Implementasi IoT untuk Monitoring Kecepatan Angin di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya

Fery Soewarianto[1], Danang H. Sulaksono[2], Gusti Eka Yuliastuti[3*], Citra Nurina Prabiantissa[4]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1], Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[2], Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[3], Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[4]
e-mail: gustiekay@itats.ac.id

ABSTRACT

Wind is air that moves from places with high air pressure to the places with low air pressure. The wind also affects the height of the sea waves where the faster the wind speed that blows, the higher the sea waves. This will greatly affect fishermen to go to sea. Based on current conditions with limited equipment available, fishermen have difficulty measuring the wind speed that is occurring when the fishermen want to go to sea. The solution proposed by the author is to implement the Internet of Things (IoT). The author developed a sensor tool to measure and detect the level of wind speed combined with a windmill using Arduino Uno and NodeMCU ESP8266. The measurement results are displayed through a mobile application that can be accessed directly by fishermen on the Kenjeran coast of Surabaya. Test results RS485 Anemometer sensor has been able to send digital data signals on Arduino Uno. NodeMCU ESP8266 can also work well when receiving data from Arduino Uno and sending the data to the database. The results of this test can determine the wind speed that is blowing in real time and display wind categories based on the Beaufort Scale.

Keywords: *Arduino Uno, Internet of Thing, Mobile Application, Wind*

ABSTRAK

Angin merupakan udara yang bergerak dari tempat yang memiliki tekanan udara tinggi ke tempat yang memiliki tekanan udara rendah. Angin juga mempengaruhi ketinggian ombak laut yang mana semakin kencang kecepatan angin yang berhembus, maka semakin tinggi ombak lautnya. Hal tersebut akan sangat mempengaruhi nelayan untuk melaut. Berdasarkan kondisi saat ini dengan keterbatasan peralatan yang ada, nelayan mengalami kesulitan untuk mengukur kecepatan angin yang sedang terjadi saat para nelayan hendak pergi melaut. Solusi yang diajukan oleh penulis yakni dengan menerapkan *Internet of Thing* (IoT). Penulis mengembangkan alat sensor guna mengukur dan mendeteksi tingkat kecepatan angin yang dikombinasikan dengan kincir angin menggunakan Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266. Hasil pengukuran tersebut ditampilkan melalui sebuah aplikasi *mobile* yang dapat diakses langsung oleh para nelayan di pesisir pantai Kenjeran Surabaya. Hasil Pengujian sensor Anemometer RS485 telah mampu mengirimkan sinyal data digital pada Arduino Uno. NodeMCU ESP8266 juga dapat bekerja dengan baik saat menerima data dari Arduino Uno dan mengirimkan data tersebut ke *database*. Hasil dari pengujian ini dapat mengetahui kecepatan angin yang sedang berhembus secara *realtime* dan menampilkan kategori angin berdasarkan Skala Beaufort.

Kata kunci: Angin, Aplikasi Mobile, Arduino Uno, Internet of Thing

PENDAHULUAN

Kondisi geografis wilayah Indonesia terletak diantara dua benua dan dua samudera besar dunia, oleh karena itu setiap enam bulan sekali di wilayah Indonesia berhembus angin muson barat dan angin muson timur. Hal tersebut dapat memengaruhi kondisi iklim dan cuaca di wilayah Indonesia. Kondisi iklim dan cuaca ini merupakan hal yang sangat penting dan dipertimbangkan oleh sebagian mata pencaharian, salah satunya yakni nelayan [1].

Mata pencaharian nelayan dapat terganggu apabila kondisi cuaca ekstrim, salah satunya jika terjadi hembusan angin yang sangat kencang. Selain hembusan angin, cuaca ekstrim juga

dapat terjadi apabila memasuki musim pancaroba atau musim peralihan dari musim kemarau menjadi musim hujan. Pentingnya monitoring kondisi angin bagi nelayan ini agar dapat menentukan kapan waktu yang tepat bagi nelayan untuk bekerja. Angin merupakan udara yang bergerak diakibatkan adanya perbedaan tekanan udara [2]. Angin bergerak dari tempat yang memiliki tekanan udara tinggi ke tempat yang memiliki tekanan udara rendah. Angin juga mempengaruhi ketinggian ombak laut yang mana semakin kencang kecepatan angin yang berhembus, maka semakin tinggi ombak lautnya.

