

**ISBN:**  
**Marine Electrical**  
**Engineering Proceeding**

# **RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR ARAH DAN KECEPATAN ANGIN BERBASIS ARDUINO DALAM BERNAVIGASI GUNA MENUNJANG KESELAMATAN PELAYARAN DI KAPAL**

## **ABSTRAK**

*NABILY NUR FATHONI, Rancang Bangun Alat Pengukur Arah Dan Kecepatan Angin Berbasis Arduino Dalam Bernavigasi Guna Menunjang Keselamatan Pelayaran Di Kapal, Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd M.Mar, E dan Bapak Antony Damanik, S.E*

*Alat kecepatan dan arah angin adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan arah angin dalam berbagai aplikasi, seperti meteorologi, pengukuran kebisingan, serta perencanaan pembangunan bangunan dan konstruksi. Dalam penelitian ini, kami merancang dan membangun alat kecepatan dan arah angin berbasis Arduino sebagai solusi yang ekonomis dan efisien. Pertama, kami mempelajari prinsip dasar pengukuran kecepatan dan arah angin menggunakan sensor yang sesuai. Kami memilih sensor Anemometer untuk mengukur kecepatan angin dan sensor kompas untuk mengukur arah angin. Kemudian, kami memilih Arduino sebagai platform pengendali utama alat ini karena kemudahan penggunaan, ketersediaan komponen, serta fleksibilitasnya. Selanjutnya, kami merancang skema rangkaian elektronik dan menghubungkan sensor Anemometer dan kompas dengan Arduino. Kami menggunakan pemrograman Arduino untuk membaca data dari sensor, menghitung kecepatan angin berdasarkan pulsa yang diterima dari sensor Anemometer, dan menampilkan hasilnya pada layar LCD. Selain itu, kami mengimplementasikan fungsi untuk mengukur dan menampilkan arah angin menggunakan sensor kompas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat yang dirancang dapat mengukur kecepatan dan arah angin secara akurat dalam rentang yang ditentukan. Alat ini juga dilengkapi dengan antarmuka pengguna yang sederhana dan intuitif melalui layar LCD, sehingga memudahkan pengguna dalam membaca dan memahami hasil pengukuran. Dengan memanfaatkan teknologi Arduino dan komponen yang tersedia secara luas, alat kecepatan dan arah angin yang kami rancang ini memiliki potensi untuk digunakan dalam berbagai aplikasi di mana pengukuran kecepatan dan arah angin diperlukan. Keunggulan utama dari alat ini adalah biaya yang terjangkau, keterjangkauan komponen, dan kemudahan penggunaan, yang membuatnya menjadi solusi yang menarik bagi pengguna yang membutuhkan perangkat pengukuran angin yang handal dan terjangkau.*

*Kata kunci: alat kecepatan dan arah angin, Arduino, sensor Anemometer, pengukuran angin*

## PENDAHULUAN

Angin adalah aliran udara dalam jumlah besar akibat perputaran bumi serta perbedaan tekanan *atmosfer* disekitarnya. Manfaat angin adalah sebagai sumber energi *alternative* ramah lingkungan, angin dapat menghasilkan listrik yang dapat menggantikan bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi. Angin termasuk energi yang tidak akan habis karena diperbarui secara alami terus-menerus. Namun, angin juga dapat menjadi bencana alam apabila kecepatannya melampaui batas ambang. Kecepatan angin yang melampaui batas dapat menyebabkan kerusakan seperti dapat merobohkan pohon yang dapat membahayakan manusia. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang dapat mengukur kecepatan angin secara akurat dengan menggunakan besaran *fisik* kecepatan, yaitu *Anemometer*.

Anemometer sudah tersedia dalam mode analog dan digital. Namun, Anemometer digital hanya dapat melakukan pengukuran kecepatan angin. Anemometer digital tidak dapat digunakan untuk mengukur arah angin. Hal tersebut disebabkan karena Anemometer digital memiliki bentuk yang portable dan tidak memiliki Wind vane atau alat untuk mengukur arah angin. Harga Anemometer digital tidaklah murah, untuk itu penulis membuat alat pengukur kecepatan serta arah angin dengan biaya yang relatif lebih murah.

## TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Gadang (2016), dengan judul Rancang bangun alat pengukur arah dan kecepatan angin dapat disimpulkan bahwa Alat pengukur kecepatan dan arah angin dapat mengukur nilai kecepatan serta arah angin. Selain itu, rancang bangun alat pengukur kecepatan dan arah angin dapat bekerja dengan stabil.

*Anemometer* adalah alat pengukur

kecepatan angin yang sering digunakan untuk tujuan geofisika, meteorologi, dan prakiraan cuaca (Derek dkk, 2016). *Anemometer* terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah *cup anemometer*, *windmill anemometer* dan *hot wire anemometer*. *Cup anemometer* memiliki tiga cup setengah lingkaran yang terpasang pada kedua ujung penyangga berbentuk horizontal. *Windmill anemometer* berbentuk seperti kincir angin atau baling-baling biasanya digunakan di tempat-tempat yang pergerakan anginnya sama. Sedangkan, *hot wire anemometer* menggunakan sebuah kawat panas yang sangat halus. Ketika udara mengalir melalui kawat panas tersebut, kawat menjadi dingin karena udara memiliki efek pendinginan. *Anemometer* ini sering digunakan untuk mempelajari detail aliran turbulen.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di atas kapal dengan menggunakan angin di udara bebas yang dilakukan di deck anjungan sebagai sumber angin. Pengukuran tersebut dihubungkan dengan sensor optocoupler yang memiliki output tegangan yang kemudian diproses oleh Arduino. Output dari sistem pengukuran kecepatan angin sensor dihubungkan ke pin D2 dan diubah menjadi nilai kecepatan satuan oleh program yang dikodekan dalam perangkat lunak Arduino. Sistem Penentuan Arah Angin, output dari sensor dihubungkan ke pin A0 - A3 dan diubah menjadi bilangan biner yang dikodekan pada Arduino. Hasil sistem pengukuran kedua sistem tersebut ditampilkan pada serial print PC dan LCD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain merancang perangkat keras menggunakan Arduino Uno, serta menggunakan sensor kecepatan angin dan sensor arah angin untuk mengukur parameter yang diinginkan. Data yang diperoleh dari sensor kemudian diolah dan ditampilkan pada layar LCD yang terhubung dengan Arduino.

Pembuatan mekanik alat ini melibatkan beberapa komponen utama meliputi, cup *Anemometer* yang berfungsi sebagai pengukur kecepatan angin, windvane yang berfungsi sebagai pengukur arah angin, arduino uno berfungsi sebagai pusat kendali alat, LCD berfungsi untuk menampilkan data kecepatan angin dan arah yang diukur. Data tersebut akan ditampilkan dengan format yang jelas dan mudah dibaca.

Pembuatan minimum sistem meliputi rangkaian arduino uno, rangkaian LCD 16x2, rangkaian sensor kecepatan angin, rangkaian sensor arah angin, serta breadboard dan kabel jumper, rangkaian power supply atau sumber daya untuk sistem.

Dengan menggunakan kabel jumper, hubungkan Anemometer atau sensor kecepatan angin ke setiap pin Arduino yang diperlukan. Sensor kecepatan angin biasanya memiliki output pulsa atau tegangan analog dan dapat dihubungkan ke pin digital atau analog Arduino. Untuk menyambungkan sensor arah angin ke arduino menggunakan kabel jumper. Pastikan kabel sesuai untuk setiap pin yang diperlukan pada arduino. Sensor arah angin rata-rata menggunakan resistor pembagi tegangan untuk menghasilkan tegangan analog yang dapat dihubungkan ke pin analog arduino. Setelah semua komponen sudah terpasang ke arduino untuk mendapatkan hasil sesuai sambungkan arduino ke sumber daya atau power supply yang sesuai, dan menambahkan komponen seperti LCD untuk menampilkan hasil data yang sesuai.

Gambar 1. Rancangan alat sensor kecepatan dan arah angin

Pembuatan perangkat lunak ini menggunakan sistem pemrograman arduino.



