

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM WIPER MOBIL OTOMATIS
BERBASIS ARDUINO

OLEH :
ZIDANE FIERA GUSTIAN PAKAYA
T2118024

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik Elektro di Fakultas Teknik

Universitas Ichsan Gorontalo



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ICSHAN GOROTALO

2023

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM WIPER MOBIL OTOMATIS

BERBASIS ARDUINO

OLEH :

ZIDANE FIERA GUSTIAN PAKAYA

T2118024

SKRIPSI

Diajukan Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar strata satu program studi teknik elektro di universitas ichsan gorontalo dan telah disetujui oleh tim pembimbing pada, November 2023

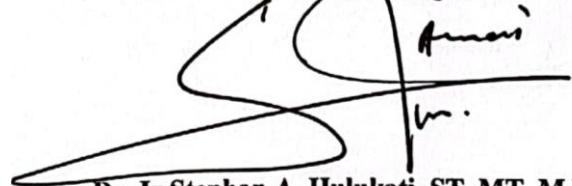
Gorontalo, bulan 2023

Pembimbing I



Muh. Asri, ST.,MT
NIDN.0913047703

Pembimbing II



Dr. Ir. Stephan A. Hulukati, ST.,MT.,M.Kom
NIDN.0917118701

HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PENGERING BERBASIS
ARDUINO UNO PADA TEPUNG BERAS DENGAN KONSTRUKSI
TERBUKA

OLEH :

ZIDANE FIERA GUSTIAN PAKAYA

T2118024

Di periksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

- | | | |
|---|-----------------|-------|
| 1. Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT | (Penguji I) | |
| 2. Amelya I Pratiwi. ST., MT | (Penguji II) | |
| 3. Ir. Steven humena. ST., MT | (Penguji III) | |
| 4. Muhammad Asri, ST., MT | (Pembimbing I) | |
| 5. Ir. Stephan A. Hulukati, ST., MT., M.Kom | (Pembimbing II) | |

Gorontalo, 07 November 2023

Mengetahui


Dekan Fakultas Teknik
Dr. Ir. Stephan A. Hulukati, ST., MT., M.Kom
NIDN.0917118701


Ketua Program Studi Teknik Elektro
Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT
NIDN.0906018504

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Zidane Fiera Gustian Pakaya

NIM : T2118024

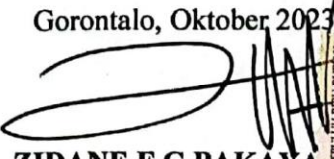
Kelas : Reguler Pagi

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (Skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Oktober 2023


ZIDANE F G PAKAYA



KATAPENGHANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM WIPER MOBIL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO” dapat terselesaikan dengan lancar dan tepat waktu.

Adapun penyesuaian skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Universitas Icsan Gorontalo.

Skripsi ini juga menjadi persembahan penulis untuk adik tercinta Alm. **Moh. Fitrah Fajar Pakaya** yang tidak bisa menyaksikan secara langsung proses pembuatan skripsi ini. Mohon maaf tidak bisa menggapainya saat engkau masih berada di dunia.

Penulis menyadari begitu banyak hambatan dan tantangan yang ditemui namun melalui bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak maka penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi/tugas akhir ini sebagaimana yang diharapkan. Untuk itu perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua saya yang bisa senantiasa memberikan dorongan, motivasi dan bantuan material selama proses perkuliahan sampai saat sekarang
2. Bapak DR. Abdul Gaffar Latjoke, M.Si, selaku Rektor Universitas Icsan Gorontalo.

3. Bapak Frengki Eka Putra Surusa, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak/Ibu Dosen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Muhammad Asri, ST., MT selaku Pembimbing I
6. Ir. Stephan Ardiansyah Hulukati, ST., MT. M.,KOM selaku Pembimbing II
7. Teman-teman Teknorat yang selalu membantu dan mendukung saya
8. Rekan-Rekan mahasiswa yang ikut serta dan mendukung penulis dalam menyusun tugas akhir ini.

Akan menjadi sesuatu yang sangat berarti guna menyempurnakan proposal ini bila kritik dan saran disampaikan pada penulis. Semoga Allah SWT yang membalas budi baik dan kerelaan saudara.

Penulis

Gorontalo, November 2023

ABSTRACT

ZIDANE F.G. PAKAYA. T2118024. AN ARDUINO UNO-BASED DESIGN OF AN AUTOMATIC CAR WIPER SYSTEM

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.

