



Rancang Bangun Alat Pendeteksi Arah dan Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Arduino

Fifto Nugroho¹, Dwi Haidar Farhan², Yoga Listi Prambodo³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

¹fiftonugroho@ubk.ac.id, ²dhfarhan1@gmail.com, ³yogalisti@ubk.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ¹fiftonugroho@ubk.ac.id

Abstrak– Angin merupakan salah satu potensi sumber daya alam. Sumber daya ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia. Angin merupakan bagian dari kondisi cuaca yang dimanfaatkan untuk keperluan penerbangan, pertanian, pembangkit listrik dan lain-lain. Masalah yang sering dihadapi oleh masyarakat adalah bahaya yang ditimbulkan oleh angin yang berdampak bagi kehidupan bila kecepatan angin melebihi yang telah ditentukan, masyarakat juga membutuhkan informasi mengenai kecepatan angin dan dari mana arah angin itu datang. Dengan adanya permasalahan diatas pada skripsi ini penulis mempunyai tujuan untuk menciptakan inovasi dengan menciptakan alat untuk mengetahui informasi dari kecepatan angin dan arah angin berbasis *arduino*. Dalam aplikasinya alat ini bisa memberikan informasi mengenai kecepatan angin melalui alat anemometer dan sebuah sensor fotodiode optocoupler, untuk mengetahui arah angin digunakan empat sensor magnet masing masing sensor digunakan untuk menunjukkan arah angin yaitu utara, timur, barat, dan selatan. Informasi dari arah angin dan kecepatan angin akan ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD) dan sebuah *buzzer* untuk menandakan adanya peringatan jika kecepatan angin melebihi dari ketentuan yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Arduino Uno, Sensor Fotodiode Optocoupler, Sensor Magnet, Arah Angin, Kecepatan Angin

Abstract– *Wind is one of the potential natural resources. These resources can be utilized for various human needs. Wind is part of weather conditions that are used for aviation, agriculture, power generation and others. The problem that is often faced by the community is the danger posed by the wind which has an impact on life when the wind speed exceeds the predetermined one, the community also needs information about the wind speed and where the wind direction comes from. With the above problems in this thesis, the author aims to create innovations by creating tools to find out information from wind speed and wind direction based on Arduino. In its application, this tool can provide information about wind speed through an anemometer and an optocoupler photodiode sensor, to find out the wind direction, four magnetic sensors are used, each sensor is used to show the wind direction, namely north, east, west, and south. Information from wind direction and wind speed will be displayed on the Liquid Crystal Display (LCD) and a buzzer to indicate a warning if the wind speed exceeds the predetermined conditions..*

Keywords: Arduino Uno, Optocoupler Photodiode Sensor, Magnetic Sensor, Wind Direction, Wind Speed

1. PENDAHULUAN

Angin merupakan salah satu potensi sumber daya alam[1]. Sumber daya ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia[2][3]. Angin merupakan bagian dari kondisi cuaca yang dimanfaatkan untuk keperluan penerbangan, pertanian, pembangkit listrik dan lain-lain[4][5]. Angin merupakan salah satu unsur meteorologi yang memiliki peranan penting dalam menentukan kondisi cuaca dan iklim disuatu tempat[6]. Angin sangat penting perannya dalam kehidupan manusia sehari-hari, akan tetapi angin juga dapat bersifat destructive apabila kecepatannya telah melampaui batas ambang yang di tentukan. Kerusakan yang diakibatkan oleh kecepatan angin yang melampaui batas sangatlah merugikan. Oleh karena itu, diperlukan data atau informasi tentang angin yaitu data kecepatan dan arahnya[7]. Sehingga bencana yang diakibatkan oleh angin dapat dideteksi dan diprediksi sejak dini[8].

Alat pengukur kecepatan angin yang umum digunakan pada stasiun pengamatan cuaca adalah anemometer jenis cup counter yang menerapkan metode mekanik dalam pengukurannya[9]. Untuk mendapatkan alat ini, stasiun pengamatan cuaca di Indonesia perlu mengimpor dari luar negeri, sehingga diperlukan biaya yang cukup mahal untuk memiliki alat ini. Sebagaimana diketahui bahwa prinsip kerja dari alat ini cukup sederhana yaitu cup yang berjumlah tiga buah berputar pada suatu tiang yang dihubungkan dengan counter. Dengan mengetahui prinsip yang sederhana tersebut dapat mengembangkan alat ini.

