

SISTEM MONITORING KECEPATAN ANGIN UNTUK MEMPREDIKSI KELAYAKAN KEBERANGKATAN NELAYAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Rangga Setyawan, Arif Tri Arsanto

Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan

Jl. Yudharta No. 07 (Pesantren Ngalah) Sengonagung Purwosari Pasuruan

ranggasetyawan2812@gmail.com

ABSTRAK

Angin kencang yang terjadi di laut sangat beresiko bagi keselamatan nelayan, namun saat ini masih banyak nelayan yang hanya mengandalkan pengalaman dan pengetahuan turun-temurun dalam memprediksi waktu keberangkatan yang aman. Metode ini sangat kurang efektif dan akurat mengingat pergerakan cuaca yang cepat dan tidak terduga, oleh karena itu nelayan membutuhkan suatu sistem monitoring kecepatan angin dilaut guna untuk memberikan informasi yang akurat tentang kecepatan angin dilaut untuk memprediksi kelayakan keberangkatan nelayan. Pada penelitian ini penulis ingin mengembangkan sistem monitoring kecepatan angin di laut menggunakan *Internet Of Things*. Sistem ini memanfaatkan kincir angin yang dikombinasikan dengan sensor *Anemometer* untuk mengukur kecepatan angin dan *Mikrokontroler Wemos D1 mini* untuk monitoring kecepatan angin, hasil data tersebut akan disajikan melalui aplikasi Android yang dapat diakses langsung oleh nelayan. Metode penelitian ini meliputi persiapan, perancangan, pembuatan alat, integrasi dan pengujian. Tahapan implementasi meliputi perakitan *hardware* dan *software*, integrasi hardware dan software, serta pengujian ketepatan system dalam memprediksi keberangkatan nelayan. Hasil pengujian ini menunjukkan sensor *Anemometer* telah berhasil mengirimkan data kecepatan angin ke Arduino Uno dan Wemos D1 mini juga telah mampu menerima data kecepatan angin melalui Arduino Uno serta mentransferkan hasil data kecepatan angin ke *firebase*. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, sistem ini memungkinkan nelayan untuk memperoleh informasi kecepatan angin secara real-time. nelayan dapat mengetahui kondisi angin terkini di lokasi tertentu hanya dengan memeriksa aplikasi di ponsel pintar mereka, tanpa perlu berada di lokasi pengukuran secara fisik.

Kata kunci : Kecepatan Angin, Sensor *Anemometer*, *Internet Of Things*

1. PENDAHULUAN

Masyarakat pesisir Pantai tergolong cukup banyak yang bergantung hidupnya dilaut untuk menangkap ikan, mengingat indonesia adalah kepulauan maritim [1]. Faktor cuaca dan kondisi laut menjadi penentu utama dalam pelaksanaan aktivitas sehari-hari nelayan.

Kondisi cuaca yang tidak bersahabat, terutama angin yang bertiup sangat kencang, dapat menghambat aktivitas para nelayan dalam mencari nafkah. Selain hembusan angin, cuaca ekstrim juga dapat terjadi apabila memasuki musim pancaroba[2]. BMKG biasanya memberikan informasi kepada nelayan terkait dengan keadaan cuaca serta kondisi angin dan tinggi gelombang, namun dengan sistem seperti itu penyampaian informasi akan mengalami penundaan sehingga nelayan tidak menerima informasi secara langsung [1].

Maka dari itu, diperlukan pengembangan sistem yang dapat memantau kecepatan angin secara langsung. Hal ini bertujuan agar nelayan dapat memprediksi lebih tepat dan aman dalam menentukan keberangkatan menangkap ikan. Dengan memanfaatkan *Internet Of Things* (IOT), pengembangan sistem monitoring kecepatan angin di laut menjadi solusi yang efektif.

Dengan memanfaatkan memanfaatkan teknologi *mikrokontroler* [3], penulis tertarik membangun

system untuk memantau kecepatan angin dilaut guna untuk memudahkan nelayan dalam memprediksi kondisi angin di laut. Hasil dari pengukuran kecepatan angin tersebut dapat dilihat langsung oleh nelayan melalui aplikasi android dan akan secara otomatis mengirimkan pemberitahuan kepada *smartphone* nelayan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pradirta dkk merancang system pendeteksi banjir dan badai serta memonitoring cuaca. Hasil penelitian ini berhasil mengembangkan prototipe alat yang dapat memberikan informasi Ketika akan terjadi banjir dan badai serta memantau cuaca dengan menggunakan teknologi *Internet Of Things* [4].

Pada penelitian lain Soewariantio dkk mengimplementasikan *Internet Of Things* untuk memonitoring kecepatan angin di pesisir Pantai kenjeran. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi kecepatan angin yang sedang berhembus secara langsung dan menampilkan kategori angin berdasarkan Skala *Beaufort* [2].

