

# Perancangan Wind Speed And Direction Sensor Pada Vehicle Dinamic Heading

<sup>1</sup> **Feri Febrianto**

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Universitas Jurul Jadid, Paiton Probolinggo

<sup>1</sup>Ferywikkiwik7657@gmail.com

## Article Info

### Article history:

Received Oktober 9<sup>th</sup>, 2023

Revised Oktober 21<sup>th</sup>, 2023

Accepted November 22<sup>th</sup>, 2023

### Keyword:

Wind speed design  
wind direction  
dynamic vibration  
heading

## ABSTRACT

Wind speed and direction data are very important for vehicle navigation, especially when heading towards the sea. Surveyors or landowners use wind speed and direction sensors to measure wind speed and direction. The direction of the data is measured from the horizon, time, distance, and bar. The wind speed and direction sensor in the dynamic direction of the vehicle provides a new reference point for accurate wind and direction. This tool is useful for surveyors and landowners to use wind data as a parameter. From the research method and data analysis method that have been carried out since the beginning, it can be concluded from the results of the study, then when the wind speed is below 2 km / h or 55.5556 cm / s, the sensor output is 0 V. When the wind speed  $\geq$  2 km / h the sensor begins to detect and a voltage output appears. Due to the limitations of the tools for testing, the wind tested was only up to 20 km / h or 555.556 cm / s. the results of the comparison between the anemometer and this study found an error rate of 1.052%.

Copyright © 2023 Nucleus Journal

All rights reserved.

DOI: <https://doi.org/10.32492/nucleus.v2i2.2203>

### Corresponding Author:

**Feri Febrianto**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jurul Jadid, Paiton Probolinggo

Email : Ferywikkiwik7657@gmail.com

**Abstrak** - Pentingnya data kecepatan dan arah angin pada suatu *vehicle*, terutama *vehicle* untuk di laut. *vehicle* laut atau kapal dibutuhkan oleh para *surveyor* atau kapten kapal untuk dapat membaca data-data angin sebagai parameter pengoperasian kapal dalam melakukan pekerjaan. Pengukuran kecepatan dan arah angin menggunakan *sensor wind speed* dan *direction*. data-data sensor tersebut akan di tampilkan dan dikirim bahkan ke *software* aplikasi managment kapal. *data direction* merupakan data arah angin yang membaca dari utara, timur, selatan dan barat. data arah angin tersebut akan terbaca secara benar (*true wind direction*) jika arah hadap kapal tetap. pada kenyataan arah hadap kapal berubah-ubah sehingga sensor pada umumnya atau dipasaran tidak bisa membaca *true direction of wind* jika diaplikasikan ke kapal. Hasil pengujian *perancangan wind speed and direction sensor* pada *vehicle dinamic heading* dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor kompas sebagai *heading* kapal maka *heading* kapal bisa dihitung dan arah mata angin sesungguhnya bisa dibaca. Instrumen ini bermanfaat bagi *surveyor* atau kapten kapal

---

untuk dapat membaca data-data angin sebagai parameter pengoperasian kapal dalam melakukan pekerjaan. Dari metode penelitian serta metode analisa data yang telah dilakukan sejak pertama dapat disimpulkan hasil dari penelitian tersebut, maka ketika kecepatan angin dibawah 2 km/jam atau 55,5556 cm/s maka keluaran sensor 0 V. Ketika kecepatan angin  $\geq 2$  km/jam sensor mulai mendeteksi dan muncul keluaran tegangan. Karena keterbatasan alat untuk pengujian, maka angin yang diuji hanya sampai 20 km/jam atau 555,556 cm/s. hasil dari perbandingan antara anemometer dengan penelitian ini ditemukan tingkat error sebesar 1,052%.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Angin berperan penting dalam kehidupan manusia sehari-hari, akan tetapi angin juga bisa bersifat bahaya apabila kecepatannya telah melewati batas maksimal yang telah ditentukan. Pentingnya data kecepatan dan arah angin pada vehicle laut atau kapal sangat dibutuhkan oleh para surveyor atau kapten kapal untuk dapat membaca data-data angin sebagai parameter pengoperasian kapal dalam melakukan pekerjaan. pengukuran kecepatan dan arah angin menggunakan sensor wind speed dan data direction[1] .