ABSTRAK

ZIDANE F.G PAKAYA. T2118024. RANCANG BANGUN SISTEM WIPER MOBIL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

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.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATAPENGHANTAR	iv
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan penelitian	2
1.4 Batasan masalah.....	2
1.5 Manfaat penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Penelitian Terdahlu	4
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1 Arduino Uno	5
2.2.2 IDE Arduino	8
2.2.3. Optical Dust Sensor GP2Y1010AU0F	9
2.2.4 LCD (Liquid Crystal Display)	12
2.2.5 Kabel Jumper	13
2.2.6 Breadboard	14
2.2.7 Adaptor.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Jenis Penelitian.....	16

3.2. Objek penelitian	16
3.3. Alat dan Bahan.....	16
3.4. Lokasi dan Waktu penelitian.....	17
3.4.1 Lokasi penelitian	17
3.4.2 Waktu penelitian	18
3.5. Tahapan Alur Penelitian	18
3.5.2 Metode Pengumpulan Data	20
3.5.3 perancangan Rangkaian Alat	20
3.6 Tahap Pengujian Alat	24
3.6.1 Pengujian Alat	24
3.6.2 Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Perancangan Alat	26
4.2 Hasil Pengujian Alat	27
4.2.1 Hasil Pengujian	27
4.2.2 Hasil Pengujian Sensor Debu (GP2Y1010A0F)	27
4.2.3 Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan Sistem Wiper Mobil Otomatis Berbasis Arduino UNO	28
BAB V PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Srudi Literatur	4
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Fungsi Pin Sensor GP2Y1010AU0F	11
tabel 3. 1 Alat.....	17
Tabel 3. 2 Bahan	17
tabel 3. 3 waktu penelitian.....	18
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Arduino Ke Pin Sensor Debu	21
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Arduino Ke Modul Lcd	22
tabel 3. 6 Konfigurasi Pin Arduino Ke Relay	23
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Sistem Wiper Mobil Otomatis	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno.....	6
Gambar 2. 2 tampilan software IDE Arduino.....	9
Gambar 2. 3 Optical Dust Sensor	9
Gambar 2. 4 Rangkaian Sensor GP2Y1010AU0F.....	11
Gambar 2. 5 LCD 16×2 Character (Liquid Crystal Display) I2C.....	13
Gambar 2. 6 Tampilan Kabel Jumper	14
Gambar 2. 7 Tampilan Breadboard.....	15
Gambar 2. 8 Tampilan Adaptor	15
Gambar 3. 1 Rangkaian Sensor Debu (GP2Y1010AUF).....	20
Gambar 3. 2 Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display) I2C	21
Gambar 3. 3 Rangkaian Relay 2 Chennel.....	22
Gambar 3. 4 Rancangan Rangkaian Keseluruh Sistem Wiper Mobil Otomatis	23
Gambar 4. 1 Perangkat Sistem Wiper Mobil Otomatis.....	26
Gambar 4. 2 Tampilan Pengujian Rangkaian LCD.....	27
Gambar 4. 3 Tampilan Nilai Analog Sensor Debu Pada Serian Monitor.....	28
Gambar 4. 4 Sampel Pertama Pada Pengujian Kaca Mobil.....	32
Gambar 4. 5 Sampel Kedua Pengujian Pada Kaca Mobil	32
Gambar 4. 6 Sampel Pengujian Ketiga Pada Kaca Mobil	32
Gambar 4. 7 Sampel Pengujian Keempat Pada Pengujian Kaca Mobil	33
Gambar 4. 8 Sampel Ke Lima Pada Pengujian Kaca Mobil.....	33
Gambar 4. 9 Sampel Ke Enam Pengujian Pada Kaca Mobil.....	33
Gambar 4. 10 Sampel Ke Tujuh Pada Pengujian Kaca Mobil.....	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

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 kendaraan 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 kendaraan 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**”

1.2 Rumusan masalah

Dari latar belakang di atas terdapat permasalahan yang dapat di ambil antara lain:

1. Bagaimana membuat sistem wiper mobil dengan menggunakan kontrol otomatis ?
2. Bagaimana sistem tersebut bekerja ?

1.3 Tujuan penelitian

1. Membuat alat wiper otomatis pada mobil
2. Dapat menjalankan sistem kendali wiper mobil secara otomatis.

1.4 Batasan masalah

Agar tidak melebarnya pembahasan tugas akhir ini maka penulis akan membahas tentang :

1. Tidak membahas desain arsitektur alat di dalam mobil
2. Hanya mendeteksi ketebalan debu pada permukaan kaca mobil
3. Perancangan ini berfokus pada efektivitas alat yang digunakan pada mobil
4. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek deteksi jenis debu secara spesifik atau analisis kimia dari partikel debu
5. Pengujian sistem wiper mobil otomatis akan dilakukan dengan pengujian yang terbatas, dan mungkin tidak mencakup semua skenario atau kondisi cuaca yang mungkin dihadapi di jalan raya.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini menjadi langkah awal dalam pengembangan teknologi wiper mobil yang lebih cerdas dan memberikan landasan bagi penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan sistem wiper yang lebih canggih dan adaptif
2. Mengurangi gangguan dan membantu mempertahankan kebersihan kaca depan serta menambah kenyamanan pengemudi dalam berkendara.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahlu

Penulis menggunakan referensi pennelitian sebelumnya sebagai sumber informasi dan latar belakang untuk melakukan penelitian. Meskipun judul penelitian tidak sama dengan judul penelitian sebelumnya, penulis menggunakan beberapa referensi untuk memperkaya bahan penelitian. Berikut adalah beberapa sumber artikel jurnal yang mencangkup referensi penelitian sebelumnya yang ditulis oleh penulis.

