

RANCANG BANGUN SISTEM WIPER MOBIL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Zidane F.G Pakaya¹, Muh Asri², dan Stephan A. hulukati³

Prodi Teknik Elektro

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Indonesia

Email : pakayazidane84@gmail.com¹, stephanhulukati17@gmail.com², asriarfah@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan alat wiper otomatis pada mobil dan mengimplementasikan sistem kendali wiper mobil secara otomatis. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif eksperimental, dengan melakukan pengujian dan memberikan input pada perangkat sistem yang dirancang, serta mengelola dan mengamati keluaran yang dihasilkan melalui tampilan data informasi. Analisis dari penelitian ini menyoroti bahwa semakin banyak debu yang masuk ke dalam sensor, semakin tinggi nilai debu. Namun, ditemukan kondisi di mana peningkatan nilai kepadatan debu dapat menyebabkan penurunan nilai debu. Penting untuk dicatat bahwa nilai debu tidak langsung berkaitan dengan satuan kepadatan debu seperti mikrogram per meter kubik ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Sebaliknya, nilai ini mencerminkan tingkat atau intensitas debu yang diukur oleh sensor dalam bentuk sinyal elektrik. Hasil pengujian perangkat sistem wiper mobil otomatis berbasis Arduino Uno menunjukkan bahwa kaca dianggap kotor jika kepadatan debu kurang dari 4.0 mikrogram per meter kubik. Sebaliknya, jika kepadatan debu melebihi 4.0 mikrogram per meter kubik, sistem washer dan wiper akan aktif. Meskipun sensor debu menjadi komponen krusial dalam pengembangan sistem wiper mobil otomatis, keberhasilan implementasinya pada kaca mobil sangat bergantung pada akurasi sensor, penempatan yang tepat, serta penanganan data yang akurat.

Kata Kunci: Sistem wiper otomatis, Sensor debu, Arduino Uno, Kendali otomatis, Kebersihan kaca mobil

Abstract

This research aims to create an automatic car wiper tool and implement an automatic car wiper control system. The research method used is experimental quantitative, by testing and providing input to the designed system device and managing and observing the resulting output through the information data display. The analysis of this research highlights that the more dust that enters the sensor, the higher the dust value. However, conditions indicate an increase in the dust density value that could lead to a decrease in the dust value. The dust value mustn't be directly related to dust density units such as micrograms per cubic meter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Instead, it reflects the level or intensity of dust measured by the sensor, in the form of an electrical signal. The test results of the Arduino Uno-based automatic car wiper system device show that the glass is considered dirty if the dust density is less than 4.0 micrograms per cubic meter. By contrast, if the dust density exceeds 4.0 micrograms per cubic meter, the washer and wiper system will be active (activated). Although the dust sensor is a crucial component in an automatic car wiper system development, its successful implementation on car glass is highly dependent on sensor accuracy, proper placement, and accurate data handling.

Keywords: automatic wiper system, dust sensor, arduino uno, automatic control, car glass cleanliness.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan diberbagai aspek sosial. Penggunaan teknologi oleh manusia dalam membantu menyelesaikan pekerjaan merupakan hal yang menjadi keharusan dalam kehidupan.

Kendaraan bermotor telah menjadi kebutuhan primer bagi sebagian besar masyarakat Indonesia untuk mendukung berbagai aktifitas yang di lakukan. Dengan menggunakan mobil akan bisa melakukan perjalanan dengan nyaman, namun resiko menggunakan mobil bisa terkena macet ketika perjalan pada musim penghujan datang. Para pengemudi mobil dilindungi kabin mobil, sabuk pengaman dan wiper sebagai penghapus air hujan yang ada di bagian kaca depan maupun belakang untuk melihat pandangan depan atau belakang.

Keselamatan dalam berkendara juga merupakan suatu hal penting yang harus diperhatikan untuk menghindari kecelakaan berlalu lintas. Terdapat beberapa penyebab kecelakaan lalu lintas, yaitu kendaraan yang sudah tidak layak jalan, kelalaian pengguna jalan, tidak layaknya jalan dan faktor lingkungan.