Data direction merupakan data arah angin yang membaca dari utara, timur, selatan dan barat. data arah angin tersebut akan terbaca secara benar (true wind direction) jika arah hadap kapal tetap. pada kenyataan arah hadap kapal berubah-ubah sehingga sensor pada umumnya atau dipasaran tidak bisa membaca true direction of wind jika diaplikasikan ke kapal.

## II. STUDI PUSTAKA

### 2.1 Angin

Angin merupakan udara yang bergerak karena adanya tekanan di permukaan bumi, angin bergerak dari daerah yang bertekanan tinggi ke daerah yang memiliki tekanan rendah. Angin yang bertiup terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara. Gerak sistem angin harian terjadi karena perubahan panas siang dan malam yang menyebabkan angin berhembus dari daerah yang memiliki tekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah [2].

### 2.2 Heading Kapal

Heading merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki setiap kapal untuk mengubah arah kapal. Sebuah kapal harus dapat merespon secara akurat untuk beragam pola manuver kapal di laut seperti menghindari kapal lain. Kemampuan manuver kapal harus memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh IMO. Salah 1 bentuk pengujian untuk mengukur kemampuan manuver kapal adalah turning circle test. Pemodelan matematis dilakukan untuk menganalisa kemampuan manuver kapal[3] .

### 2.3 Rotary Encoder

Rotary Encoder adalah alat yang digunakan untuk mengukur potensi energi angin pada sebuah sumber angin. hasil yang akan ditampilkan adalah data kecepatan angin yang dihasilkan oleh baling-baling mangkok yang dihubungkan dengan sensor kecepatan (Rotary Encoder). baling-baling mangkok yang terhubung ke piringan berlubang yang digunakan untuk menghitung kecepatan angin pada saat berputar. titik tengah piringan dan baling baling mangkok dihubungkan dengan sebuah poros, sehingga piringan tersebut berputar sesuai dengan kecepatan baling-baling mangkok [1].

### 2.4 Wind Vane

---

Prinsip pengoperasian sensor ini adalah mengetahui arah angin yang terdeteksi oleh masing-masing sensor, Sensor directional ini memiliki delapan arah: utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, barat, dan barat laut [4].

## 2.5 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis arduino menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 pin digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler [5].

## 2.6 HMC5883L

HMC5883L adalah sebuah sensor yang digunakan untuk menunjukkan arah mata angin sebenarnya, atau bisa juga disebut sebagai kompas digital. HMC5883L memiliki sensor magneto-resistive HMC118X series ber-resolusi tinggi, ditambah ASIC dengan konten amplification, automatic degaussing strap driver, offset cancellation dan 12 bit ADC yang memungkinkan keakuratan kompas mencapai 1 sampai 2 derajat sensor kompas dilakukan enam belas keakuratan sensor, yang diperoleh dari berbagai posisi kapal pada beberapa titik peletakan yang berbeda [6]. Adapun data tersebut adalah:

1. 0° sampai 90° (Utara).
2. 90° sampai 180° (Timur).
3. 180° sampai 270° (Selatan).
4. 270° sampai 360° (Barat).