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian terkait pengukuran kecepatan angin untuk membantu para nelayan dengan studi kasus di sekitar pesisir pantai Kenjeran Surabaya. Para nelayan yang berada di sekitar pesisir pantai Kenjeran sebagian besar masih mengandalkan peralatan sederhana dan tradisional, sehingga sebelum pergi melaut hanya memperkirakan kecepatan angin yang berhembus di sekitar pesisir pantai. Para nelayan ini menjadikan kecepatan angin di sekitar pesisir pantai sebagai tolak ukur untuk melaut. Hal tersebut akan berdampak di kemudian hari misalnya terjadi kondisi yang tidak dapat diprediksi, menyebabkan banyak nelayan pantai Kenjeran yang memutuskan tidak pergi melaut.

Berdasarkan kondisi saat ini dengan keterbatasan peralatan yang ada, nelayan mengalami kesulitan untuk mengukur kecepatan angin yang sedang terjadi saat para nelayan hendak pergi melaut. Solusi yang diajukan oleh penulis yakni dengan menerapkan *Internet of Thing* (IoT). Penulis akan mengembangkan alat sensor guna mengukur dan mendeteksi tingkat kecepatan angin yang dikombinasikan dengan kincir angin menggunakan Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266. Hasil pengukuran tersebut nantinya akan ditampilkan melalui sebuah aplikasi *mobile* yang dapat diakses langsung oleh para nelayan di pesisir pantai Kenjeran Surabaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Internet of Thing (IoT)

Internet of Thing (IoT)ditemukan dan dipopulerkan pertama kali oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. IoT merupakan konsep jaringan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektifitas yang terhubung secara terus-menerus. Konsep IoT merupakan kemampuan menghubungkan objek-objek cerdas yang memungkinkan untuk berinteraksi dengan objek lain melalui internet [3].



Gambar 1 Konsep *Internet of Thing*

IoT ini berfungsi membuat kehidupan manusia menjadi jauh lebih mudah. IoT berperan besar dalam bidang domestik seperti pada aplikasi rumah dan mobil cerdas [3]. Bagi pengguna bisnis, IoT berperan penting dalam proses peningkatan jumlah produksi serta kualitas produksi, mengawasi distribusi barang mencegah pemalsuan dan mempersingkat waktu ketersediaan barang pada pasar retail.

Terminal pengumpul data dapat diakses melalui jaringan internet maupun jaringan komunikasi lainnya. Dimana IoT ini bisa mencakup informasi mengenai lingkungan di sekitar

objek yang diambil secara *realtime* atau berkala yang kemudian diubah menjadi data yang sesuai untuk ditransmisikan melalui jaringan dan dikirim ke pusat data [4]. Oleh karena itu, teknologi pengolah cerdas dengan mengkombinasikan komputasi awan dan teknologi komputasi cerdas lain mampu mengolah data dalam jumlah besar [5].

Anemometer

Anemometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Satuan meteorologi dari kecepatan angin adalah Knots. Anemometer harus diletakkan di tempat terbuka tanpa halangan, nantinya baling-baling akan bergerak sesuai dengan kecepatan angin yang berhembus di suatu tempat. Pada penelitian ini tempat dilakukannya uji coba terletak di pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. Alat sensor yang terdapat di dalam anemometer akan mencatat kecepatan angin dan akan dicocokkan dengan skala Beaufrot [1].

Anemometer biasanya dipakai oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) guna mengukur tingkat kecepatan angin di suatu daerah karena angin sangat berperan penting dalam kondisi perubahan cuaca di sekitarnya [6]. Anemometer sangat dibutuhkan khususnya di daerah pantai karena dapat membantu monitoring kecepatan angin yang terjadi di wilayah pesisir pantai, sehingga dapat dimanfaatkan oleh warga dan nelayan di sekitar pantai untuk memutuskan pergi melaut atau tidak [2]. Karena alat ini dapat mendeteksi tingkat kecepatan angin sehingga berdampak pada tinggi gelombang laut.

Pada anemometer sudah tersematkan sebuah sensor untuk menghitung kecepatan angin yang mana apabila baling-baling berputar tertiup angin maka sensor akan menghitung data kecepatannya sebelum ditampilkan ke Aplikasi mobile berbasis webview dan kemudian ditampung ke dalam *database* untuk selanjutnya ditarik nilai rata-ratanya.