Sistem wiper merupakan salah satu komponen pada kendaraan yang berfungsi untuk menyapu debu, air hujan, salju, lumpur, oli dan benda – benda lain yang dapat menempel di kaca kendaraaan agar pandangan pengemudi tidak terhalang saat berkendara. Maka dari itu, wiper memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang keselamatan berkendara. Maka dari itu sistem wiper otomatis pada kenderaan merupakan fitur penting dalam meningkatkan keselamatan dalam berkendara, terutama dalam kondisi tidak ideal, seperti hujan atau debu di jalan Tapi seringkali debu menjadi penyebab utama kehilangan jelasnya pandangan pengemudi saat berkendara. Namun, sistem wiper konvensional yang berkembang pada kebanyakan mobil saat ini masih sepenuhnya dikendalikan secara manual oleh pengemudi dan belum ada yang mampu menyisipkan sensor debu pada sistem wiper mobil agar bias menjadi sebuah terobosan yang mampu menangani penumpukan debu pada kaca mobil secara otomatis. Maka dari itu penulis mengangkat topik dengan judul “Rancang Bangun Sistem Wiper Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno.

II. METODE PENELITIAN

Jenis alam penelitian ini meggunakan penelitian kuantitatif eksperimental yaitu melakukan pengujian serta memberikan inputan pada perangkat sistem yang di rancang serta dapat mengelola dan mengamati keluaran (output) yang dihasilkan melaluai tampilan data informasi. Untuk memperjelas perancangan tugas akhir ini peneliti memutuskan langkah-langkah yag dapat memaksimalkan penelitian tugas akhir ini.

Tahapan penelitian perangkat sistem wiper mobil otomatis ini terbagi menjadi lima tahapan. Kelima tahapan tersebut adalah tahapan akusisi pengumpulan data, tahap persiapan, tahap perancangan, tahap perakitan, dan tahap pengujian.

1. Mengumpulkan data dengan melihat reveresnsi jurnal serta melakukan observasi di lapangan.
2. Mempersiapkan alat dan bahan dalam pembuatan perangkat sistem wiper mobil otomatis berbasis Arduino uno.
3. Perancangan alat sistem wiper mobil otomatis berbasis Arduino uno.
4. Perancangan komponen-komponen perangkat sistem wiper mobil otomatis berbasis Arduino uno,
5. Pengujian dan analisa data pada objek yang telah ditentukan.

Tabel 1 Alat Dan Bahan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Solder	1 buah
2	Pistol lilin	1 buah
3	Cutter	1 buah

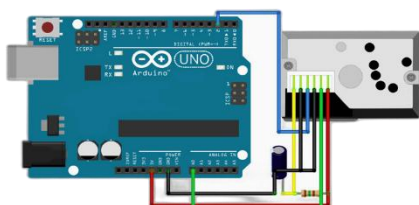
Tabel 2 Bahan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1.	Arduino Uno	R3	1
2.	Relay 5VDC	2 Chanel	1
3.	LCD	12C	1
4.	Sensor Debu	-	1
5.	Breadboard mini	-	1
6.	Bateray Holder	9V	1
7.	Kabel Jumper	-	Menyesuaikan
8.	Baterai	9V	1
9.	Akrilik	-	1

Skema Perancangan alat dalam penelitian kali ini dibagi menjadi beberapa bagian dan akan dijelaskan dari perancangan sensor samapi ke rancangan keseluruhan.

a. Perancangan Rangkaian Sensor Debu (GP2Y1010AUF)

Perangkat sistem ini menggunakan sensor debu yang berfungsi sebagai pendeteksi debu pada kaca mobil. Berikut ini gambar rangkaian dan tabel konfigurasi pin Arduino uno ke pin sensor debu (GP2Y1010AUF).