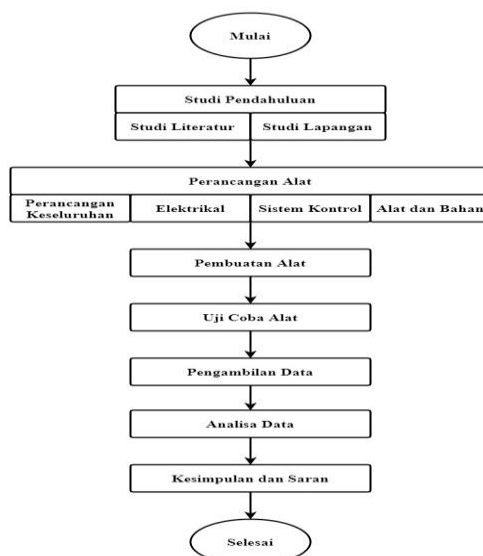
## 2.7 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler Atmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau Atmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda [7].

# III. METODE PENELITIAN

## 3.1. Alur Penelitian

Penelitian dengan judul Perancangan Wind Speed And Direction Sensor Pada Vehicle Dynamic Heading. Proses penulisan menggunakan metode penulisan sebagai berikut :



Gambar 1 Flowchart Alur Penelitian

### 3.2. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan berisi tentang bagaimana kita melakukan penelitian. Studi pendahuluan dalam penelitian dibagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut :

#### 3.2.1 Studi Literature

Studi penulisan berisi studi komposisi dari referensi yang diperoleh sebagai buku, buku harian, makalah logis yang berhubungan dengan eksplorasi yang diarahkan. Referensi ini digunakan sebagai sumber perspektif untuk mendorong pemeriksaan masa lalu untuk mendapatkan hasil yang lebih berharga.

#### 3.2.2 Studi Lapangan

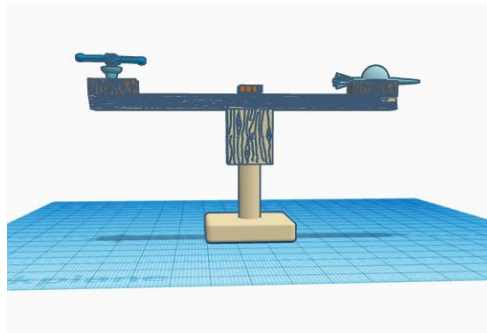
Pada langkah ini, para ilmuwan menyebutkan fakta-fakta yang dapat diamati untuk mendapatkan gambaran asli tentang apa yang terjadi di lapangan, ini dapat dengan tegas mempengaruhi para ahli karena dari studi lapangan dapat diketahui hal-hal utama yang terjadi di lapangan.

### 3.3. Perancangan Alat

Pada pelaksanaan penelitian ini meliputi gambar flowchart diatas, yang pertama dilakukan yaitu studi penulisan atau studi literatur pada penelitian ini terdiri dari desain penelitian skema, studi lapangan dan studi uji fungsional. Topik penelitian ini diangkat dari permasalahan bagaimana merancang dan mendesain *wind speed* dan *direction sensor* yang *headingnya* berubah-ubah sehingga dapat dibaca speed dan arah mata angin sesungguhnya. Dengan permasalahan tidak bisa menghitung *heading* dan pembacaan arah mata angin sesungguhnya ketika kapal bergerak secara dinamis. Dari permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mempermudah para *surveyor* atau kapten kapal untuk dapat membaca data-data angin sebagai parameter pengoprasian kapal dalam melakukan pekerjaan. dilanjutkan dengan perancangan alat dari segi pemilihan bahan alat dan bahan, mekanikal dan elektrikal, serta sistem kontrol untuk mendukung berjalannya penelitian ini. Berikutnya melakukan pembuatan alat dengan bahan yang telah ditentukan. Setelah pembuatan alat selesai, maka akan dilakukan uji coba alat dari segi sistem kontrol apakah berjalan baik atau tidak, apabila sistem kontrol tidak dapat berjalan maka akan dilakukan revisi pada program. Selanjutnya akan dilakukan pengambilan data pembacaan kecepatan, arah, kompas. Setelah data yang diambil selesai maka akan dilakukan pengolahan data, Analisa dan penarikan kesimpulan dari penelitian.

