

Rancang Bangun Sistem Informasi Kondisi Cuaca Dengan Metode Fuzzy Logic Untuk Keselamatan Nelayan Berbasis Arduino

M. S. Akmaluddin ¹⁾, Aryunto Soetedjo ²⁾, M. Ibrahim Ashari ³⁾

*^{1),2),3)} Teknik Elektronika, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang
Email : akmaluddin.u@gmail.com*

Abstrak. Indonesia merupakan negara maritim yang luas wilayahnya didominasi oleh perairan sehingga banyak penduduk Indonesia yang berprofesi sebagai nelayan. Oleh karena banyak yang berprofesi sebagai nelayan maka masalah kecelakaan nelayan akibat cuaca perlu di tanggulangi. Permalan cuaca di Indonesia umumnya dilakukan oleh badan khusus yang dalam hal ini adalah BMKG. BMKG memperkirakan cuaca dalam cakupan wilayah yang cukup luas yang biasanya mencakup ruang lingkup kabupaten/kota. Hal ini tentu bermasalah bagi beberapa pekerjaan yang secara khusus bergantung pada cuaca disatu titik terpusat seperti nelayan. Untuk mengatasi hal tersebut penulis akan mencoba membuat suatu alat yang bisa memberikan informasi kondisi cuaca pada satu titik dengan akurat. Pembuatan alat pemberi informasi kondisi cuaca ini mernerpak logika fuzzy yang di program menggunakan Arduino. Variabel yang dijadikan input pada penelitian ini adalah suhu, kelembaban udara, tekanan udara, dan kecepatan angin. Hasil penelitian ini merupakan pemberitahuan informasi kondisi cuaca berupa baik atau tidaknya kondisi cuaca melalui SMS.

Katakunci: Fuzzy Logic, SHT11, BMP180, SIM800L, Cuaca.

1. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang hampir 2/3 dari luas wilayahnya adalah perairan. Oleh karena itu mayoritas penduduk Indonesia berprofesi sebagai nelayan khususnya yang berdomisili di wilayah pesisir pantai. Data dari Kelautan Kepulauan Seribu menunjukkan bahwa pada tahun 2009 terdapat 1.722 penduduk berprofesi sebagai nelayan. Banyak dampak positif yang terjadi dikarenakan banyaknya penduduk Indonesia yang berprofesi sebagai nelayan diantaranya adalah dapat menunjang perekonomian negara serta sebagai sumber pendapatan bagi mereka yang berdomisili di wilayah pesisir. [1] Nelayan dalam budaya bangsa kita merupakan suatu yang sangat erat hubungannya dengan kita. Keselamatan kerja para nelayan adalah suatu hal yang penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman. Salah satu cara untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman tersebut adalah dengan memperkirakan cuaca yang akan terjadi di laut. [8]

Memberikan perhatian khusus terhadap masalah keamanan nelayan merupakan suatu hal yang penting untuk dilakukan, mengingat profesi sebagai nelayan mempunyai berbagai resiko diantaranya cuaca. Akhir-akhir ini Indonesia sering mengalami perubahan cuaca yang cukup ekstrim. Hal ini mengakibatkan berpengaruh terhadap sulitnya memprediksi perubahan cuaca. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan mengembangkan alat yang dapat digunakan untuk memprediksi kondisi cuaca untuk meminimalisir bahaya yang dihadapi nelayan. Pada penelitian ini penulis akan mengembangkan alat menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler dan menggunakan modul SIM800L sebagai sarana untuk mengirim informasi kondisi cuaca melalui SMS. Permalan cuaca di Indonesia umumnya dilakukan oleh badan khusus yang dalam hal ini adalah BMKG. BMKG memperkirakan cuaca dalam cakupan wilayah yang cukup luas yang biasanya mencakup ruang lingkup kabupaten/kota. Hal ini tentu bermasalah bagi beberapa pekerjaan yang secara khusus bergantung pada cuaca disatu titik terpusat seperti nelayan. Untuk mengatasi masalah inilah penulis mencoba membuat alat ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis telah kemukakan diatas dapat di buat beberapa rumusan masalah yaitu:

- a) Bagaimana cara merancang sistem pengidentifikasian cuaca untuk memprediksi keadaan di suatu tempat menggunakan sistem fuzzy agar memberikan informasi aman pada nelayan.
- b) Bagaimana cara merancang sistem hardware yang baik dengan output melalui SMS untuk memudahkan para nelayan.
- c) Bagaimana pengaruh penggunaan metode fuzzy mamdani pada sistem ini.