Standard Skala Beaufort

Menurut hukum Buys Ballot, "Udara bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi (maksimum) ke daerah bertekanan rendah (minimum), di belahan bumi utara berbelok ke kanan sedangkan di belahan bumi selatan berbelok ke kiri" [7]. Untuk pengukuran kecepatan angin yang lebih baik memang dilakukan pada ketinggian 10 m, dengan pertimbangan efek dari lapisan perbatas [1]. Untuk satuan kecepatan angin dalam meter per detik, kilometer per jam atau knot (1 m/s = 1,9438 knots = 3,6 km/jam).

Berdasarkan pengertiannya, kecepatan angin tidak pasti dan selalu berubah-ubah dalam setiap keadaan. Oleh sebab itu, yang harus dilakukan adalah melakukan pengamatan melalui skala standar internasional yaitu dengan menggunakan skala Beaufort seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Skala Beaufort

Skala Beaufort	Kecepatan		Jenis Angin	Jenis Angin (Bahasa Inggris)
	m/s	Knots		
0	0,0-0,2	0-1	Angin reda	Calm
1	0,3-0,5	1-3	Angin Sepoi-sepoi	Light Air
2	1,6-3,3	4-6	Angin Lemah	Light Breeze
3	3,4-5,4	7-10	Angin Sedang	Gentle Breeze
4	5,5-7,9	11-16	Angin Tegang	Moderate Breeze
5	8,0-10,7	17-21	Angin Keras	Fresh Breeze
6	10,8-13,8	22-27	Angin Keras Sekali	Strong Breeze
7	13,9-17,1	28-33	Angin Ribut	Moderate Gale
8	17,2-20,7	34-40	Angin Ribut Hebat	Gale
9	20,8-24,4	41-47	Angin Badai	Strong Gale

10	24,5-28,4	48-55	Angin Badai Hebat	Storm
11	28,5-32,6	56-63	Angin Taifun	Violent Strong
12	>32,6	>63	Angin Taifun Hebat	Hurricane

Sumber: Sujitno Ah.M.G.1978

Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan mikrokontroler opensource berdasarkan mikrokontroler Microchip ATmega328P dan dikembangkan oleh Arduino.cc [8]. Papan ini dilengkapi dengan set pin input/output (I/O) digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekspansi (perisai) dan sirkuit lainnya [9]. Papan ini memiliki 14 pin I/O digital (enam mampu menghasilkan output PWM), 6 pin I/O analog, dan dapat diprogram dengan Arduino IDE (Integrated Development Environment), melalui kabel USB tipe B.

Sumber energi dari Arduino Uno ini adalah kabel USB atau baterai eksternal 9 volt, meskipun menerima tegangan antara 7 hingga 20 volt. Arduino Uno ini mirip dengan Arduino Nano dan Leonardo. Desain referensi perangkat keras didistribusikan di bawah lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 dan tersedia di situs web Arduino. Tata letak dan file produksi untuk beberapa versi perangkat keras juga tersedia [10].

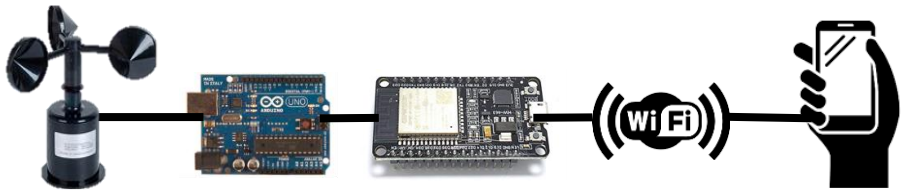
NodeMCU ESP8266

Node Microcontroller Unit (NodeMCU) merupakan lingkungan pengembangan perangkat lunak dan perangkat keras opensource yang dibangun di sekitar System-on-a-Chip (SoC) murah yang disebut ESP8266. ESP8266 ini dirancang dan diproduksi oleh Espressif Systems, berisi elemen-elemen penting dari komputer yakni CPU, RAM, jaringan (WiFi) serta sistem operasi dan SDK modern. NodeMCU tersedia dalam berbagai package style. Desain umumnya adalah inti ESP8266 dasar dan berdasarkan arsitektur yang mempertahankan tata letak standar 30-pin [3].