Pada penelitian lain Fernando dkk berhasil mengembangkan sebuah sistem yang dapat memonitoring kecepatan angin dan arah angin yang

dapat diakses melalui web dan aplikasi telegram berupa *Notifikasi* pada fitur bot telegram [5].

Pada penelitian lain Barus & Erwansyah, t.t berhasil merancang sistem pemantau kecepatan angin di jalur tol menggunakan aplikasi *Blynk* yang dapat di update secara *realtime* selama sistem masih terhubung ke internet [6].

Pada penelitian lain Pratama & Yuhendri, membuat sistem yang dapat mengukur kecepatan angin dan kecepatan turbin menggunakan sensor *rotary encoder* dengan arduino mega 2560 sebagai pengolah data Bluetooth HC-05 sebagai media penghubung antara android dengan arduino mega 2560 [7].

2.1. Sistem Monitoring

Sistem monitoring merupakan rangkaian proses dan teknologi yang digunakan untuk mengawasi, mengumpulkan, menganalisis, serta mengelola data atau informasi dari suatu objek atau lingkungan secara berkelanjutan. Sistem ini digunakan untuk memastikan bahwa kondisi yang akan di awasi tetap dalam batas yang diinginkan dan memberikan peringatan atau tindakan otomatis jika diperlukan [8].

2.2. Internet Of Things

Internet Of Things merupakan konsep di mana benda-benda fisik diintegrasikan dengan komponen elektronik, program komputer, sensor, dan koneksi jaringan. Cara kerjanya yaitu dengan memanfaatkan sebuah algoritma pemrograman yang menghasilkan argumen yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama perangkat yang terhubung secara otomatis dalam jarak berapa pun [9].



Gambar 1. Internet of things

Sumber : <https://lasernet.co.id/apa-itu-iot-unsur-dan-penerapannya-simak-disini.html>

2.3. Wemos D1 Mini

Wemos D1 mini di kenal dengan biayanya yang rendah. Modul ini memungkinkan perangkat mikrokontroler seperti Arduino terhubung ke internet melalui WiFi. Karena modul kecil Wemos D1 mini dapat berfungsi sendiri atau berdiri sendiri untuk

memproses setiap kode bit atau pengkodean yang masuk, proyek mini dapat dibuat tanpa memanfaatkan Arduino sebagai *mikrokontroler* [10].

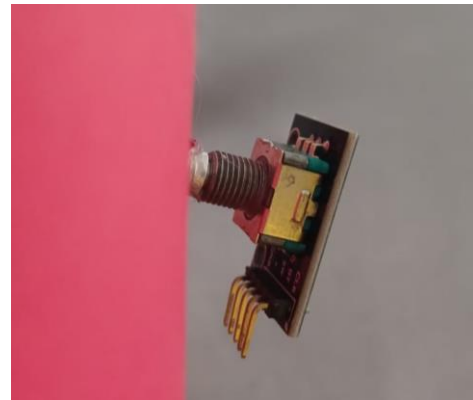


Gambar 2. Wemos d1 mini

Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/pengenalan-tentang-modul-wifi-wemos-d1-mini-esp8266/>

2.4. Sensor Anemometer

Sensor anemometer adalah alat yang sering digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Terdiri dari 3 mangko berbentuk kipas yang disebut anemometer cup yang menjadi penentu nilai kecepatan angin yang dibaca oleh sensor optocoupler[8]. Sensor Anemometer adalah alat yang berfungsi untuk mendeteksi kecepatan angin yang bergerak. Prinsip kerjanya yaitu dengan memanfaatkan perputaran baling-baling atau mangkok. Alat ini menghitung berapa kali baling-baling tersebut berputar dalam jangka waktu tertentu. Hasil perhitungan ini kemudian diolah untuk mendapatkan nilai kecepatan angin yang terukur.



Gambar 3. Sensor anemometer

Untuk pengukuran yang akurat, Anemometer perlu ditempatkan di area yang terbuka dan bebas hambatan. Lokasi ini memungkinkan aliran udara bergerak tanpa terhalang, sehingga baling-baling berputar pada alat dapat bergerak secara optimal. Pergerakan komponen ini akan mencerminkan kecepatan angin yang sebenarnya di lokasi tersebut. Semakin tinggi angin yang mengenai baling-baling tersebut maka akan semakin cepat pula baling-baling tersebut berputar [10].

2.5. Arduino

Arduino adalah pemrograman open-source berbasis mikrokontroler. Arduino terdiri dari Papan *mikrokontroler* dan *Arduino IDE* yang berfungsi untuk memprogram *mikrokontroler* tersebut [2]. Dalam penelitian ini, Arduino digunakan sebagai unit pengolahan data dari sensor *Anemometer*. Arduino akan membaca data kecepatan angin dari sensor *Anemometer* kemudian akan mengirimkan data kecepatan angin tersebut ke *Firebase*.