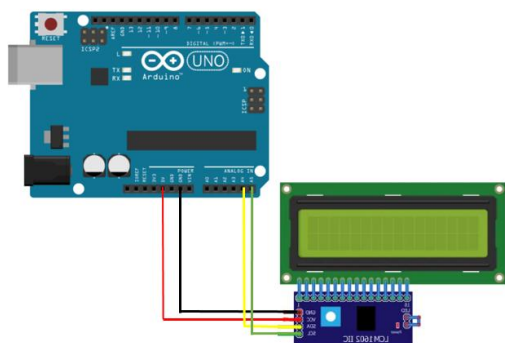
Gambar 1 Rangkaian Sensor Debu (GP2Y1010AUF)

Arduino uno	Sensor debu
5V	V-led
GND	LED-GND
PIN 12	LED
GND	S-GND
PIN 5	VO
5V	VCC

Tabel 3 Konfigurasi Pin Arduino Ke Pin Sensor Debu

b. Perancangan rangkaian LCD (Liquid Crystal Display)

LCD berfungsi untuk menampilkan keluaran data informasi. Jumlah pin I/O pada modul LCD 16 x 2 khususnya modul 12C. Dari 16 pin I/O pada LCD 16x2 dapat digunakan 4 pin yaitu VCC, GND, SDA, dan SCL.



Gambar 2 rangkaian lcd

Tegangan diterima oleh Arduino melalui pin VCC dan GND. SDA merupakan pin sebagai jalur data, meskipun SCL berguna sebagai jalur jam (serial clock). Pin SDA dan SCL sudah tersedia di Arduino, berbeda dengan Arduino lain yang belum ada. Arduino mengkonfigurasi pin A4 dan A5 sebagai

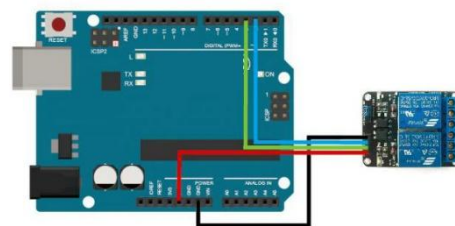
Pin SDA dan SCL. Untuk konfigurasi pin Arduino ke LCD.

ARDUINO UNO	LCD MODUL I2C
5V	VCC
GND	GND
A4	SDA
A5	SCL

Tabel 4 Konfigurasi Pin Arduino Ke Modul Lcd

c. Perancangan rangkaian relay

Relay berfungsi memutus dan menghubungkan arus. Nilai output sensor adalah satu satunya penentu kontrol ON atau OFF switch.



Rangkaian Relay 2 Channel

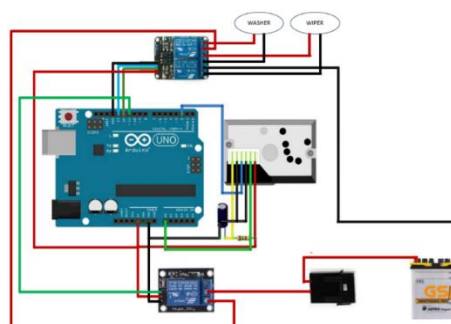
Relay diberi tegangan berasal dari Arduino, dihubung ke konektor VCC dan GND sedangkan untuk inputan dihubung ke IN1 dan IN2.

ARDUINO	RELAY
5V	VCC
GND	GND
PIN 11	IN1
PIN 12	IN2

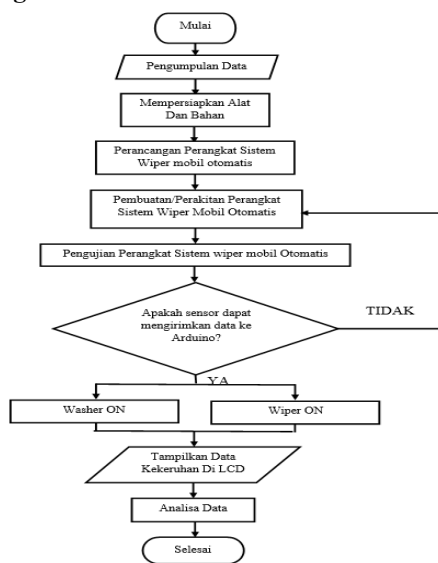
Tabel 5 Konfigurasi Pin Arduino Ke Relay

d. Perancangan rangkaian keseluruhan perangkat sistem wiper mobil otomatis

Dibawah ini adalah rangkain keseluruhan rangkaian sistem wiper mobil otomatis yang terdiri dari modul Arduino dengan modul LCD 12C, sensor debu (GP2Y1010AUF) dengan modul relay 2 channel dapat dilihat pada gambar 2.