Berdasarkan latar belakang di atas maka akan dilakukan rancang bangun alat pemantau kecepatan dan arah angin dengan controller arduino[10][11]. Pada sistem mekanik dalam perancangan ini menggunakan anemometer jenis mangkok (cup). Kecepatan angin ditentukan berdasarkan vane yang memutar piringan sensor anemometer menggunakan pengukuran pola gelap terang menggunakan IR led, sementara itu Arah angin ditentukan oleh sensor magnet dan memberikan peringatan menggunakan buzzer jika kecepatan angin melampaui batas yang di tentukan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Metode Observasi, yaitu dengan melakukan penelitian terhadap komponen yang dipakai dan melakukan perbandingan terhadap fungsi dari komponen-komponen tersebut sehingga dapat mengambil kesimpulan dan prinsip kerja dari komponen atau alat tersebut.

2. Metode Studi Pustaka, yaitu dengan mengambil materi tambahan dari buku-buku acuan sebagai bahan referensi yang digunakan ataupun dapat mengakses internet sehingga dapat tambahan materi-materi lainnya.
3. Penelitian dan Eksperimen, yaitu dengan melakukan penelitian, perancangan alat dan menguji alat tersebut.

Sedangkan tahap perancangan dan pembuatan alat adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Perancangan Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat dari seluruh rangkaian yang telah dibuat. Proses pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari alat yang telah dibuat dan juga kekurangannya. Selain itu proses pengujian ini juga dapat mengetahui proses kerja dan fungsi dari alat secara keseluruhan.

3.1. Pengujian

Proses pengujian adalah tahap akhir dari pembuatan alat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya atau tidak. Dari pengujian ini diperoleh data-data yang dapat diambil untuk dianalisa. Sehingga dapat diketahui sejauh mana kemampuan alat yang telah dibuat. Pada pengujian ini dilakukan berdasarkan masing-masing bagian dari alat yang telah dirakit. Pengujian ini dilaksanakan berdasarkan data.

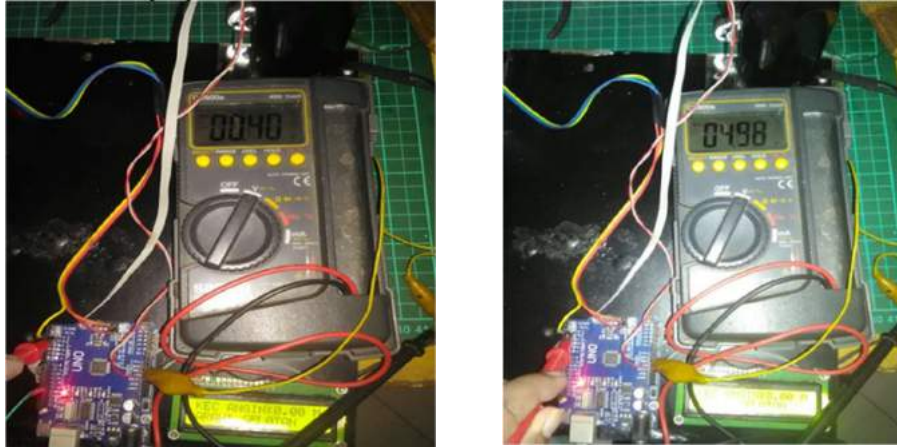
3.2. Deskripsi Pengujian.