Gambar 4. Arduino

Sumber :

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arduino_IDE_logo.svg

2.6. Firebase

Firebase merupakan platform pengembangan yang dimiliki oleh *Google*. *Firebase* adalah platform pengembangan yang menawarkan beragam kemampuan, memudahkan para pengembang aplikasi dalam proses pengembangan. Dalam konteks penelitian ini, penulis memanfaatkan salah satu fitur *Firebase*, yaitu *Realtime Database*. Fitur ini merupakan sistem basis data yang memungkinkan pengguna aplikasi untuk mengakses dan memperbarui data secara instan. Dengan kata lain, *Realtime Database Firebase* memungkinkan sinkronisasi data secara langsung antara server dan perangkat pengguna, sehingga perubahan data dapat terlihat segera tanpa perlu melakukan pembaruan manual.

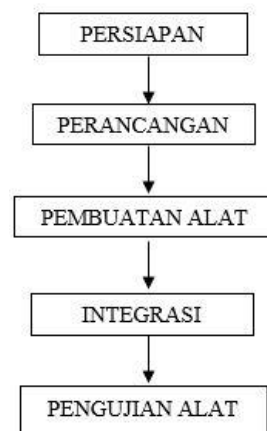
3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan rangka bangun karena penelitian ini melibatkan pengembangan sistem monitoring berbasis IOT serta pengujian untuk memastikan kinerja dan akurasi sistem dalam memprediksi kelayakan keberangkatan nelayan berdasarkan kecepatan angin, sehingga nelayan dapat membuat keputusan yang lebih efektif dan akurat mengenai waktu keberangkatan.

3.1. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian yang berjudul "Sistem Monitoring Kelayakan Keberangkatan Nelayan Berbasis *Internet Of Things*" proses penelitian dimulai dengan langkah :

- Persiapan, pada tahap ini penulis menyiapkan kebutuhan *Hardware* dan *Software* yang diperlukan untuk penelitian ini.
- Perancangan, ditahap ini penulis mengatur tata letak *Hardware* dan merancang system kerja *software*.
- Pembuatan Alat, pada tahapan ini penulis mulai melakukan proses perakitan *Hardware* dan *Software* yang akan digunakan untuk membuat sistem monitoring kecepatan angin.
- Integrasi, pada tahap ini penulis menghubungkan kedua komponen (*Hardware* dan *Software*) untuk memastikan sinkronisasi diantara keduanya.
- Pengujian Alat, pada tahapan ini penulis melakukan percobaan atau pengujian terhadap alat yang sudah di bangun.



Gambar 5. Tahapan penelitian

3.2. Analisa Kebutuhan

Pengumpulan beberapa komponen yang akan digunakan untuk membuat sistem baik *Hardware* maupun *Software*. Berikut beberapa kebutuhan yang akan digunakan di penelitian ini :

- Hardware

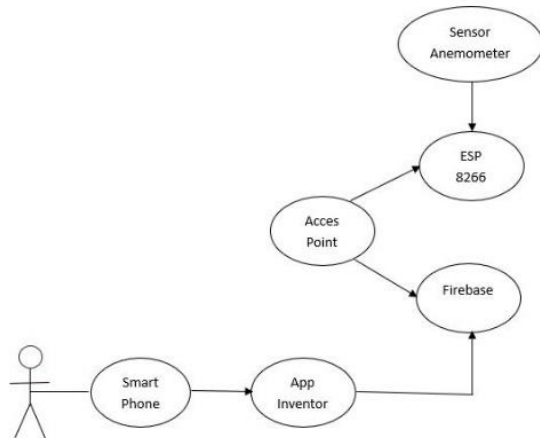
Berikut beberapa komponen *Hardware* yang digunakan untuk membangun sistem ini yaitu :

 1. Laptop Dell dengan prosesor Intel(R)Core(TM) i5-4310U
 2. RAM 4GB
 3. Wemos D1 mini
 4. Acces Point Outdoor
 5. Sensor *Anemometer*
- Software

Berikut beberapa komponen *Software* yang digunakan untuk membangun sistem ini yaitu:

 1. Arduino IDE
 2. App Inventor
 3. Microsoft Windows 10
 4. *Firebase*

3.3. Usecase Diagram



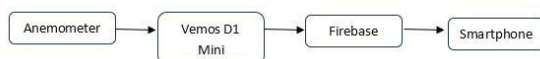
Gambar 6. Usecase diagram

Pada gambar usecase diatas dapat diterangkan sebagai berikut :

- Sensor *Anemometer* mendeteksi kecepatan angin kemudian diproses oleh *mikrokontroler* Arduino.
- User dapat mengetahui kecepatan angin melalui *smartphone android* menggunakan *App Inventor* dan tersambung ke jaringan internet.
- Mikrokontroler* Arduino akan mengirimkan hasil deteksi kecepatan angin yang dihasilkan oleh sensor *Anemometer* yang nantinya akan ditampilkan pada *App Inventor* dan dapat dilihat langsung oleh User.