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah prototype sistem pengidentifikasian kondisi cuaca berbasis arduino agar dapat bermanfaat bagi para nelayan terutama pada aspek keselamatan sehingga para nelayan dapat lebih terjamin keselamatannya.

D. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam pembuatan skripsi Rancang Bangun Sistem Informasi Kondisi Cuaca Dengan Metode Fuzzy Logic Untuk Keselamatan Nelayan Berbasis Arduino adalah:

- a) Studi Literatur
- b) Perancangan Alat
- c) Perancangan Sistem Fuzzy
- d) Gambar Alat

E. Landasan Teori

1) Identifikasi dan Perdiiksi Cuaca

Indentifikasi adalah pemberian tanda-tanda pada suatu hal dengan tujuan mebedakan komponen satu dengan lainnya sehingga komponen itu dapat dikenal, sedangkan prediksi merupakan dugaan atau prediksi mengenai terjadinya suatu peristiwa atau kejadian pada waktu yang akan datang [2]. Cuaca merupakan keadaan udara di suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu. Ada beberapa unsur yang mempengaruhi perubahan cuaca yaitu:

- a. Suhu
- b. Tekanan Udara
- c. Angin
- d. Kelembaban Udara

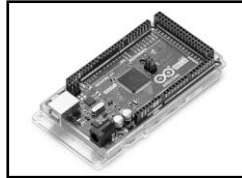
2) Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan metode yang digunakan untuk mengatasi hal yang tidak pasti yang mampu mengidentifikasi nilai diantara keadaan yang konvensional seperti ya atau tidak. Penalaran logika fuzzy menyediakan cara untuk menggambarkan suatu kesimpulan yang bersifat ambigu atau abu-abu. Pembahasan mengenai ketidakjelasan ini telah di lakukan sejak 1937, ketika seorang filosof bernama Max Black menyatakan pendapatnya. Black mengartikan ketidakjelasan sebagai suatu proporsi dimana status kemungkinan dari proporsi tersebut tidak terdefinisikan secara jelas. Contohnya, untuk mengatakan seseorang itu tinggi, pernyataan “tinggi” dapat memberikan definisi yang berbeda di setiap individu. Zadeh (1995) mengatakan bahwa, “biasanya suatu proposisi yang mengandung ketidakjelasan adalah fuzzy, tapi tidak sebaliknya” [4]. Dasar dari operasi fuzzy adalah operasi memodifikasi himpunan fuzzy. Dalam fuzzy terdapat aturan (rules), dimana beberapa kata-kata dalam perryataan tersebut ditentukan oleh fungsi keanggotaan. [3]. Dalam proses pemanfaatan dan penggunaan logika fuzzy terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu cara mengolah menjadi output melalui FIS (sistem inferensi fuzzy). Proses ini melibatkan fungsi keanggotaan, operasi logika, serta aturan IF-THEN. Hasil

dari proses ini akan menghasilkan sebuah sistem yang disebut dengan FIS (Fuzzy Inferensi System). ada beberapa jenis FIS dalam logika fuzzy diantaranya adalah Sugeno, Mamdani, dan Tsukamoto.

3) Arduino MEGA

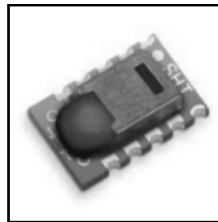
Pada Penelitian ini penulis menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler. Arduino yang digunakan disini adalah Arduino MEGA yang berfungsi untuk memproses sistem fuzzy dan masukan dari parameter yang digunakan. Arduino MEGA [5].