Tabel 2. 1 Srudi Literatur

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Alenka Adicandra Hablul Barri (2022)[1]	Otomatisasi <i>Wiper</i> Mobil Saat Hujan Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Metode <i>Fuzzy Logic</i>	eksperimen ini memperjelas hubungan variabel jarak sensor, kondisi cuaca, nilai ADC, PWM, dan nilai RPM pada sensor pizeoelektrik, memberikan wawasan tentang respons sensor terhadap getaran.
Rizal kusuma Esa epriakar Djunaidi [2]	Rancang Bangun Sistem Pembersih Otomatis Pada Solar Panel Menggunakan Wiper Berbasis Mikrokontroler	Penelitian ini bertujuan memudahkan pembersihan solar panel secara otomatis berdasarkan tingkat debu dan waktu tertentu. Melalui metode rancang bangun yang melibatkan sensor debu, modul RTC, dan motor servo, alat pembersih ini mampu memberikan efisiensi yang signifikan. Data menunjukkan perbedaan tegangan rata-rata sekitar 44,6% pada pengujian waktu dan 73% pada pengujian tingkat debu, menegaskan efektivitasnya dalam membersihkan panel surya.

John David Proman Pangaribuan Dan Ramdhan Nugraha (2022)[1]	Otomatisasi Wiper Dan Washer Pump Kertika Mendeteksi Kotoran Pada Kaca Mobil Dengan Metode <i>Image Processing</i> Berbasis <i>Raspberry Pi</i>	Hasil penelitian menunjukkan sistem otomatisasi Wiper dan washer pump menggunakan Image Processing untuk mendeteksi kotoran pada kaca mobil. Proses deteksi kotoran menggunakan contour detection dari sinyal kamera, diikuti pemrosesan data dalam mikrokomputer. Sistem menggunakan motor Wiper dan washer pump sebagai aktuator untuk membersihkan kotoran. Pengujian menunjukkan kemampuan sistem dalam merespons keberadaan kotoran pada kaca mobil dengan mengaktifkan atau menonaktifkan motor Wiper serta washer pump secara efektif, bertujuan meningkatkan konsentrasi dan keselamatan pengemudi melalui otomatisasi pembersihan kaca mobil.
Arpin Triyanto Dan Heri kusunandi (2023)[3]	Rancang Bangun Sistem Pembersih Permukaan Panel Surya Otomatis Dengan Sistem Elektronis Cerdas	Dari hasil pengujian alat pada sistem elektromekanis pada photovoltaic surface cleaner t, hasil pengukuran tegangan, pengukuran debu yang menumpuk dengan ketebalan debu yang berdampak pada rasio kinerja photovoltaic, mengakibatkan kehilangan energi sekitar 15% sampai 35%. Nilai rata-rata rasio kerja sekitar 55% sampai 85%. Faktor yang menyebabkan penurunan nilai energi adalah debu yang menutupi permukaan photovoltaik.

2.2. Dasar Teori

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka peneliti menguraikan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini adalah:

2.2.1. Arduino Uno

Arduino adalah merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board Arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler

yang lain selain bersifat open source, Arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial[4]. Bentuk Arduino Uno yang terdapat di bawah pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Arduino Uno

Microkontroller	Atmega 328p
Operasi voltage	5V
Input voltage	7-12V (Rekomendasi)
Output voltage	6-20V
I/O	14 Pin (6 Pin untuk PMW)
DC Current per I/O	40 mA

DC Current for 3,3V	50 Ma
Flash Memory	32 KB
Boadleader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 MHz

Arduino uno bisa dihubungkan dari power supply eksternal secara otomatis atau melalui connection USB. Dan untuk sumber power supply eksternal yang bukan dari USB bisa dikirimkan dengan menggunakan suatu adaptor AC ke adaptor DC (baterai). Adaptor bisa dihubungkan dengan memakai steker positif tengah dengan panjang 2,1 mm ke steker daya di papan Arduino uno. Kabel penghubung baterai dapat di masukkan kedalam konektor daya kabel penghubung pin gnd dan pin Vin. Board Arduino Uno beroperasi pada sumber eksternal dari tegangan 6 Volt sampai ke tegangan 20 Volt. Jika daya ≤ 7 Volt Pin 5 Volt pada Arduino Uno dapat bekerja tetapi tegangan tidak begitu stabil. Apabila daya di atas 12 volt akan membuat panas yang berlebihan pada regulator tegangan sehingga board Arduino bisa terjadi kerusakan.