Pengujian dilakukan pada tiap titik masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tiap-tiap rangkaian. Setelah dilakukan pengujian dan penyetan alat, maka dihasilkan spesifikasi alat yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan sesuai dengan prosedur masing-masing perangkat yang akan diuji. Berikut pengujian yang dilakukan :

- a. Pengujian pada sensor *Fotodiode Optocoupler*
Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sensor dapat menerima pantulan dari baling-baling *anemometer* dengan baik atau tidak. Prosedur dalam melakukan pengujian pada sensor *photodiode optocoupler* adalah sebagai berikut :
 - i. Alat yang digunakan :
 - a) *Multimeter*
 - b) Kipas Portable
 - ii. Langkah-langkah pengujian dengan menggunakan *Multimeter* :

- a) Memasang sensor di bawah baling-baling *optocoupler*.
- b) Memasang label warna putih pada baling-baling sebagai pantulan sensor.
- c) Beri angin pada *cup anemometer*.
- d) Memasang *Multimeter* pada output sensor.
- e) Mencatat hasil yang terbaca di *Multimeter*.

Data pengujian yang dihasilkan dari output mikrokontroler adalah apabila sensor menerima pantulan dari label warna putih yang terpasang pada anemometer maka tegangan outpunya berlogic 0 atau (*LOW*) dengan nilai 0,40V dan apabila sensor tidak menerima pantulan maka nilai outnya berlogic 1 atau *HIGH* dengan nilai 4,98V.



Gambar 2. Tampilan Pengujian pada sensor Fotodiode Optocoupler

b. Pengujian Pada Sensor Magnet

Tujuan Pengujian dan Pengukuran Rangkaian Sensor magnet adalah untuk mengetahui besarnya tegangan dalam kondisi sensor bila terkena magnet atau tidak. Langkah-langkah Pengujian.

- Menghubungkan alat dengan catu daya.
- Menghubungkan *probe positif multimeter* dengan pin *POWER 5V*. Sedangkan *probe negatif multimeter* dihubungkan dengan pin *POWER gnd* Pengujian Tegangan *Output Regulator 5 V* Data hasil pengukuran untuk tegangan pada *mikrokontroler* dimana tegangan yang didapat yaitu sebesar 5.05 V.

Setelah dilakukan pengujian didapatkan bahwa tegangan output yang terukur pada tegangan dibagian *POWER* adalah sebesar 5.05 V yang terukur di rangkaian output Mikrokontroler pada Arduino UNO.



Gambar 3. Tampilan Pengujian Pada Sensor Magnet

c. Pengujian tegangan output pada *mikrokontroler*

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat tegangan output dari *mikrokontroler* yang dicatu dari rangkaian catu daya.

- i. Alat yang digunakan
 - a) *Multimeter*
 - b) Kabel-kabel penghubung
 - c) *Arduino UNO*
- ii. Langkah-langkah Pengujian

- a) Menghubungkan alat dengan catu daya.
- b) Menghubungkan *probe positif multimeter* dengan pin POWER 5V. Sedangkan *probe negatif multimeter* dihubungkan dengan pin *POWER gnd* Pengujian Tegangan Output Regulator 5 V. Data hasil pengukuran untuk tegangan pada *mikrokontroler* dimana tegangan yang didapat yaitu sebesar 5.05 V.

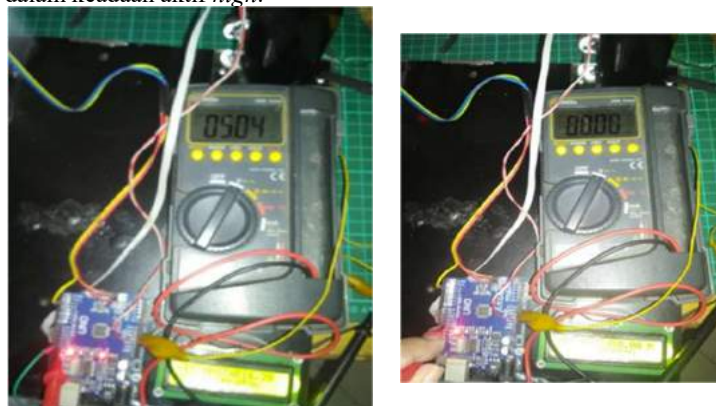
Setelah dilakukan pengujian didapatkan bahwa tegangan output yang terukur pada tegangan dibagian POWER adalah sebesar 5.05 V yang terukur di rangkaian output Mikrokontroler pada Arduino UNO.