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni implementasi IoT menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Node MCU ESP8266 untuk membuat alat pengukur kecepatan angin seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Data hasil pengukuran kecepatan angin tersebut nantinya akan diteruskan melalui aplikasi mobile, sehingga para warga dan nelayan di sekitar pesisir pantai Kenjeran Surabaya mendapatkan informasi dan mempertimbangkannya.

Data yang digunakan merupakan hasil dari pengukuran yang dilakukan melalui sensor anemometer untuk mengetahui kecepatan angin dan rata-rata kecepatan angin yang berhembus tiap bulannya. Rancangan alat ini memiliki kelebihan dibandingkan alat pengukur kecepatan angin konvensional lainnya, yakni mengetahui data rata-rata kecepatan angin perbulannya. Hal tersebut sangat bermanfaat bagi warga dan nelayan di sekitar pesisir pantai Kenjeran Surabaya. Sehingga warga dan nelayan sekitar dapat melakukan antisipasi terhadap kondisi tersebut dengan maksimal.



Gambar 2 Rancangan Alat Pengukur Kecepatan Angin

Pada penelitian sebelumnya menggunakan media LCD untuk menampilkan data hasil pengukuran dan juga android berbasis bluetooth. Pada penelitian ini, penulis menggunakan media aplikasi berbasis mobile sehingga lebih efisien dan efektif.

Saat proses pengumpulan pengukuran data, mikrokontroler diatur untuk mengatur ulang data yang dikumpulkan setiap 1 menit sekali sehingga data akan terus update dan disimpan. Selanjutnya data yang sudah terkumpul dan tersimpan tersebut akan ditampilkan pada sebuah aplikasi berbasis mobile dimana pengguna dapat mengakses sesuai tanggal yang diinginkan.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat rancangan alat pengukur kecepatan angin berbasis IoT menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. Mikrokontroler Arduino Uno diprogram melalui Arduino IDE untuk mengirim data yang didapatkan ke NodeMCU ESP8266 kemudian data akan diunggah ke dalam *database* untuk kemudian ditampilkan kepada pengguna. Dalam program Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++, sedangkan program untuk menampilkan datanya menggunakan bahasa pemrograman PHP. Guna memperoleh data yang akurat, maka alat dipasang di sekitar pesisir pantai Kenjeran, Surabaya.

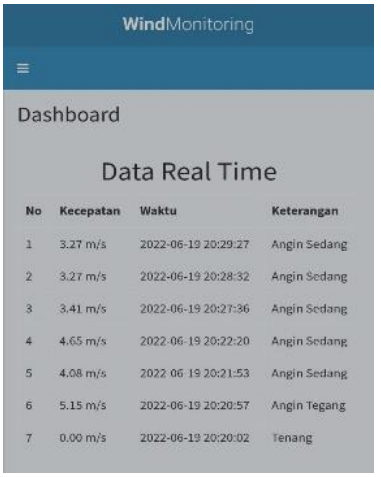
Penulis akan menguji kecepatan angin yang berhembus di sekitar pesisir pantai Kenjeran, Surabaya. Data yang sudah terkumpul dan sudah dihitung akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dikirimkan ke sebuah aplikasi berbasis mobile agar mudah diakses oleh warga dan nelayan sekitar menggunakan smartphone.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sensor dilakukan untuk mendapatkan data yang diperoleh dari sensor pada saat semua komponen telah dirangkai. Sensor anemometer yang dipakai adalah RS485 dimana output dari sensor ini adalah output digital. Anemometer RS485 membutuhkan daya sebesar 12V-24V yang diambil dari adaptor 12V 2A.

Kemudian data yang telah didapatkan diteruskan ke Arduino Uno untuk ditampilkan kedalam Serial Monitor. Setelah Arduino Uno berhasil mendapatkan data sensor, data diteruskan kedalam modul ESP8266 untuk kemudian diunggah dan ditampilkan ke dalam *database*. ketika function setup dijalankan maka akan menginisialisasi pin DE RE pada Arduino, kemudian baud rate di cek dan memanggil data Anemometer, setelah itu serial RS485 dilakukan dengan cara yang sama dan diberi interval waktunya.

Pengujian pada tampilan *website* dilakukan untuk menguji apakah data yang ditampilkan pada *website* sesuai dengan data yang didapatkan dari sensor Anemometer pada Arduino Uno. Pada pemrograman web menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk mengambil nilai data dari Arduino yang telah dilempar ke ESP8266.