3.4. Rancangan Alur Kerja Sistem

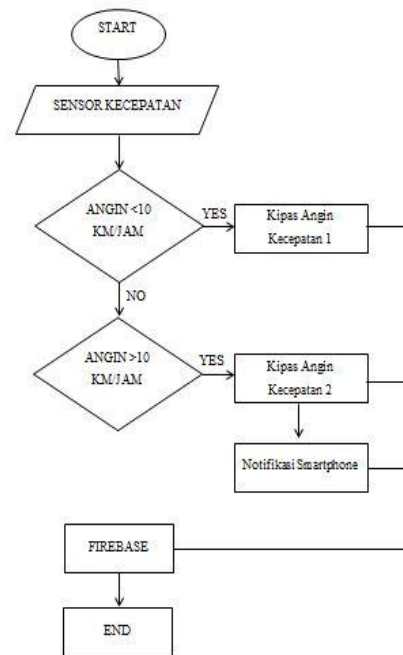
Alur kerja sistem yang dibuat penulis yaitu sistem ini melakukan monitoring dan kontrol terhadap kecepatan angin yang kemudian diproses oleh *Arduino*, jika kecepatan angin tidak memenuhi batas aman yang telah ditentukan maka sistem akan mengirimkan informasi kepada nelayan agar nelayan tidak berangkat berlayar. Namun sebaliknya, jika kecepatan angin memenuhi batas aman yang telah ditentukan maka sistem dengan otomatis akan memberikan informasi kepada nelayan melalui *App Inventor* untuk berlayar.



Gambar 7. Rancangan alur kerja

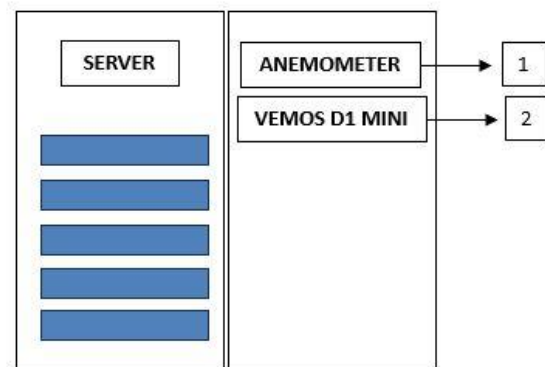
3.5. Flowcart

Flowchart adalah sebuah gambar membentuk diagram alir dari algoritma menjadi satu program. Bagian ini adalah proses memasukkan data ke dalam komputer menggunakan perangkat yang tersedia. Diagram alir dari program yang akan dibangun penulis yaitu sebagai berikut :



Gambar 8. Flowcart

3.6. Desain Mekanik

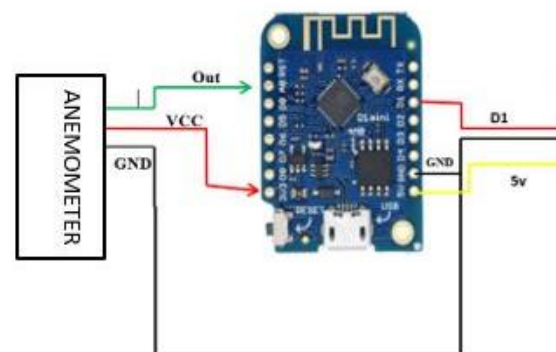


Gambar 9. Desain mekanik

Keterangan :

- Angka 1 menunjukan sensor *Anemometer*.
- Angka 2 menunjukan *Mikrokontroler* Wemos D1 mini.

3.7. Rancangan Elektronika Wemos D1 Mini



Gambar 10. Rancangan system alat

Keterangan :

- Pin Out pada sensor *Anemometer* disambungkan ke A0 pada Wemos D1 mini.
- Pin VCC sensor *Anemometer* dihubungkan ke 3V Wemos D1 mini.
- Pin Ground pada sensor *Anemometer* dihubungkan ke Ground pada Wemos D1 mini.

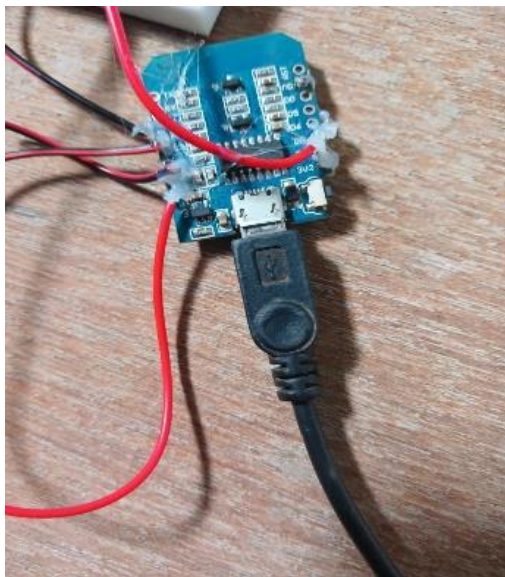
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Merancang perangkat keras