**3.3.1. Desain Alat**

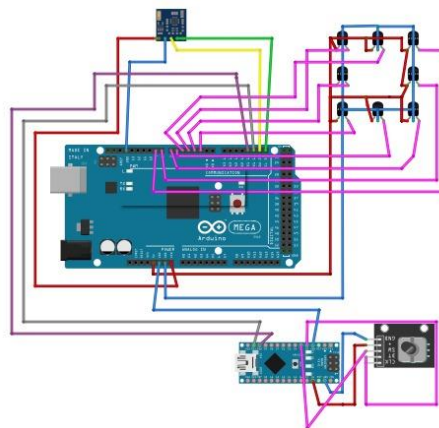
Perencanaan desain alat ini merupakan sebuah gambaran perencanaan alat dari Perancangan Wind Speed And Direction Sensor Pada Vehicle Dynamic Heading. berikut desain alat yang digambarkan :



**Gambar 2** Desain Alat

**3.3.2. Rangkaian Alat**

Perangkat keras yang merupakan suatu peralatan yang ada pada *wind speed and direction sensor pada dinamic heading* meliputi perancangan skema keseluruhan, perancangan instalasi Sensor Kompas, Sensor Arah Angin, dan Rotary encoder, Berikut ini merupakan skema rangkaiannya.



**Gambar 3** Rangkaian Alat

**3.3.3. Sistem Kontrol**

*Flowchart Sistem Kontrol :*



**Gambar 4** Flowchart Sistem Kontrol

### 3.3.4. Alat Dan Bahan

Membuat sebuah penelitian membutuhkan pemilihan bahan dan juga alat yang sesuai dengan kebutuhan.

### 3.4. Pembuatan Alat

Adapun dalam proses pembuatan alat Perancangan *wind speed and direction sensor* pada *Vehicle Dynamic Heading*, kita memerlukan beberapa alat dan bahan yang akan digunakan dan sebuah rancangan rangkaian alat yang ada pada Gambar 2. Proses pembuatan alat dilakukan selama 3-4 bulan. Perancangan mekanik dilakukan selama 5-7 hari dimulai dari membuat rangka sampai dengan perancangan kotak tempat arduino nano dan arduino mega. Rangkaian dilakukan secara satu persatu dari rangkain sensor kecepatan, sensor arah angin, sensor kompas dan rangkaian keseluruhan. Rancangan pembuatan program dilakukan selama 3 bulan, karena terjadinya kerusakan sensor dan komponen lainnya.

### 3.5. Rancangan Uji Coba

Rancangan uji coba dilakukan setelah semua proses perancangan alat dilakukan, Pada tahap pertama kita melakukan pengujian program yang telah kita buat pada software Arduino Ide. Indikator sebuah program yang berhasil yaitu program dapat di upload pada mikrokontroler. Tahap ke-dua kita melakukan uji coba alat dengan mikrokontroler yang telah di program.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pembahasan Pengujian Sub Sistem

#### 4.1.1 Pengujian Sensor Arah Angin

Tujuan pengujian sensor arah angin ini adalah untuk mengetahui rentang sudut setiap arah mata angin yang dapat dibaca oleh sensor. Alat yang digunakan adalah kipas angin yang berfungsi sebagai sumber angin, Arduino Mega2560 sebagai pengolah data dari sensor arah angin. Dalam menguji setiap titik arah angin, diperoleh informasi seperti yang akan ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Putaran	Pengujian Sensor Arah Angin		
	Pertama	Kedua	Ketiga
03°	Utara	Utara	Utara
19°	Utara	Utara	Utara
26°	Timur Laut	Timur Laut	Timur Laut
56°	Timur Laut	Timur Laut	Timur Laut
116°	Tenggara	Tenggara	Tenggara
146°	Tenggara	Tenggara	Tenggara
77°	Timur	Timur	Timur
102°	Timur	Timur	Timur
201°	Barat Daya	Barat Daya	Barat Daya
247°	Barat Daya	Barat Daya	Barat Daya
167°	Selatan	Selatan	Selatan
249°	Selatan	Selatan	Selatan
296°	Barat Laut	Barat Laut	Barat Laut
289°	Barat	Barat	Barat