e. Diagram Alir



Gambar 4 Diagram Alir

Setelah merancang sistem ini, langkah selanjutnya adalah pembuatan. Sistem yang akan dibuat sesuai dengan desain (perancangan) sebelumnya. Jika sudah sesuai dengan dengan perhitungan dan desain, maka digunakan software Arduino IDE untuk mengolah data tersebut sehingga hasilnya dapat ditampilkan LCD dan relay dapat berkerja

Metode yang dilakukan yaitu:

1. Metode yang dilakukan pertama kali adalah dengan mengamati langsung kondisi yang terjadi di lapangan. Dengan observasi kita dapat mengetahui permasalahan yang sering timbul dilapangan khususnya pada kendaraan roda empat yang menjadi objek penelitian kali ini.
2. Studi literature merupakan suatu proses pengumpulan data informasi secara rinci dengan mengumpulkan referensi jurnal dari penelitian terdahulu. Dengan adanya hal tersebut, peneliti berharap metode ini dapat berguna untuk digunakan dalam perancangan tugas akhir ini.

Setelah merancang sistem ini, langkah selanjutnya adalah pembuatan. Sistem yang akan dibuat sesuai dengan desain (perancangan) sebelumnya. Jika sudah sesuai dengan dengan perhitungan dan desain, maka digunakan software Arduino IDE untuk mengolah data tersebut sehingga hasilnya dapat ditampilkan LCD dan relay dapat berkerja.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan diciptakan suatu perangkat sistem pendeteksi debu yang akan digunakan pada kaca mobil dengan menggunakan Arduino sebagai pengendali utama. Pada alat ini menggunakan 3 relay, relay 2 channel dan relay 1 channel, relay 2 channel berfungsi

sebagai pemutus dan penghubung tegangan ke washer dan wiper pada mobil, relay yang satunya berfungsi sebagai pemutus tegangan dari alat kemudian data sensor ditampilkan melalui LCD. Alat ini di rangkai dalam satu tempat kotak (Box) yang sudah disediakan dan dilengkapi sensor debu (GP2Y1010AUF), relay 3 buah, LCD, baterai holder, saklar, Arduino dan sekering sebagai pengaman untuk aki apabila terjadi kesalahan dalam penyambungan.

Sensor debu adalah bagian utama dari alat ini. Perintah yang dimasukan ke mikrokontroler Arduino UNO mengontrol sistem ini dengan melacak tingkat debu disekitar kaca mobil. Apabila tingkat debu melebihi nilai referensi 4.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, washer dan wiper akan beroperasi.



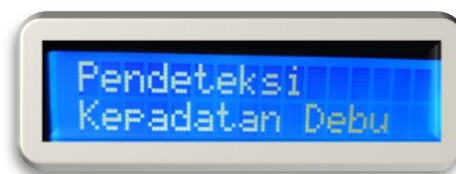
Tampak Luar



Tampak Dalam

Gambar 5 Perangkat Sistem Wiper Mobil Otomatis

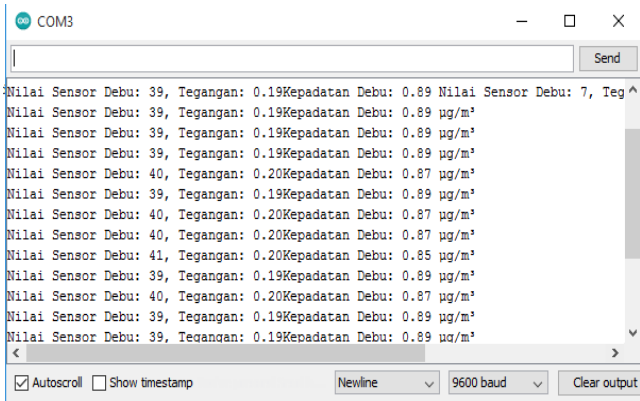
Pengujian LCD dilakukan untuk mengetahui apakah LCD dapat menampilkan data. Untuk melakukannya layar LCD dengan 16 pin dikoneksikan ke Arduino uno. untuk melakukan pengujian rangkaian LCD, kode program yang digubakan dibawah ini



Gambar 6 Tampilan Pengujian Rangkaian LCD

Program diatas adalah untuk notifikasi awal dari "SISTEM WIPER MOBIL OTOMATIS" sistem ini berkerja secara keseluruhan LCD memberikan informasi data keluaran tentang nilai debu dan kepadatan debu dengan bertambahnya bahan kamsurnya.