Penulis telah berhasil membuat alat untuk memonitoring kecepatan angin di laut menggunakan Arduino dan *Internet Of Things* (IOT). Perangkat keras yang penulis gunakan terdiri dari Sensor *Anemometer* dan Wemos D1. Berikut ini merupakan penjelasan tentang hasil pembuatan perangkat keras :

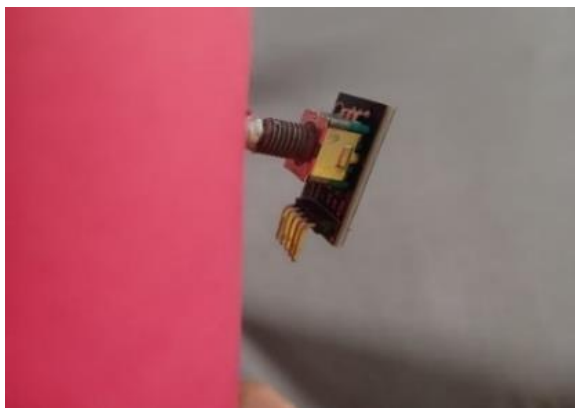
4.2. Wemos D1 Mini

Wemos D1 mini bekerja untuk membaca data kecepatan angin dari sensor *Anemometer*, setelah itu hasil data tersebut akan ditampilkan di aplikasi Inventor.



Gambar 11. Wemos d1 mini

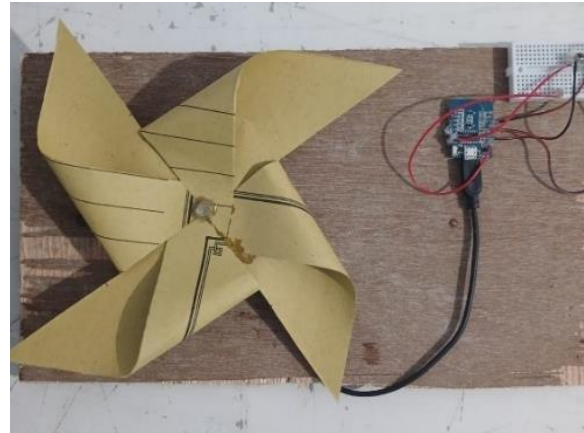
4.3. Sensor Anemometer



Gambar 12. Sensor *Anemometer*

Gambar 12 adalah Sensor *Anemometer* yang berfungsi untuk membaca nilai kecepatan angin, yang kemudian hasilnya akan di baca oleh Arduino Wemos D1 mini dan akan muncul pada aplikasi Inventor.

4.4. Rangkaian Hardware Keseluruhan



Gambar 13. Rangkaian *hardware*

Diatas adalah gambar rangkaian *Hardware* keseluruhan, mulai dari *board* Arduino Wemos D1 mini yang disambungkan pada sensor *Anemometer* dengan cara menghubungkan port A0 pada *board* arduino ke kaki Sensor *Anemometer* ditandai dengan kabel berwarna hijau, kemudian port 3V pada *board* arduino disambungkan pada kaki tengah Sensor *Anemometer* ditandai dengan kabel warna merah, dan port ground pada *board* arduino di hubungan pada kaki terakhir sensor *Anemometer* ditandai dengan kabel warna hitam. Berikut adalah gambar rangkaian keseluruhan *Hardware* dan *smartphone* android yang sudah berhasil menerima *Notifikasi* :



Gambar 14. Rangkaian alat dan android.

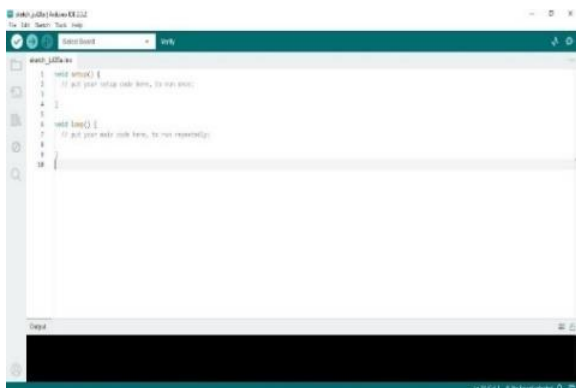


Gambar 15. Notifikasi pada smartphone android

4.5. Merancang Software Arduino

Sebelum memasukkan source code kita membutuhkan aplikasi *Arduino IDE*, maka kita perlu menginstal sebuah aplikasi itu terlebih dahulu sebagai berikut :

- Instal file *Arduino IDE*.
- Setelah instalasi berjalan, maka akan muncul sebuah pilihan sebagai konfirmasi penginstalan.
- Setelah instalasi selesai maka akan tampil board dari *arduino IDE*.