**Tabel 1** Pengujian Pembacaan Arah Angin

Dari data yang tertera pada tabel 4.1, pengujian terhadap pembacaan arah angin dihasilkan oleh sensor arah angin yang menunjukkan hasil yang serupa dalam tiga pengujian yang dilakukan. Arah angin tertentu terdeteksi pada rentang sudut tertentu, dengan pola sebagai berikut: Arah Utara terdeteksi dalam rentang sudut 345° hingga 20°, arah Timur Laut terdeteksi antara sudut 25° hingga 65°, arah Timur terdeteksi pada sudut 75° hingga 110°, arah Tenggara terdeteksi pada sudut 115° hingga 155°, arah Selatan terbaca dari sudut 165° hingga 200°, arah Barat Daya terdeteksi pada sudut 205° hingga 245°, arah Barat terdeteksi pada sudut 255° hingga 290°, dan akhirnya arah Barat Laut terdeteksi pada sudut 295° hingga 335°.

#### 4.1.2 Pengujian Sensor Kecepatan Angin

Pengujian ini dilaksanakan dengan tujuan menghitung sejauh mana keakuratan pembacaan sensor yang dirancang dibandingkan dengan sensor digital yang sudah umum tersedia di pasaran. Hal ini dilakukan untuk mengungkapkan besaran kesalahan atau toleransi pembacaan sensor yang terdapat pada perangkat yang telah dikembangkan oleh penulis.

**Tabel 2** Keluaran Sensor Kecepatan Angin

No	Uji Keluaran Sensor Kecepatan Angin					Rata-Rata
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5	
1.	00,01	00,01	00,03	00,04	00,05	00,06
2.	2,3	2,17	2,11	2,08	2,22	2,05
3.	47,91	47,88	47,79	47,91	47,78	47,90
4.	67,89	67,82	67,99	67,81	67,97	67,91
5.	09,22	09,20	09,32	09,11	09,29	09,08

Berdasarkan data pada tabel 2, apabila kecepatan angin kurang dari 2 km/jam, sensor akan menunjukkan keluaran tegangan sebesar 0 V. Namun, ketika kecepatan angin mencapai atau melebihi 2 km/jam, sensor akan mulai mendeteksi angin dan menghasilkan tegangan. Karena keterbatasan peralatan pengujian, kecepatan angin diujikan dan dibatasi hingga 20 km/jam.

#### 4.1.3 Pengujian Sensor Kompas

Tujuan pengujian sensor Kompas ini adalah untuk mengetahui rentang sudut setiap arah sebenarnya yang dapat dibaca oleh sensor. Alat yang digunakan adalah sensor kompas HMC58831.

**Tabel 3** Keluaran Uji Sensor Kompas

No	Tahapan Menguji				
	Uji-1	Uji-2	Uji-3	Uji-4	Uji-5
1.	60°	110°	260°	115°	35°
2.	70°	90°	140°	235°	125°
3.	80°	75°	145°	250°	105°
4.	90°	230°	220°	300°	225°

Dari hasil pengujian diatas menyimpulkan bahwa keluaran dari sensor kompas 0° ke 89° utara, 90° ke 179° timur, 180° ke 269° selatan, 270° ke 360° barat. Maka sensor kompas berjalan sesuai posisi kompas dipasang.