Gambar 4. Tampilan Pengujian Tegangan Output pada Mikrokontroler

- d. Pengujian Tegangan pada Pin Mikrokontroler untuk Buzzer
- Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai tegangan saat *buzzer* dalam kondisi aktif dan tidak aktif. Prosedur pengujian untuk nilai tegangan pada pin mikrokontroler adalah sebagai berikut :
- i. Alat yan digunakan :
 - a) *Multimeter*.
 - b) Kabel *banana to crocodile*.
 - ii. Langkah-langkah pengujian :
 - a) Menghubungkan *buzzer* ke pin mikrokontroler.
 - b) Menghubungkan *multimeter* ke pin mikrokontroler yang telah dipasang ke input *buzzer*.
 - c) Mencatat nilai tegangan yang terukur pada *multimeter*.

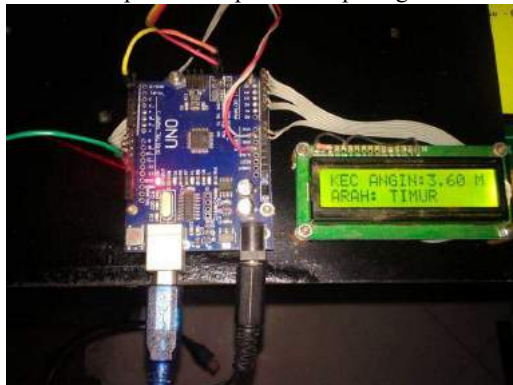
Nilai tegangan yang dimiliki oleh pin mikrokontroler untuk *buzzer* saat berada dalam keadaan tidak aktif. Tegangan yang didapat yaitu sebesar 0 V. Selanjutnya adalah nilai tegangan yang dimiliki oleh pin mikrokontroler untuk *buzzer* saat berada dalam keadaan aktif terlihat pada gambar 5. Dari hasil pengujian, besar nilai tegangan pada pin Mikrokontroler untuk *buzzer* saat berada dalam keadaan tidak aktif adalah sebesar 0 V dan memiliki nilai tegangan sebesar 5.04 V saat *buzzer* berada dalam keadaan aktif. Nilai 0 V masih masuk kedalam kategori nilai tegangan untuk bit 0 (*logic low*) pada mikrokontroler dan nilai 5.04 V pun masih masuk ke dalam nilai tegangan untuk bit 1 (*logic high*). Untuk itu, pada percobaan ini *buzzer* berada dalam keadaan aktif *high*.



Gambar 5. Tampilan Pengujian Tegangan pada Pin Mikrokontroler untuk Buzzer

e. Pengujian Pengukur Kecepatan Angin

Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa nilai kecepatan angin yang diukur dari alat yang dibuat, anemometer dengan tiga buah baling-baling dan sebuah sensor photodiode optocoupler kemudian hasil dari sensor diproses oleh Arduino kemudian ditampilkan pada *Liquid Crystal Display (LCD)*, pengujian dilakukan beberapa kali menggunakan sebuah kipas angin kecil bertenaga baterai dengan kecepatan angin yang berbeda-beda. Percobaan pertama dapat dilihat pada gambar 6. bawah ini :



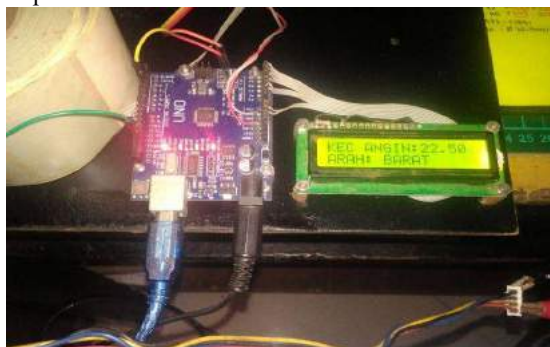
Gambar 6. Percobaan Pertama

Dari hasil percobaan pertama nilai kecepatan angin yang didapat sebesar 3.60 Mph. Percobaan Kedua dapat dilihat pada:



Gambar 7. Percobaan Kedua

Pada percobaan kedua dapat dilihat nilai kecepatan angin yang didapat sebesar 10.80 Mph. Kemudian percobaan terakhir dapat dilihat :