Buat program arduino untuk membaca input dari sensor kecepatan dan arah angin. Agar fungsi-fungsi yang ada di arduino IDE untuk membaca nilai dari pin input. Konversikan nilai-nilai tersebut ke kecepatan dan arah angin sesuai spesifikasi sensor yang digunakan. Tambahkan kode untuk menampilkan nilai kecepatan dan arah angin pada layar monitor LCD untuk menampilkan hasil data yang sesuai.



Gambar 2. Coding yang akan di akan di Upload ke Arduino

### Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Pengujian pengukur kecepatan angin  
Telah dilakukan pengujian untuk mengetahui kecepatan angin yang diukur dari alat yang dibuat, Anemometer dengan tiga buah baling-baling dan sebuah sensor photodiode

optocoupler kemudian hasil dari sensor diolah oleh Arduino kemudian ditampilkan pada Liquid Crystal Display (LCD), pengujian dilakukan beberapa kali menggunakan angin udara bebas dengan kecepatan angin yang berbeda.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan dan Kecepatan Angin

Percobaan ke-	Kecepatan angin	Tegangan
	10 m/s	0.40 V
	14 m/s	0.43 V
	16 m/s	0.41 V
	9 m/s	0.39 V
	13 m/s	0.36 V
	15 m/s	0.35 V
	18 m/s	0.26 V
	12 m/s	0.33 V
	7 m/s	0.46 V
	19 m/s	0.41 V

b. Pengujian Pendeteksi Arah Angin

Untuk mengetahui bekerjanya alat pendeteksi arah mata angin akan dilakukan pengujian terhadap ke delapan sensor magnetik yang telah diatur dalam program untuk menunjukkan ke delapan arah mata angin yaitu arah utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, barat, dan barat daya kemudian akan muncul sebagai teks pada perangkat Liquid Crystal Display (LCD). Pengujian dilakukan dengan menggunakan angin luar dengan kecepatan angin yang berbeda.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tegangan Pada ke Delapan Sensor

Arah Angin	Tegangan
Utara	0 V
Timur Laut	0 V
Timur	0 V
Tenggara	0 V
Selatan	0 V
Barat Daya	0 V
Barat	0 V
Barat Laut	0 V

Setelah melakukan pengujian *Hardware* maupun *Software*, sistem diuji dengan mendapatkan data kecepatan dan arah angin menggunakan angin luar. Dari hasil data kecepatan angin alat buatan manusia dibandingkan dengan alat standar yang digunakan untuk menentukan nilai selisih antara kedua alat tersebut, Data hasil pengujian alat tersebut ditunjukkan pada tabel.

Tabel 3. Hasil data dari alat buatan dan alat standar

Percobaan ke-	Alat Buatan	Alat Standar
	10 m/s	8 m/s
	14 m/s	12 m/s
	16 m/s	14 m/s
	9 m/s	7 m/s
	13 m/s	11 m/s
	15 m/s	13 m/s
	18 m/s	16 m/s
	12 m/s	10 m/s
	7 m/s	5 m/s
	19 m/s	17 m/s

### KESIMPULAN

1. Kecepatan angin yang melampaui batas dapat menyebabkan kerusakan seperti dapat merobohkan pohon yang dapat membahayakan manusia.
2. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang dapat mengukur kecepatan angin secara akurat dengan menggunakan besaran fisik kecepatan, yaitu Anemometer.
3. Maka sekarang, berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa desain Anemometer cup efektif dalam mengubah kecepatan angin menjadi kecepatan putar poros Anemometer khususnya gaya 3 cup.
4. Hal tersebut disebabkan karena Anemometer digital memiliki bentuk yang portable dan tidak memiliki Wind vane atau alat untuk mengukur arah angin.

5. Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan alat kecepatan dan arah angin berbasis arduino yang dapat mengukur dan menampilkan data angin secara real-time.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Saya ucapkan terimakasih kepada Dosen pembimbing Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd M.Mar, E dan Bapak Antony Damanik, S.E yang senantiasa membimbing dan mengarahkan dalam pengerjaan Karya Ilmiah ini hingga selesai.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Derek, O., Elia, K.A dan Novi, M.T. 2016. *Rancang Bangun Alat Monitoring Kecepatan Angin Dengan Koneksi Wireless Menggunakan Arduino Uno*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 5, No. 4. (1-7).