#### 4.2 Hasil Pembahasan Pengujian Keseluruhan

Pengujian seluruh sistem ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari keseluruhan rangkaian. Data dari sensor yang telah diolah oleh Arduino dikirimkan ke server kemudian di pantau pada Serial Monitor. Berikut hasil pengujian yang telah dilakukan:

**Tabel 4** Keluaran Data Pengujian Keseluruhan

No	Sudut 0°	Sudut 90°	Sudut 180°	Sudut 270°
1.	87°;13.61;Utara	98°;64.17;Timur	199°;98.32;Selatan	275°;149.65;Barat
2.	78°;43.15;Utara	107°;97.34;Timur	187°;32.77;Selatan	280°; 22.94; Barat
3.	62°;102.33;Utara	110°;116.32;Timur	201°; 99.81; Selatan	297°;119.32;Barat
4.	69°;78.91; Utara	128°;57.02;Timur	196°;207.13;Selatan	342°;119.34;Barat
5.	51°;99.21;Utara	95°;209.23;Timur	188°;72.09;Selatan	352°;51.33; Barat

Pengujian keseluruhan dilakukan dengan cara memutar sensor kompas sebagai heading kapal Ke 4 sudut putaran yang ditunjukkan pada tabel 4. Dari hasil pengujian diatas dapat disimpulkan penelitian ini mencapai hasil yang diinginkan, dan keluaran heading bisa dihitung kemudian arah mata angin sesungguhnya bisa dibaca.

### V.KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, adapun hasil dari kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian dari sensor kecepatan angin berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan, yaitu ketika kecepatan angin dibawah 2 km/jam maka keluaran sensor 0 V. Ketika kecepatan angin  $\geq 2$  km/jam sensor mulai mendeteksi dan muncul keluaran tegangan.
2. Hiding kapal yang dihasilkan oleh kompas bisa dihitung dari Arah utara  $345^{\circ}-20^{\circ}$  , timur laut dari  $25^{\circ}-65^{\circ}$  , timur dari  $75^{\circ}-110^{\circ}$  , tenggara dari  $115^{\circ}-155^{\circ}$  , selatan dari  $165^{\circ}-200^{\circ}$  , barat daya dari  $205^{\circ}-245^{\circ}$  , barat dari  $255^{\circ}-290^{\circ}$  , barat laut dari  $295^{\circ}-335^{\circ}$  , kemudian arah mata angin sesungguhnya bisa terbaca dengan benar.
3. Hasil pengujian dari sensor arah angin berjalan sesuai keinginan, yaitu membaca arah angin dari utara, timur, selatan dan barat.
4. Monitoring ditampilkan pada serial monitor.
5. Hasil uji coba keseluruhan perangkat keras maupun perangkat lunak sudah 90% berhasil dan sesuai dengan yang kita harapkan.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, sebagai berikut :

1. Pada perancangan selanjutnya bisa diimplementasikan pada *vehicle* (kapal) sesungguhnya.
2. Sebaiknya menggunakan sensor kompas yang lebih baik karena sensor kompas yang dipakai kami sangat terpengaruhi oleh besi disekitar kompas.

**VI. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] G. Girsang, G. I. Hapsari, dan D. R. Suchendra, “RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN DAN ARAH ANGIN BUILD AND DESIGN PROTOTYPE OF MEASURING WIND SPEED AND DIRECTION.”
- [2] A. Di Kampus, “UJI POTENSI KECEPATAN ANGIN SEBAGAI SUMBER ENERGI.”
- [3] F. Muhammad Syarif, “SENSITIVITY STUDY OF TURNING MOTION OF SHIPS USING WHOLESIP MODEL.”
- [4] K. N. Fuadi dan S. Attamimi, “Sistem Pemantau Kecepatan Angin dan Arah Angin Untuk Engine Ground Run Area Berbasis Internet of Things,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 3, hlm. 129, Okt 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.005.
- [5] F. Elsa Safitri, “Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) dan Password Berbasis Arduino,” *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.24036/jtein.v3i2.269.
- [6] M. Taufikurrahman, H. Aprilianto, dan J. A. Yani Km, “Penerapan Sistem Navigasi Sensor Kompas Pada Robot Beroda”.
- [7] “Arduino Nano.” Nano, A. (2018). *Arduino Nano. A MOBICON Company*. Nano, A. (2018). *Arduino Nano. A MOBICON Company*.