Gambar 8. Percobaan Terakhir

Pada percobaan terakhir nilai yang didapat sebesar 22.50 Mph pada kecepatan ini buzzer akan menyala atau mengeluarkan bunyi dikarenakan kecepatan angin melebihi dari kecepatan yang telah ditentukan yaitu sebesar 13 Mph. Kemudian dilakukan pengujian tegangan menggunakan multimeter hasil akan ditampilkan pada bawah ini:

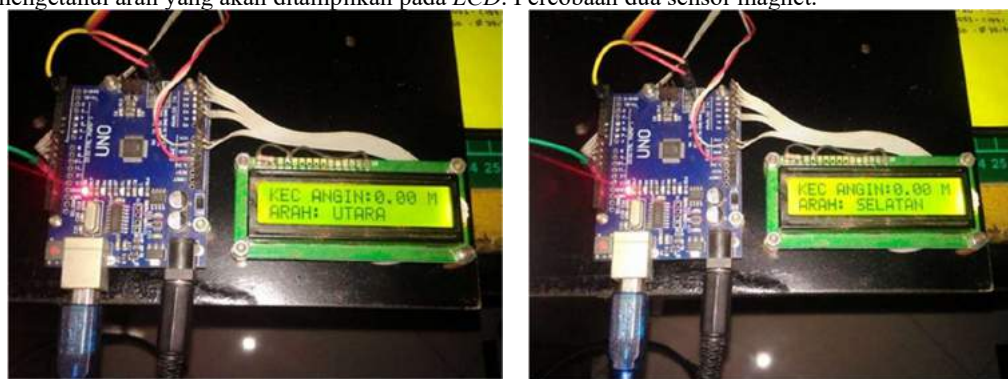
Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan dan Kecepatan Angin

Kecepatan Angin	Tegangan
3.10 Mph	0.40 V

4.30 Mph	0.43 V
8.70 Mph	0.41 V
5.10 Mph	0.38 V
10.40 Mph	0.35 V
11.20 Mph	0.23 V
5.50 Mph	0.33 V
7.10 Mph	0.46 V
13.30 Mph	0.49 V
4.10 Mph	0.36 V

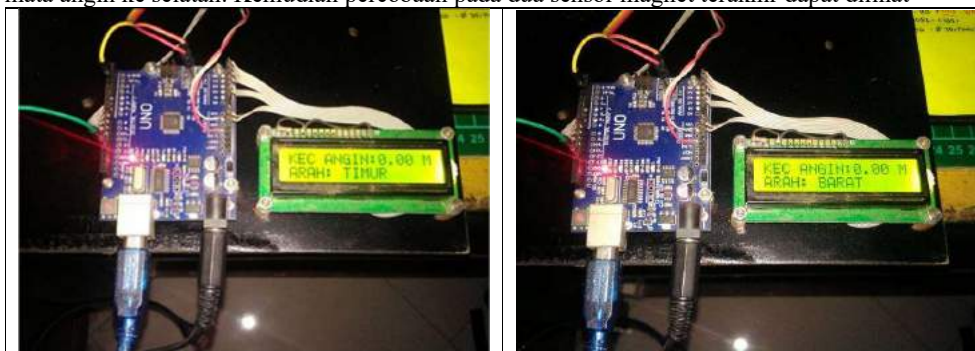
f. Pengujian Pendeteksi Arah Mata Angin

Untuk mengetahui bekerjanya alat pendeteksi arah mata angin maka akan dilakukan uji coba pada keempat sensor magnet yang sudah disetting pada program untuk menunjukkan empat arah mata angin yaitu arah utara, timur, barat dan selatan kemudian akan muncul dalam bentuk *text* pada perangkat *Liquid Crystal Display (LCD)*. pengujian dilakukan menggunakan sebuah kipas angin kecil bertenaga baterai dengan kecepatan angin yang berbeda-beda. Pada percobaan pertama pada dua sensor magnet untuk mengetahui arah yang akan ditampilkan pada *LCD*. Percobaan dua sensor magnet.