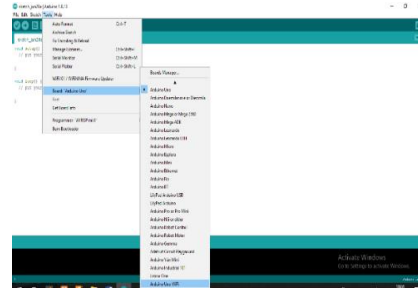


Gambar 16. Tampilan arduino ide

4.6. Upload Source Code Ke Arduino

Langkah-langkah memasukan source code ke *Arduino* yaitu sebagai berikut :

- Hubungkan board *Arduino* menggunakan kabel USB ke pc atau laptop. Lalu masuk ke aplikasi *Arduino IDE*.
- Lalu klik menu *Tools>* klik board yang sama dengan *arduino* yang digunakan (*Arduino Wifi*).



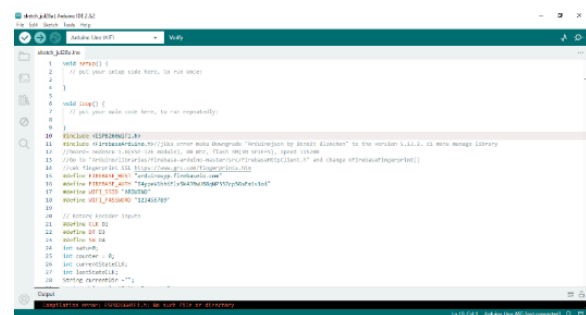
Gambar 17. Pemilihan board pada arduino

- Selanjutnya masukkan *Source Code* yang kita butuhkan agar alat digunakan dapat berjalan sesuai rencana, seperti gambar berikut :



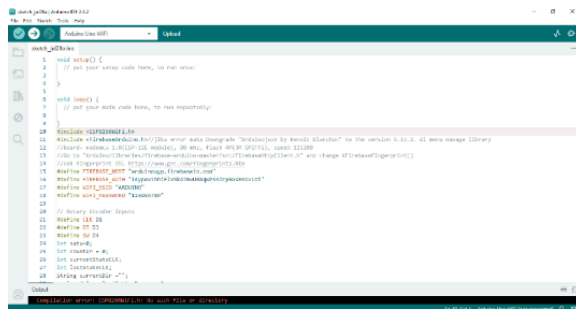
Gambar 18. Source code sensor angin

- Kemudian klik tombol *verify* untuk memastikan apakah *Source Code* ada yang error atau tidak, seperti gambar berikut :



Gambar 19. Verivy/compile source code pada Arduino

- Jika semua sudah berhasil langkah selanjutnya yaitu meng-upload source code, seperti gambar dibawah :

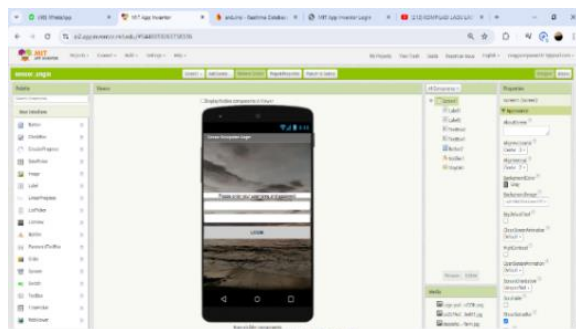


Gambar 20. Upload source code pada arduino ide.

4.7. Merancang Software Android Dengan App Inventor

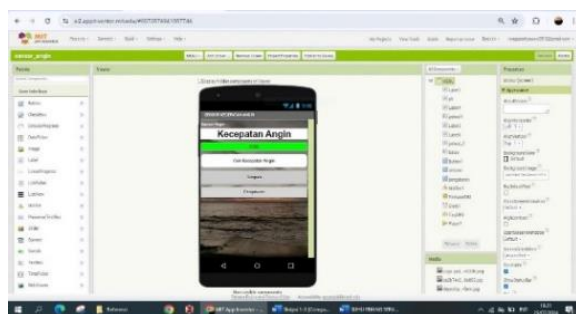
Merancang Software android dengan App Inventor yang mana nanti hasil dari rancangan ini akan bisa didownload dan dapat digunakan di *smartphone android*, langkahnya sebagai berikut :

- Pertama, masuk ke google ketik <http://ai2.appinventor.mit.edu/>, menggunakan akun email.
- Selanjutnya jika sudah masuk yaitu membuat tampilan “layar utama” seperti gambar berikut :



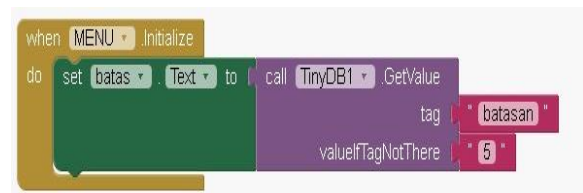
Gambar 21. Layar utama android app inventor

- Kemudian membuat tampilan “menu” seperti gambar berikut :



Gambar 22. Tampilan “menu” pada App Inventor

- Selanjutnya yakni membuat *Block* untuk button menu pada aplikasi App Inventor, seperti gambar berikut :