Gambar 1. Arduino MEGA

4) Sensor Suhu dan Kelembaban SHT11

Sensor ini mempunyai jalur yang berfungsi sebagai pembaca data dan pemberi alamat. Sensor ini sudah terintegrasi dengan ADC sehingga output yang akan dikeluarkan dalam digital [6].



Gambar 2. Sensor SHT11

5) Sensor Tekanan Udara BMP180

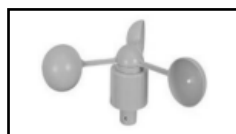
Sensor ini mempunyai akurasi yang relatif baik yaitu 0,12 Hpa yang menjadikan sensor ini cukup baik digunakan. Keluaran sensor ini sudah dalam bentuk digital. Prinsip kerja dari sensor ini adalah akan mendeteksi ketinggian suatu obyek dengan memanfaatkan tekanan udara ketika sensor yang berada pada ketinggian tertentu [7].



Gambar 3. Sensor BMP180

6) Sensor Kecepatan Angin

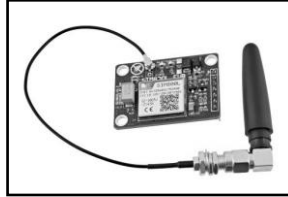
Sensor ini berbentuk 3 buah mangkuk yang berfungsi untuk menghambat laju angin. Prinsip kerja dari sensor ini ialah kontak magnet pada bagian dalam sensor akan berferak melewati switch jika ada angin yang terhambat oleh mangkok [9].



Gambar 4. Anemometer

7) Modul SIM800L v2

Modul ini merupakan modul GSM yang mempunyai 3 fungsi yaitu menerima SMS, mengirim SMS, dan melakukan panggilan. Modul ini merupakan modul lanjutan dari generasi sebelumnya yaitu SIM800L.



Gambar 5. Modul SIM800L v2

2. Pembahasan

A. Perancangan Pembuatan Alat

1) Komponen Pembuatan Alat

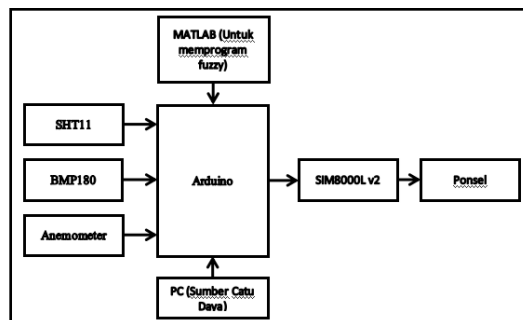
Dalam perancangan alat ini digunakan berbagai macam komponen diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Komponen Utama Alat

No	Nama Komponen
1	Arduino MEGA
2	Sensor SHT11
3	Sensor BMP180
4	Anemometer
5	Kabel Jumper
6	Modul SIM800L v2

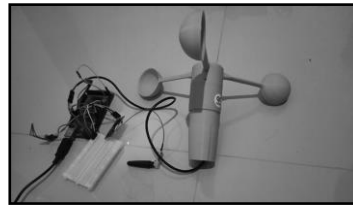
2) Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat ini ialah sensor SHT11 sebagai inputan variabel suhu dan kelembaban, sensor BMP180 sebagai inputan variabel tekanan udara, dan Anemometer sebagai inputan variabel kecepatan angin. Semua sensor tersebut terhubung ke arduino MEGA untuk diproses menggunakan fuzzy logic. Perancangan dan pemrograman fuzzy logic dilakukan pada Arduino IDE. Output dari prototype ini berupa pemberitahuan melalui SMS tentang kondisi cuaca yang dikirim dari arduino melalui modul SIM800L v2 menuju sim card orang yang dituju.