Gambar 3 Tampilan Aplikasi Mobile

Data yang ditampilkan sudah sesuai dengan serial monitor pada Arduino IDE dan data akan *update* secara otomatis dengan interval waktu 1 menit seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Proses *update* data dengan interval 1 menit merupakan waktu yang efisien dan sesuai kebutuhan dimana nelayan tidak perlu menunggu terlalu lama untuk mendapatkan *update* data kecepatan angin dan juga tidak terlalu banyak memakan tempat pada *database*, dikarenakan apabila menggunakan interval waktu kurang dari 1 menit maka *database* akan lebih banyak dalam menampung data. Keterangan pada tabel menunjukkan kategori kecepatan angin berdasarkan skala beaufort.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rangkaian *hardware* dan *software* bekerja dengan baik. Hasil pengukuran tersebut ditampilkan melalui sebuah aplikasi mobile yang dapat diakses langsung oleh para nelayan di pesisir pantai Kenjeran Surabaya. Hasil Pengujian sensor Anemometer RS485 telah mampu mengirimkan sinyal data digital pada Arduino Uno. NodeMCU ESP8266 juga dapat bekerja dengan baik saat menerima data dari Arduino Uno dan mengirimkan data tersebut ke *database*. Hasil dari pengujian ini dapat mengetahui kecepatan angin yang sedang berhembus secara *realtime* dan menampilkan kategori angin berdasarkan Skala Beaufort seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. Purwanto, S. R. Andary, and M. Andrianto, “Rekayasa Kecepatan Angin Wind Tunnel dan Gerak Wings pada Aerodinamika Berbasis Alat Ukur Anemometer,” vol. 1, no. 2, pp. 61–66, 2022.

[2] Y. F. Kusuma and Sulistiya, “Pengukuran Kecepatan Angin di dalam dan Sekitar Model Stasiun Menggunakan Constant Temperature Anemometer Measurement of Wind Speed Inside and Around Model,” *J. Aero Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 19–27, 2018.

[3] M. F. J. Kharisma, D. H. Sulaksono, G. E. Yuliastuti, C. N. Prabiantissa, and N. F. Rozi, “Penerapan Internet of Things Berbasis Website pada Pengunci Pintu Otomatis,” in *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 2022, vol. 1, no. 1, pp. 453–459.

[4] M. Rohman, D. H. Sulaksono, and G. E. Yuliastuti, “Pemanfaatan Aliran Air untuk

Sistem Monitoring Arus dan Tegangan pada Generator Mikrohidro Berbasis Web," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 2021, pp. 269–274, doi: 10.31284/p.snestik.2021.1820.

[5] U. Pradana and H. A. Sujono, "Sistem Monitoring Kualitas Air Sungai Berdasarkan Kadar PH dan Kekeruhan Air Berbasis Internet of Things," in *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 2022, pp. 1–10, [Online]. Available: https://snestik.itats.ac.id.

[6] G. Girsang, G. I. Hapsari, and D. R. Suchendra, "Rancang Bangun Prototipe Pengukuran Kecepatan Angin dan Arah Angin," *J Appl. Sci.*, vol. Vol.7, no. 6, p. 2921, 2021.

[7] V. Sari and D. A. Maulidany, "Gelombang Air Laut Terhadap Skala Beaufort dengan Metode Hybrid Arima-Ann," *Statistika*, vol. 8, no. 1, 2020.

[8] D. F. P. Jenaro, E. Sulistyo, A. B. Santosa, and A. Widodo, "Pengembangan Media Trainer Pintu Otomatis dengan Sensor Ultrasonik, RFID dan PIR Berbasis Arduino pada Mata Pelajaran Mikroprosessor dan Mikrokontroler Kelas X di SMKN 1 Driyorejo," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 3, pp. 11–18, 2021.

[9] W. Subawani, "Sistem Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Password," *Eng. Technol. Int. J.*, vol. 1, no. 01, pp. 67–76, 2019, [Online]. Available: http://mand-ycmm.org/index.php/eatij/article/view/41.

[10] F. Fitriyani and D. Susandi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Otomatis Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Mikrokontroller Arduino Berbasis Internet of Things," in *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK)*, 2022, pp. 157–163, [Online]. Available: https://snestik.itats.ac.id.