Gambar 23. Block untuk button “menu”

- Membuat *Block* untuk batas besaran angin awal pada sensor Anemometer , seperti gambar berikut:



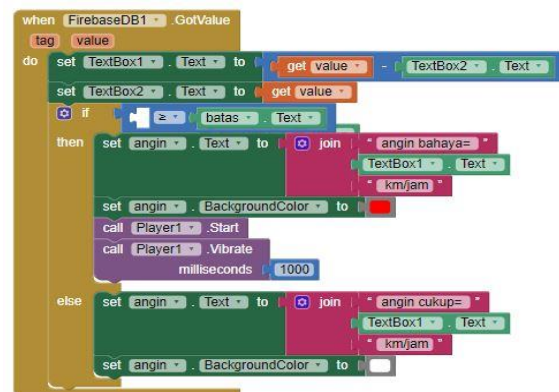
Gambar 24. Block batas besaran angin

- Membuat *Block* button “Pengaturan”.



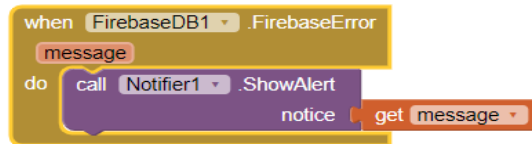
Gambar 25. Block button “pengaturan”

- Kemudian yaitu *Block* hasil data atau nilai dari satuan kecepatan angin yang terdeteksi ketika sensor angin aktif. Maka dari itu pada *Block* ini berada dalam *Block firebase* karena hasil data atau nilai akan tersimpan di *firebase*, seperti gambar berikut :



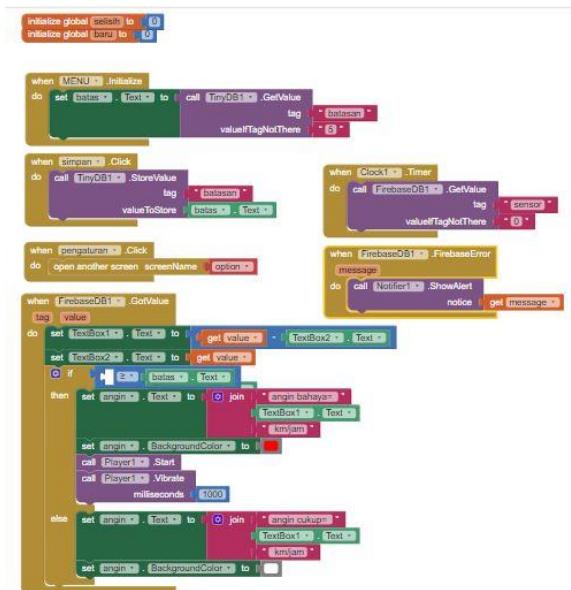
Gambar 26. Nilai dari data sensor dengan satuan kecepatan angin

- Kemudian membuat *Block* untuk perintah “message” dari data nilai sensor agar databasenya tersimpan secara otomatis di *firebase*. Seperti gambar berikut :



Gambar 27. Block untuk firebase

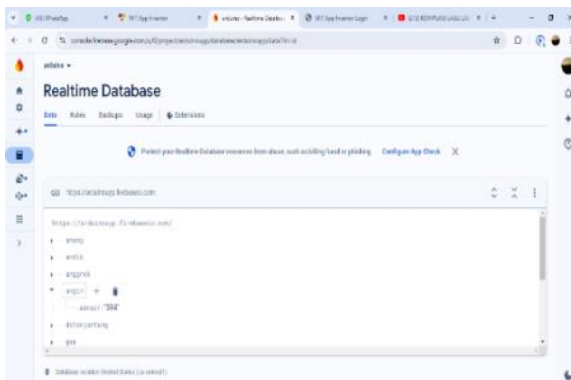
- i. Terakhir yaitu *Block* keseluruhan pada aplikasi sensor angin di *App Inventor*. Seperti gambar berikut :



Gambar 28. Block keseluruhan aplikasi sensor angin

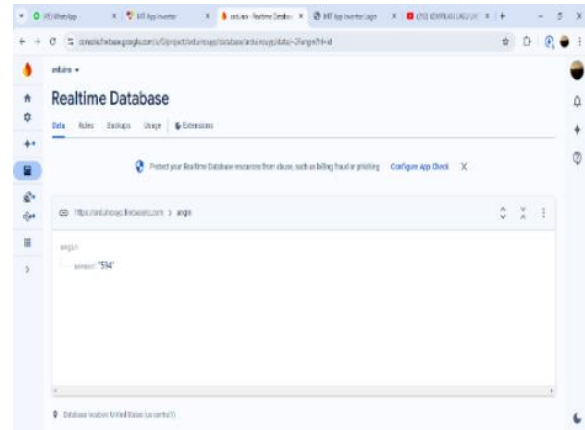
4.8. Merancang Firebase

- Langkah pertama daftar *firebase* terlebih dahulu menggunakan akun email.
- Setelah mendaftar kemudian muncul beberapa pilihan pada menu *firebase*, lalu pilihlah menu “*Realtime Database*” seperti gambar berikut :