Gambar 9. Percobaan Kesatu

Para percobaan pertama hasil yang didapat dari dua buah sensor menunjukan arah mata angin, pada sensor magnet pertama arah mata angin menunjukan ke utara dan pada sensor magnet kedua menunjukan arah mata angin ke selatan. Kemudian percobaan pada dua sensor magnet terakhir dapat dilihat



Gambar 10. Percobaan Kedua

Dari percobaan kedua dapat hasil kedua buah sensor magnet terakhir dapat bekerja dan dapat terlihat pada *LCD*. Pada sensor magnet ketiga arah mata angin menunjukan ke arah timur dan pada sensor terakhir sensor magnet ke empat menunjukan arah mata angin yaitu barat. Selanjutnya dilakukan pengujian tegangan kepada ke empat sensor magnet hasil akan ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Tegangan Pada ke Empat Sensor magnet

Arah Angin	Tegangan
Utara	0 V
Timur	0 V
Barat	0 V
Selatan	0 V

4. KESIMPULAN

Setelah pengujian yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan terhadap keseluruhan alat pendeteksi arah dan kecepatan angin berbasis Arduino sebagai berikut: 1). Setelah alat digunakan dan alat menggunakan perangkat arduino uno sehingga lebih mudah mendapatkan informasi mengenai kecepatan angin dan arah angin. 2). Dengan menggunakan buzzer dapat membantu untuk memberikan informasi dengan cepat jika kecepatan melebihi yang telah ditentukan. 3). Penggunaan Liquid Crystal Display (LCD) sangat penting untuk mengetahui berapa kecepatan dan arah angin dengan tampilan text sehingga pengguna lebih bisa memahami informasi dengan mudah dan dapat mudah digunakan.

REFERENCES

- [1] M. K. Sallata, "Konservasi Dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam," *Konserv. Dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam*, vol. 12, no. 1, pp. 75–86, 2015.
- [2] N. Azis, G. Pribadi, and M. S. Nurcahya, "Analisa dan Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dasar Berbasis Android," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 34, no. 4, pp. 101–108, 2020.
- [3] N. Azis, *Belajar Animasi Menggunakan Adobe Flash CS6*. 2021.
- [4] S. Mujasih, "Pemanfaatan Data Mining Untuk Prakiraan Cuaca," *J. Meteorol. dan Geofis.*, vol. 12, no. 2, pp. 189–195, 2011, doi: 10.31172/jmg.v12i2.100.
- [5] N. Azis and B. A. Handoko, "Analisa dan Perancangan Aplikasi Pengadaan Barang di PT . Sintra," *J. Inf. Syst.*, vol. I, no. 2, pp. 38–42, 2021.
- [6] J. F. Hermanses, M. Rumbayan, and B. A. Sugiarto, "Animasi Interaktif Pembelajaran Energi Listrik Turbin Angin," *J. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 9, no. 3, pp. 171–180, 2020.
- [7] N. Azis, "ANALISA DAN PERANCANGAN KONSEP APLIKASI BIRDSHIELD," *J. Inf. Syst.*, vol. I, no. I, pp. 6–11, 2021.
- [8] N. Azis, "Perbandingan Dan Prediksi Kelulusan Mahasiswadengan Metode Algoritma Vfi," *Semin. Nas. Teknol. 2018*, pp. 847–852, 2018.
- [9] A. Kristianto *et al.*, "Pemanfaatan Data Pengamatan Cuaca Berbasis Data Penginderaan Jauh dan Model Cuaca Numerik Bencana Hidrometeorologi," *J. Geol. Edukasi dan Lingkung.*, vol. 2, no. 2, pp. 87–96, 2018, [Online]. Available: <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/jgel/article/view/1518>.
- [10] B. Kusumo and N. Azis, "Rancang Bangun Alat Penyiram Sayuran Hidroponik Menggunakan Arduino Mega 2560," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 1, pp. 124–128, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2584.
- [11] N. Azis, M. S. Hartawan, and S. Amelia, "Rancang Bangun Otomatisasi Penyiraman dan Monitoring Tanaman Kangkung Berbasis Android," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 95–102, 2020.