Gambar 6. Blok Diagram Alat

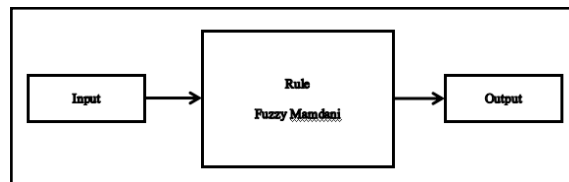
3) Gambar Alat



Gambar 7. Gambar Alat

B. Perancangan Sistem Fuzzy

1) Blok Diagram Sistem Fuzzy



Gambar 8. Blok Diagram Sistem Fuzzy

2) Prinsip Kerja Sistem

Inputan variabel pada prototype ini berupa output dari sensor dan pengolahan datanya menggunakan sistem fuzzy metode mamdani. Analisa variabel yang mempengaruhi kondisi cuaca adalah sebagai berikut:

a) Temperatur atau Suhu

Tabel 2. Semesta Pembicaraan

Klasifikasi	Temperatur (°C)
Suhu Dingin	≤ 23
Suhu Hangat	23-26
Suhu Panas	26-40

b) Kelembaban

Tabel 3. Semesta Pembicaraan Kelembaban

Klasifikasi	Kelembaban
Lembab	≤ 80
Sedang	80-88
Tidak Lembab	88-100

c) Tekanan Udara

Tabel 4. Semesta Pembicaraan Tekanan Udara

Klasifikasi	Tekanan Udara
Lemah	≤ 500
Normal	500-1500
Kuat	1500-3000

d) Kecepatan Angin

Tabel 5. Semesta Pembicaraan Kecepatan Angin

Klasifikasi	Kecepatan Angin
Pelan	≤ 3
Sedang	3-6
Kencang	6-15

3) Komponen Logika Fuzzy

Tabel 6. Rule Base

No	IF				THEN
	Suhu	Klembaban	Tekanan Udara	Angin	Kondisi Cuaca
1	Dingin	Lembab	Lemah	Pelan	Baik
Dst.					

B. Output dari Perancangan Alat

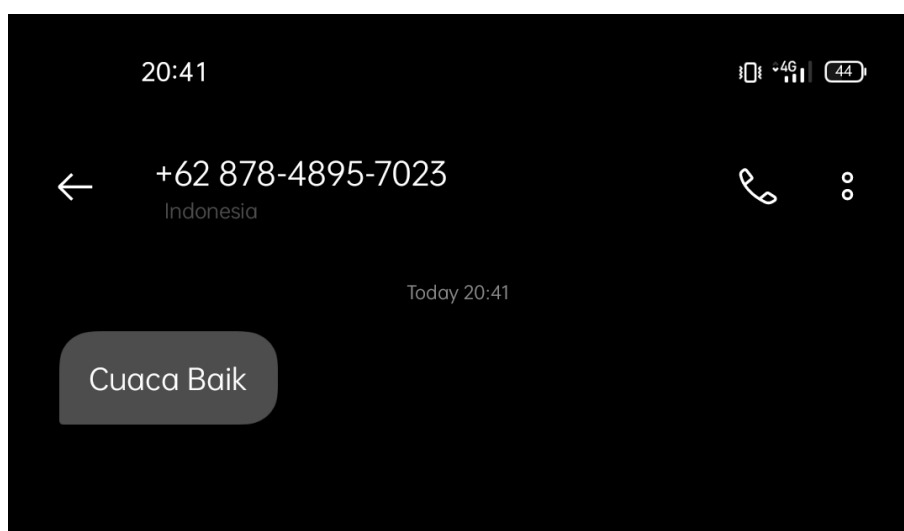
```

COM5 (Arduino/Genuino Mega or Mega 2560)

Entrance:
      Suhu: 30, Kelembaban: 95, Tekanan Udara: 1439
, Kecepatan Angin: 14
Input:
      Suhu: Dingin-> 0.00, Sedang-> 0.00, Panas-> 1.00
      Kelembaban: Lembab-> 0.00, Sedang-> 0.00, Tidak Lembab-> 1.00
      Tekanan Udara: Lemah-> 0.00, Normal-> 0.12, Kuat-> 0.88
      Kecepatan Angin: Pelan-> 0.00, Sedang-> 0.00, Kencang-> 1.00
Output:
      Cuaca: baik-> 0.00, Cukup Baik-> 0.00, Buruk-> 1.00
Result:
Cuaca Baik

      Cuaca: 40.00
    
```