1) Kelebihan Arduino Uno

Berikut adalah beberapa kelebihan dan kegunaan Arduino Uno:

1. Memiliki slot USB serta satuan standar yang tersedia siap digunakan dan disiapkan untuk anda coba.
2. Tidak harus menggunakan chip pemrogram karena sudah terdapat pelindung GPS, Ethernet, dan kartu SD sudah ada.

2). Kekurangan Arduino Uno

Berikut adalah beberapa kekurangan Arduino Uno:

1. Dibandingkan dengan mikrokontroler pro, kode HEX cukup besar.
2. Kesalahan bit sekering sering terjadi saat menangani bootloader.
3. Jika anda ingin mengubah atau menambahkan perintah, Anda harus memodifikasi program lama.
4. Bagian akumulasi atau penyimpanan memori flash berangsur-angsur menurun (digunakan oleh bootloader).

2.2.2. IDE Arduino

Arduino IDE adalah sebuah editor yang digunakan untuk menulis program, meng-compile, dan mengunggah ke papan Arduino. Arduino Development Environment terdiri dari editor teks untuk menulis kode, area pesan, console teks, toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi umum, dan sederetan menu.

Software yang ditulis menggunakan Arduino dinamakan sketches. Sketches ini ditulis di editor teks dan disimpan dengan file yang berekstensi .ino. Editor teks ini mempunyai fasilitas untuk cut/paste dan search/replace. Area pesan berisi umpan balik ketika menyimpan dan mengunggah file, dan juga menunjukkan jika terjadi error[5].

pada Software Arduino IDE terdapat beberapa menu yaitu:

1. Editor Program

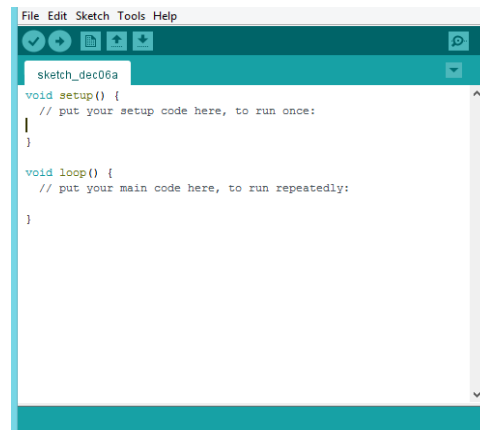
Editor Program berfungsi membuat program ke dalam bahasa JAVA atau program di Arduino, biasa disebut dengan sketch.

2. Compiler

Compiler berfungsi merubah Bahasa pemograman JAVA menjadi kode biner karena merupakan satu di antara bahasa program yang dapat di pahami oleh mikrokontroller.

3. Uploader

Upluoder berfungsi mengirimkan kode biner ke dalam memori (penyimpanan internal) mikrokontroller.



Gambar 2. 2 ampilan software IDE Arduino

2.2.3. Optical Dust Sensor GP2Y1010AU0F

a. Pengertian Optical Dust Sensor G2Y1010AU0F

Optical Dust Sensor GP2Y1010AU0F ialah sensor debu yang menggunakan inframerah. Sensor ini pada umumnya digunakan dalam sistem pembersih udara. Prinsip kerja dari sensor ini ialah dengan mendeteksi debu ataupun partikel yang lain kemudian akan di pantulkan cahaya ke bagian penerima, pada partikel melewati keseluruhan permukaan, kemudian oleh photodiode diubah menjadi tegangan. Tegangan harus diperkuat untuk dapat membaca perubahan. Output dari sensor adalah tegangan analog sebanding dengan kepadatan debu yang terukur, dengan sensitivitas 0.5V/0.1 mg/m³



Gambar 2. 3 Optical Dust Sensor

Pada bagian tengah sensor GP2Y1010AU0F terdapat lubang yang tembus dari bagian depan hingga ke bagian belakang. Lubang tersebut berdiamater $8 \text{ mm} \pm 0.15 \text{ mm}$ dengan kedalaman 18 mm (Gambar b). Pada bagian sisi lain dari lubang tersebut, terdapat sepasang sensor yang dilengkapi dengan lensa kolimator. Sensor tersebut terdiri atas sebuah light emitting diode sebagai sumber cahaya (light source/ transmitter) dan sebuah photodiode sebagai penerima hamburan cahaya yang dipantulkan oleh debu pada tingkat intensitas tertentu. Cahaya yang diterima oleh photodiode kemudian diubah kedalam bentuk sinyal listrik berupa nilai tegangan, dimana nilai tegangan ini bergantung pada seberapa besar intensitas cahaya yang diterima oleh photodiode.