Gambar 29. Tampilan menu pada firebase

- Setelah itu klik “*arduinouyp*” dan klik “*sensor angin*”, maka disitulah tempat otomatis nilai atau data yang telah tersimpan. Seperti gambar berikut :



Gambar 30. Data nilai angin pada firebase

4.9. Pengujian Identitas Angin

Pada pengujian ini penulis menggunakan kipas angin sebagai alat untuk menentukan akurasi kecepatan angin yang dihasilkan dari sistem ini. Adapun satuan standart kecepatan angin yang sering digunakan yaitu meter per detik (m/s), kilometer per jam atau *knots* ($1 \text{ m/s} = 1,9438 \text{ knots} = 3,6 \text{ km/jam}$)[2]. Berikut tabel hasil pengujian menggunakan kipas angin yang penulis lakukan :

Tabel 1. Pengujian identitas angin

No.	Pengujian	Tingkat Kecepatan	Status
1.	Kipas angin jarak 3cm	1	Terbaca
2.	Kipas angin jarak 4cm	1	Terbaca
3.	Kipas angin jarak 5cm	2	Terbaca
4.	Kipas angin jarak 6cm	2	Terbaca
5.	Kipas angin jarak 7cm	2	Terbaca
6.	Kipas angin jarak 8cm	2	Terbaca
7.	Kipas angin jarak 10cm	3	Terbaca
8.	Kipas angin jarak 12cm	3	Terbaca
9.	Kipas angin jarak 14cm	3	Terbaca
10.	Kipas angin jarak 16cm	3	Terbaca

Dari hasil pengujian akurasi pada penelitian ini adalah sensor *Anemometer* rata-rata bisa terdeteksi ketika mengerti tingkat kesensitifan sensor setelah menerima nilai angin yang lumayan baik.

5. KESIMPULAN

Sistem monitoring ini telah berhasil dibuat. Dalam pembuatannya ini didukung beberapa komponen seperti *Mikrokontroler Wemos D1 mini*, sensor *Anemometer*, serta alat pendukung lainnya. Aplikasi Android yang digunakan sebagai media monitoring dan *Notifikasi* telah dapat bekerja secara maksimal untuk memprediksi kelayakan keberangkatan nelayan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kafila, K. W., Syauqy, D., & Tibyani, T. (2018). Sistem notifikasi kondisi angin menggunakan metode fuzzy untuk keselamatan pelayaran. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2070-2077

- [2] Soewarianto, F., Sulaksono, D. H., Yuliasuti, G. E., & Prabiantissa, C. N. (2022, December). Implementasi IoT untuk Monitoring Kecepatan Angin di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*.
- [3] Derek, O., Allo, E. K., & Tulung, N. M. (2016). Rancang bangun alat monitoring kecepatan angin dengan koneksi wireless menggunakan arduino uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(4), 1-7.
- [4] I. B. M. L. Pradirta, I. N. Piarsa, and I. P. A. Dharmaadi, "Sistem Pendeteksi Banjir dan Badai Angin serta Monitoring Cuaca Berbasis Internet of Things," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 5, pp. 1037–1046, Oct. 2022, doi: 10.25126/jtiik.2022955983.
- [5] M. Fernando, L. Jasa, and R. S. Hartati, "Monitoring System Kecepatan dan Arah Angin Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Raspberry Pi 3," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 21, no. 1, p. 135, Jul. 2022, doi: 10.24843/MITE.2022.v21i01.P18.
- [6] Barus, R. P., Erwansyah, K., & Elfitriani, E. (2018). Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Alat Pendeteksi Kecepatan Angin Menggunakan Teknik Simplex Berbasis NodeMCU. *Jurnal Cyber Tech*, 1(12).
- [7] R. Y. Pratama and M. Yuhendri, "Monitoring Turbin Angin Menggunakan Smartphone Android," *JTEV J. Tek. Elektro Dan Vokasional*, vol. 6, no. 2, p. 64, May 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i2.108517.
- [8] Rahman, A., Achmad, A., Arda, A. L., & Qashlim, A. (2023). Sistem Monitoring Pergerakan Kapal Nelayan Tradisional Menggunakan Internet Of Things. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 9(2), 137-145.
- [9] Rahajoeningoem Ivan Heru Saputra, T. (2017). Sistem Monitoring Cuaca dan Deteksi Banjir pada Android Berbasis Internet of Things (IoT). *Prosiding Saintiks Ftik Unikom*, 2.
- [10] Manalu, J. W., & Gunoto, P. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Kecepatan Angin Dan Temperature Udara Berbasis Internet of Things (IoT). *SIGMA TEKNIKA*, 6(1), 086-096.