Gambar 9. Output pada Serial Monitor



Gambar 10. Output pada SMS

3. Simpulan

1. Penggunaan sensor SHT11 pada perancangan alat ini mendapatkan akurasi yang sangat bagus untuk pengukuran input berupa suhu dan kelembaban dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan sensor DHT11 karena pada penggunaan sensor SHT11 error yang terjadi hanya berkisar antara ± 1 derajat celcius.
2. Penambahan parameter input yaitu berupa kecepatan angin dan kelembaban udara membuat hasil dari alat ini semakin bagus dikarenakan penggunaan fuzzy logic yang berpengaruh terhadap banyaknya inputan. Semakin banyak inputan yang digunakan, maka akan semakin bagus hasil yang didapatkan. Penambahan 2 parameter ini membuat persentase dari keberhasilan alat naik menjadi 67 % dalam mengidentifikasi cuaca.
3. Penggunaan SMS sebagai keluaran berhasil dilakukan pada percobaan alat ini, akan tetapi terdapat kendala yang muncul dalam pengiriman SMS menggunakan modul SIM800L v2 yaitu harus mendapat input arus yang masuk cukup besar agar dapat mengirimkan SMS ketujuan.

Ucapan Terima Kasih

Pada Kesempatan ini penulis mengungkapkan rasa terimakasih kepada Allah SWT atas nikmat dan kesempatan dalam pengerjaannya, kemudian kepada orang tua sebagai pembuka jalan dalam pelaksanaan setiap pendidikan yang penulis tempuh, lalu dosen pendamping yang senantiasa mendampingi dan membimbing penulis, dan teman-teman yang membantu dalam pembuatan alat ini.

Daftar Pustaka

- [1]. Rustam, I. (2016). Tantangan ALKI dalam Mewujudkan Cita-cita Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia. *Indonesian Perspective*, 1(1), 1–21. <https://doi.org/10.14710/ip.v1i1.10426>
- [2]. "Digilib Unila," 2016. .
- [3]. Puspita, E. S., & Yulianti, L. (2016). Perancangan Sistem Peramalan Cuaca Berbasis Logika Fuzzy. *Jurnal Media Infotama*, 12(1). <https://doi.org/10.37676/jmi.v12i1.267>
- [4]. Fajri, H. (2018). Implementasi Fuzzy Pada Sistem Pengidentifikasi Cuaca Di Tempat Wisata Berbasis Arduino Uno Dan Labview.
- [5]. M. Kusriyanto, "Rancang Bangun Kendali Suhu dan Kelembaban pada Kumbu Jamur Berbasis Arduino Mega 2560," *Teknoin*, vol. 23, pp. 267-274, September 2017.
- [6]. M. S. Machfud, "Rancang Bangun Automatic Weather Station (AWS) Menggunakan Raspberry PI," *ALHAZEN Journal of Physics*, vol. II, 2016.
- [7]. M. S. Machfud, "Rancang Bangun Automatic Weather Station (AWS) Menggunakan Raspberry PI," *ALHAZEN Journal of Physics*, vol. II, 2016.
- [8]. Hendrawan, A. (2017). Analisa Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Nelayan. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 2(1), 12-23.
- [9]. D. Wijayanti, "Rancang Bangun Alat Ukur Kecepatan dan Arah Angin Berbasis Arduino Uno Atmega 328p," *Inovasi Fisika Indonesia*, vol. 04, pp. 150-156, 2015.
- [10]. R. A. Pesma, "Rancang Bangun Alat Ukur Kelajuan dan Arah Angin Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Menggunakan Sistem Sensor Cahaya," *Fisika Unand*, vol. 2, Oktober 2013.