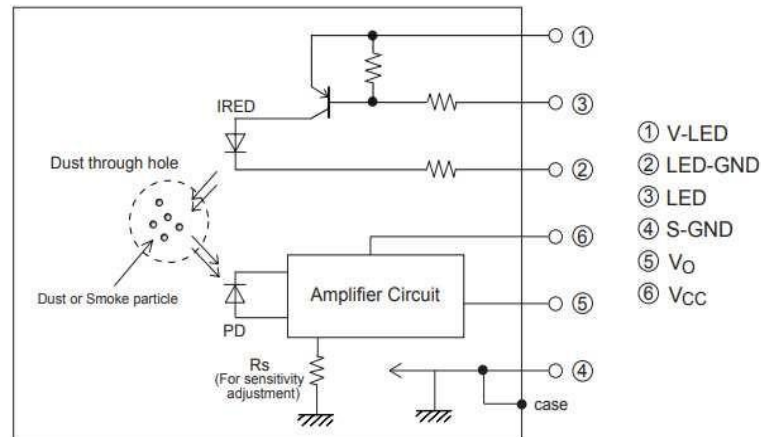
b. Spesifikasi Sensor GP2Y1010AU0F

Kelebihan dari sensor debu GP2Y1010AU0F dari sensor debu lainnya seperti PPD42NS adalah memiliki sensitivitas yang baik, dengan nilai sensitivitas mencapai 0.1 mg/m^3 . Unit atau satuan densitas debu yang terbaca oleh sensor telah dikalibrasi oleh pabrik pembuatnya, Sharp corp, dalam mg/m^3 . Satuan ini dapat dikonversi dengan mudah ke $\mu\text{g/Nm}^3$, nilai dengan satuan ini dapat dikaitkan dengan pemantauan kualitas udara sesuai ketentuan pemerintah republic Indonesia melalui Peraturan Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara dan Keputusan Kepala Bappedal No.107 Tahun 1997 Tentang Perhitungan dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemaran Udara.

Adapun kelemahan dari sensor debu GP2Y1010AU0F yaitu tidak memiliki resistor pemanas seperti sensor debu PPD42NS, dimana fungsi dari resistor pemanas tersebut sebagai driven force yang dapat membuat debu bergerak secara konveksi dari lubang inlet ke lubang outlet sensor dengan alami.

c. Rangkaian sensor GP2Y1010AU0F

Pertama, kita harus mengetahui pin yang ada di Sensor GP2Y1010A0F. Sensor GP2Y1010A0F memiliki 6 pin seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Rangkain Sensor GP2Y1010AU0F

Penjelasan masing-masing pin sensor GP2Y1010A0F disajikan pada tabel 2.3.

Tabel 2. 2 Fungsi Pin Sensor GP2Y1010AU0F

Pin Sensor	Fungsi
V-LED	Tegangan kerja led : maks ~Vcc
LED-GND	Ground LED
LED	Tegangan Kontrol LED On Saat Tegangan ~Vcc Off Saat Tegangan ~0
S-GND	Ground
V0	Saat Tidak Ada Debu 0-1.5 V Saat Ada Debu Maks 3.4 V
Vcc	Tegangan Kerja/Input Maks 5± 0.5v

Dengan adanya pin LED, kita dapat mengontrol nyala/ mati LED (light source) sesuai dengan kebutuhan pengukuran sehingga dapat menghemat konsumsi energi listrik (less power consumption)[6].

2.2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

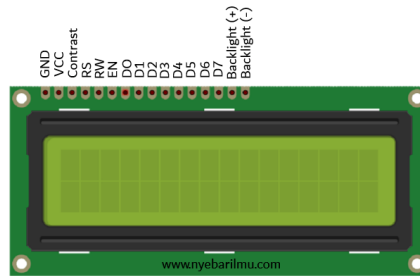
LCD adalah Suatu jenis perangkat sistem untuk menampilkan data informasi ke dalam bentuk huruf, angka, atau grafik yang sering di pakai. Serta menghasilkan cahaya dengan memantulkan cahaya ke depan LCD. Material yang terdapat pada LCD merupakan campuran bahan organik dari lapisan kaca transparan berupa display 7 segmen dengan elektroda indium oksida transparan dilapisan elektroda pada bagian belakang kaca. Pada saat elektroda diaktifkan ke tegangan molekul organik silinder panjang sejajar pada elektroda segmen. Lapisan sandwich memiliki elemen polarisasi vertikal di bagian depan, elemen polarisasi horizontal di bagian belakang, dan lapisan reflektif yang mengikuti Cahaya yang di representasi tidak bisa melewati molekul yang kompatibel serta segmen akan dihidupkan tampak gelap membentuk fitur data.

Adapun keuntungan dari LCD ini adalah :

1. Kualitas gambar akan lebih jernih.
2. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
3. Memiliki 192 karakter tersimpan.
4. Alamat dapat di tentukan dalam mode 4bit dan 8bit.
5. Di lengkapi dengan lampu latar (backlight).
6. Konsumsi daya relative rendah.