Hasil dari pengujian dari sensor debu ini, ketika udara dengan partikel debu melewati jalur cahaya antara Led dan fotodiode. Partikel debu menyebabkan sebagian cahaya inframerah dipantulkan ke fotodiode, sehingga perubahan intensitas cahaya yang yang diterima oleh fotodiode yang diakibatkan oleh partikel debu ini diubah menjadi sinyal listrik. Kemudian sensor menganalisis sinyal listrik ini untuk menghasilkan informasi mengenai kepadatan debu



Gambar 7 Tampilan Nilai Analog Sensor Debu Pada Serian Monitor

Penjelasan mengenai program yang telah dibuat apabila sensor debu membaca tingkat kepadatan debu kurang dari $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maka kaca dikatakan bersih, jika kepadatan lebih dari $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maka kaca mobil dikatakan kotor dan washer sera wiper akan beroperasi. Hasil pengujian tersebut akan ditampilkan melalui LCD. Hasil pengujian alat sistem wiper mobil otomatis akan ditunjukkan.

Dari tabel diatas menjelaskan mengenai hasil percobaan dari perangkat sistem yang dirancang khusus untuk mengukur tingkat kepadatan debu. Pada percobaan ini dilakukan 7 kali percobaan data yang diperoleh sesuai dengan kadar debu (bedak) yang dituangkan pada sensor sampai memenuhi syarat untuk wasger dsn wiper beroperasi

Dalam sampel pertama pengujian yang dilakukan pada kaca mobil hasil ditunjukkan yaitu bernilai $0,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan tegangan yang terbaca $0,37$ Volt dengan kondisi washer/wiper OFF yang menandakan kaca mobil masih dalam keadaan belum terdeteksi debu.



Gambar 8 Sampel Pertama Pada Pengujian Kaca Mobil

Dalam pengujian selanjutnya sensor ditaburkan dengan sedikit bedak sebagai pengganti debu dan hasil yang didapatkan adalah $1,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan tegangan $0,12$ Volt Pada sampel kedua ini kondisi washer dan wiper masih dalam keadaan off

Tabel 6 Tabel Hasil Pengujian Sistem Wiper Mobil Otomatis

No	Kepadatan Debu $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tegangan	Kondisi Washer/Wiper
1.	$0,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.37 V	OFF
2.	$1,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.12 V	OFF
3.	$2,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.06 V	OFF
4.	$3,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.05 V	ON
5.	$8.70 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.02 V	ON
6.	$11,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.01 V	ON
7.	$17,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0.01 V	ON



Gambar 9 Sampel Kedua Pengujian Pada Kaca Mobil

Pada seampel pengujian ketiga ditaburkan lagi bedak dengan vulum e yang berbeda hasil yang didapatkan kepadatan debu $2,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan tegangan 0.06 volt dengan keadaan washer/wiper off.



Gambar 10 Sampel Pengujian Ketiga Pada Kaca Mobil

Dalam pengujian pada sampel keempat hasil yang didapatkan nilai kepadatan debu $3,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan tegangan bekerja pada nilai 0.05 Volt dengan kondisi wiper/washer off karna belum melebihi standar kepadatan yang diinginkan.



