
- [3] 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>
- [4] R. Prabowo, A. Muid, and R. Adriat, “Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler ATMega 328P,” *Tek. Elektro*, vol. VI, no. 2, pp. 94–100, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpfu/article/view/25260>
- [5] R. Pramana, A. Melas, and R. Pramana, “Pembuatan Alat Ukur Berbasis Mikrokontroler”.
- [6] A. As’ari, “Rancang Bangun Anemometer Analog,” *J. Ilm. Sains*, vol. 11, no. 1, p. 19, 2011, doi: 10.35799/jis.11.1.2011.34.
- [7] Q. Fitriyah and P. N. Batam, “Pengujian Sensor Hmc5883L Untuk Purwarupa Robot Beroda,” *Pros. Semin. Nas. NCIET*, vol. 1, no. 1, 2020, doi: 10.32497/nciet.v1i1.153.
- [8] A. Junaidi, “Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review,” *J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [9] I. P. Susanto, B. Setiawan, and S. Nurcahyo, “Akuisi Data Pada Stasiun Cuaca Berbasis Nodemcu ESP8266,” *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 71, 2021, doi: 10.33795/elkolind.v7i1.182.
- [10] Y. Pramono, Warsito, and Syafriadi, “Monitoring Data Kecepatan dan Arah Angin Secara Real Time Melalui Web,” *J. Teor. dan Apl. Fis.*, vol. 4, no. 2, pp. 221–226, 2016.
- [11] S. Dadi Riskiono, D. Septiawan, Amarudin, and R. Setiawan, “Implementasi

- Sensor Pir Sebagai Alat Peringatan Pengendara Terhadap Penyeberang Jalan Raya,” *J. Mikrotik*, vol. 8, no. 1, pp. 55–64, 2018.
- [12] . Yudhi and . J., “Sistem Komunikasi Jarak Jauh Alat Pengukur Kecepatan Dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroller,” *Manutech J. Teknol. Manufaktur*, vol. 8, no. 02, pp. 49–54, 2019, doi: 10.33504/manutech.v8i02.22.
- [13] C. Stellastral, M. Syahroni, P. Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro, and P. Negeri Lhokseumawe, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Intensitas Cahaya Dan Kecepatan Angin Berbasis LORA (Long Range)”.
- [14] R. Arief, W. Aribowo, R. Rahmadian, and A. Chandra Hermawan, “Monitoring Arus dan Tegangan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan ESP8266 Berbasis Node-Red.”
- [15] K. Angin Menggunakan Teknik Simplex Berbasis NodeMCU *et al.*, “Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Alat Pendeteksi,” *J. CyberTech J.*, vol. 1, no. 10, 2018, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [16] J. W. Manalu and P. Gunoto, “Perancangan Sistem Monitoring Kecepatan Angin Dan Temperature Udara Berbasis Internet of Things (IoT),” *Sigma Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 86–096, 2023.
- [17] S. Samsugi and D. Kastutara, “Arduino Dan Modul WIFI ESP8266 Sebagai Media Kendali Jarak Jauh Dengan Antarmuka Berbasis Android,” 2018.
- [18] A. R. Hakim, - Litasari, and - Djuniadi, “Alat Ukur Kecepatan Dan Arah Angin Berbasis Komputer,” *J. Tek. Elektro Unnes*, vol. 1, no. 1, pp. 71–77, 2009.
- [19] A. R. Pema, W. -, and I. Taufiq, “Rancang Bangun Alat Ukur Kelajuan Dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Menggunakan Sistem Sensor Cahaya,” *J. Fis. Unand*, vol. 2, no. 4, pp. 238–247, 2013.
- [20] K. N. Fuadi and S. Attamimi, “Sistem Pemantau Kecepatan Angin dan Arah Angin Untuk Engine Ground Run Area Berbasis Internet of Things,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 3, p. 129, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.005.