Adapun Kekurangan dari LCD ini adalah :

1. Layar LCD cenderung lebih halus.
2. Kedalaman warna, sudut pandang terbatas dan gradient warna lebih sedikit.
3. Menampilkan gambar yang valid hanya di resolusi asli.
4. Harga lebih mahal, serta harus membutuhkan perhatian khusus dan dead pixel.



Gambar 2. 5 LCD 16×2 Character (Liquid Crystal Display) I2C

Modul LCD yang dilengkapi oleh mikrokontroler dengan kegunaannya untuk menampilkan karakter di LCD. Mikrokontroler LCD disediakan memori dan register adalah sebagai berikut:

1. Memori DDRAM adalah memori dengan indicator (karakter tampilan).
2. Memori CGRAM untuk menulis pola karakter yang dapat di ubah sesuai kebutuhan.
3. Memori CGROM untuk menuliskan pola karakter yang tidak dapat di ubah oleh pengguna tergantung pada alamat memori.

Register kendali yang ada dalam LCD adalah sebagai berikut.

1. Register instruksi adalah register yang menyimpan instruksi-instruksi dari papan mikrokontroler ke panel LCD, ketika membaca status panel LCD pada saat menulis atau membaca data.
2. Register data adalah register untuk menulis atau membaca data pada DDRAM. Ketika data ditulis ke register, data disimpan dalam DDRAM dan disesuaikan dengan alamat yang ditetapkan sebelumnya.

2.2.5 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder. Intinya kegunaan kabel jumper ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Biasanya kabel jumper digunakan pada breadboard atau alat prototyping lainnya agar lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang ada

pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan (male connector) dan konektor betina (female connector)[7].

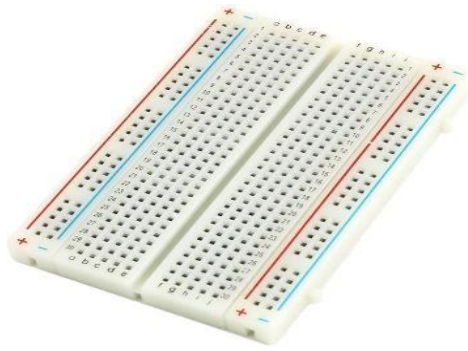


Gambar 2. 6 Tampilan Kabel Jumper

2.2.6 Breadboard

Breadboard adalah board yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau prototype tanpa harus menyolder. Dengan memanfaatkan breadboard, komponen-komponen elektronik yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain. Breadboard pada umumnya terbuat dari plastic dengan banyak lubang-lubang diatasnya. Lubang-lubang tersebut diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi didalamnya

Project board merupakan papan proyek yang difungsikan sebuah sirkuit elektronika sebagai dasar konstruksi dan prototype suatu rangkain elektronika. Project board atau sering disebut bread board, banyak digunakan dalam merangkai komponen karena penggunaan yang menancapkan ke papan proyek dan tidak perlu melalui tahap penyolderan. Sehingga dapat digunakan kembali dengan mengganti kabel yang berbeda jika terdapat kesalahan atau kerusakan pada kebel yang tertancap pada project board. Project board memiliki lima klip pengunci pada setiap setengah barisnya, ini berlaku pada semua jenis dan ukuran project board[7]



Gambar 2. 7 Tampilan Breadboard

2.2.7 Adaptor

[7] Menurut Sugiartowo (2019), Adaptor adalah elektronik yang berperan untuk mengubah arah arus, dari AC menjadi DC atau sebaliknya, dan mengubah tegangan, baik menaikkan tegangan maupun menurunkan tegangan sesuai dengan kebutuhan alat yang membutuhkan suplai tenaga listrik. Adaptor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Adaptor 9V-1A

Adaptor ini digunakan sebagai suplai power Arduino dan NodeMCU. Pada ujung adaptor dirubah sehingga dapat dihubungkan dengan breadboard agar dapat memberi daya untuk 2 alat.

2. Adaptor 12V-1A

Adaptor ini digunakan untuk suplai daya modem wavecom.

3. Adaptor 5,1V-2,5A

Adaptor 5,1V dipergunakan untuk suplai daya raspberry.



Gambar 2. 8 Tampilan Adaptor

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis alam penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif eksperimental yaitu melakukan pengujian serta memberikan inputan pada perangkat sistem yang dirancang serta dapat mengelolah dan mengamati keluaran (output) yang dihasilkan melalui tampilan data informasi. Untuk memperjelas perancangan tugas akhir ini peneliti memutuskan langkah-langkah yang dapat memaksimalkan penelitian tugas akhir ini.

1. Mengumpulkan data dengan melihat referensi 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.

3.2. Objek penelitian

Objek penelitian kali ini adalah sebuah sistem wiper otomatis yang akan digunakan pada mobil.

3.3. Alat dan Bahan

Untuk alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan persyaratan, sejumlah alat dan bahan yang digunakan tercantum pada tabel 3.1 dan 3.2.