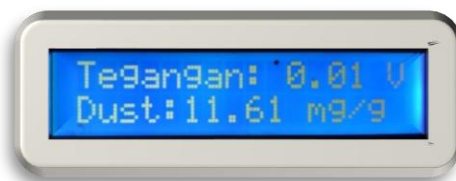
Gambar 11 Sampel Pengujian Keempat Pada Kaca Mobil

Dalam pengujian sampel kelima pada kaca mobil hasil yang didapatkan $8,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan nilai tegangan 8.70 volt dan kondisi washer/wiper sudah dalam keadaan ON karena sudah melebihi standar yang diinginkan



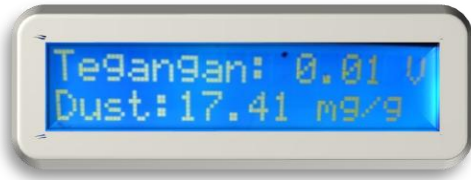
Gambar 12 Sampel Pengujian Kelima Pada Kaca Mobil

Pada pengujian sampel ke enam debu (bedak) yang ditaburkan dinaikan lagi volumenya hingga mendapatkan nilai kepadatan $11,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan nilai tegangan 0.01 volt dengan kondisi washer/wiper dalam keadaan ON.



Gambar 13 Sampel Pengujian Keenam Pada Kaca Mobil

Langkah terakhir pengujian sampel ke tujuh volume debu yang ditaburkan dinaikan lagi sehingga mendapatkan nilai 17,41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan nilai tegangan yang didapatkan 0.01 Volt dengan kondisi washer/wiper ON



Gambar 14 Sampel Pengujian Ketujuh Pada Kaca Mobil

Dari penelitian ini penulis menganalisa bahwa apabila nilai kepadatan debu kurang dari 4.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maka kondisi washer/wiper OFF dan sebaliknya jika kepadatan debu lebih dari 4.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maka kondisi washer/wiper ON. semakin banyak debu yang masuk kedalam sensor semakin rendah tegangan yang didapatkan, tetapi ada beberapa kondisi dimana saat nilai sensor agak susah didapatkan karena hafus membersihkan kembali sensor pada saat pengujian ini yang menjadi kendala pada pengujian kali ini Tetapi itu tidak menjadi masalah bisa dikatakan alat yang telah dirancang dapat berfungsi dengan baik tetapi kurang efektif jika dipakai pada kaca mobil karena sensor ini lebih bagus bila dipakai hanya untuk mendeteksi debu saja.

REFERENSI

- [1] A. K. Adicandra *et al.*, "Otomatisasi Wiper Mobil Saat Hujan Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *e-Proceeding Eng.*, vol. 9, no. 5, pp. 2111–2121, 2022.
- [2] M. R. W. Kusuma, E. Apriaskar, and D. Djunaidi, "Rancang Bangun Sistem Pembersih Otomatis Pada Solar Panel Menggunakan Wiper Berbasis Mikrokontroler," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 01, pp. 23–32, 2020, doi: 10.31358/techne.v19i01.220.
- [3] A. Triyanto and H. Kusnadi, "Rancang dan Bangun Sistem Pembersih Permukaan Panel Surya Otomatis dengan Sistem Elektromekanis Cerdas," *J. Comput. Syst. ...*, vol. 4, no. 3, pp. 731–740, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i3.3287.
- [4] R. Rahmadewi, W. N. Adzillah, E. Purwanti, V. Efelina, and R. W. Utama, "Pengendali Wiper dan Washer Otomatis Menggunakan Sensor Hujan dan Sensor Debu Berbasis Arduino," *J. Teknol. (Jurnal Tek.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–4, 2020.
- [5] N. Lestari, "Automatic Wiper Menggunakan Rain Sensor Pada Pt. Nusa Sarana Citra Bakti Lubuklinggau," *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 3, no. 1, p. 10, 2018, doi: 10.32767/jusikom.v3i1.300.
- [6] R. Purbakawaca and K. N. Sawitri, "Sensor Debu GP2Y1010AU0F," *Gp2Y1010Auof Dust Sens.*, pp. 1–6, 2019.
- [7] A. Nur Alfian and V. Ramadhan, "Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 61–69, 2022, doi: 10.30656/prosisko.v9i2.5380.
- [8] Sudiarmika1, I. P. (2022). RANCANG BANGUN MONITORING CHARGING ACCU. Vol. 04 No. 01 Juni 2022 , 04, 63-74.