3.1 alat yang digunakan

tabel 3. 1 Alat

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

3.2. Bahan yang digunakan

Tabel 3. 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

3.4. Lokasi dan Waktu penelitian

3.4.1. Lokasi penelitian

Pada perancangan alat system wiper mobil otomatis berbassis Arduino di rakit di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo

3.4.2 Waktu penelitian

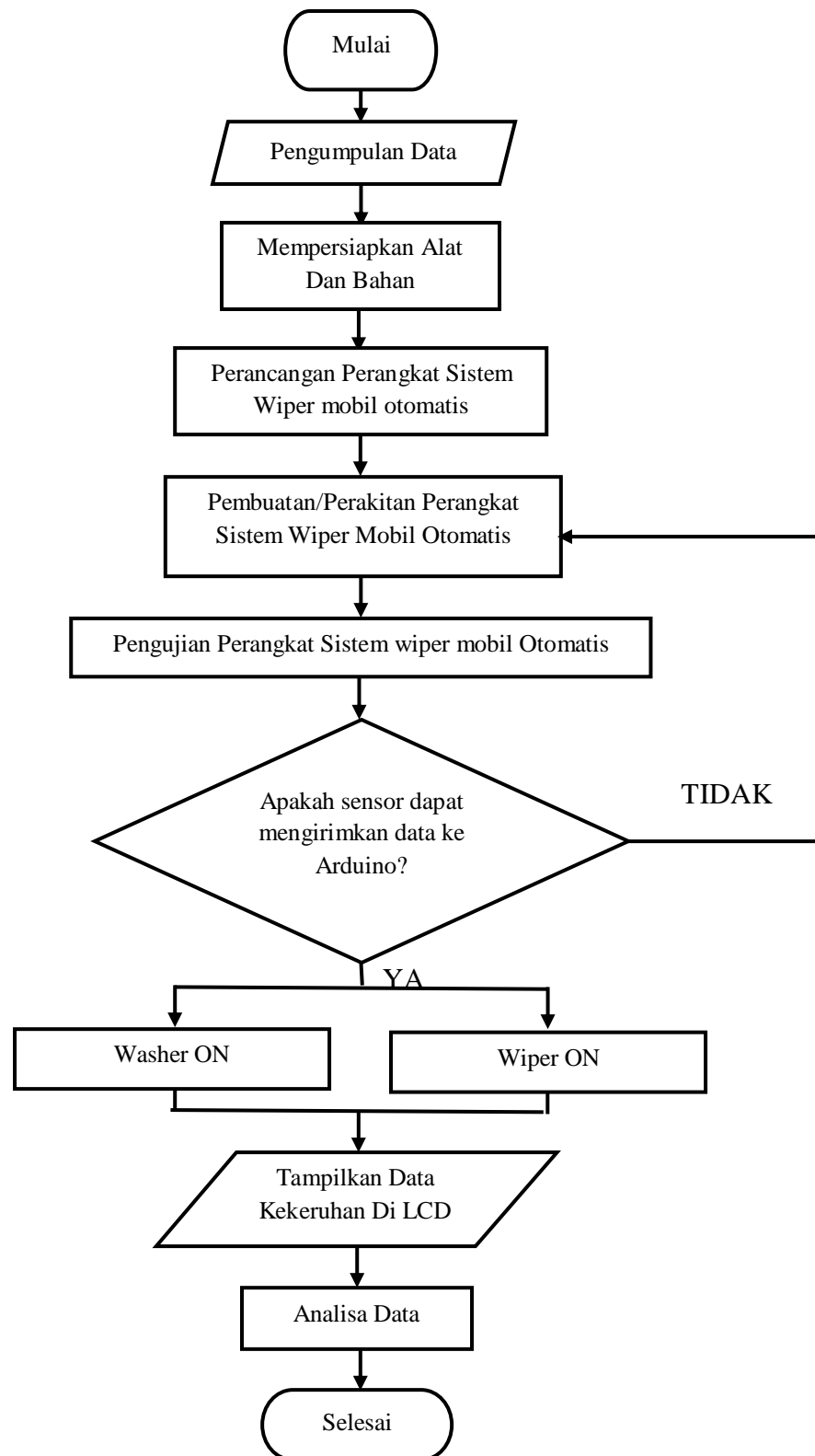
tabel 3. 3 waktu penelitian

No	Nama kegiatan	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	Studi literatur												
2	Perancangan alat												
3	Seminar proposal												
4	Persiapan alat&bahan												
5	Perakitan alat												
6	Pemograman												
7	Pengujian dan analisa data												
8	Seminar skripsi												

3.5. Tahapan Alur Penelitian

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

3.5.1. Diagram Alir



3.1 Flowchart Penelitian

3.5.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan yaitu:

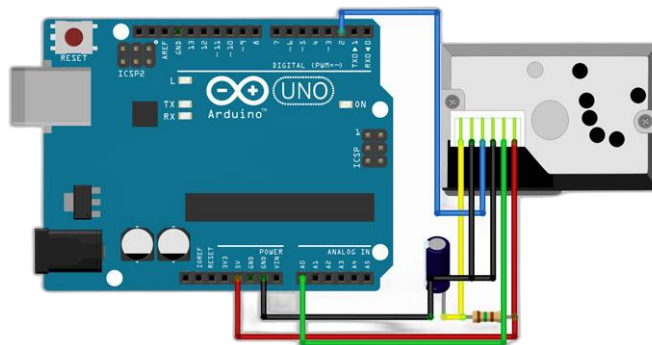
1. Metode yang dilakukan pertama kali adalah dengan mengamati langsung kondisi yang terjadi di lapangan. Dengan observasi kita dapat mengetahui permasalahan yang sering timbul dilapangan khususnya pada kendaraan roda empat yang menjadi objek penelitian kali ini.
2. Studi literature merupakan suatu proses 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.

3.5.3 perancangan Rangkaian Alat

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).



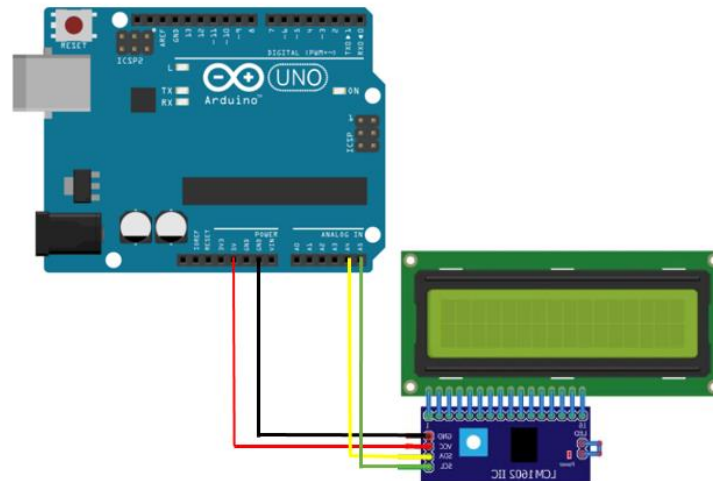
Gambar 3. 1 Rangkaian Sensor Debu (GP2Y1010AUF)

Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Arduino Ke Pin Sensor Debu

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

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 3. 2 Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display) I2C

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

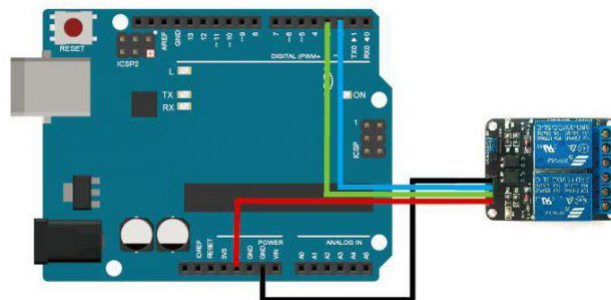
dengan Arduino lain yang belum ada. Arduino mengkonfigurasi pin A4 dan A5 sebagai Pin SDA dan SCL. Untuk konfigurasi pin Arduino ke LCD bias dilihat di tabel 3.6

Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Arduino Ke Modul Lcd

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

c. Perancangan Rangkaian Relay

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



Gambar 3. 3 Rangkaian Relay 2 Chennel

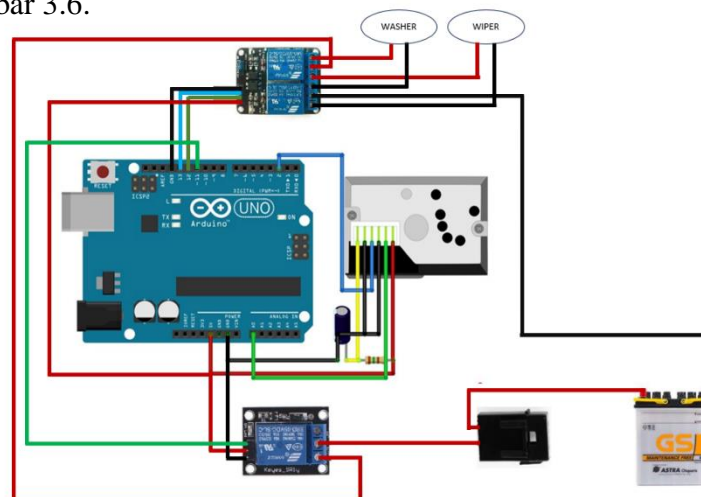
Relay diberi tegangan berasal dari Arduino, dihubung ke konektor VCC dan GND sedangkan untuk inputan dihubungkan ke IN1 dan IN2.

tabel 3. 6 Konfigurasi Pin Arduino Ke Relay

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

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 3.6.



Gambar 3. 4 Rancangan Rangkaian Keseluruh Sistem Wiper Mobil Otomatis

e. Perancangan Kode Program Alat

Penulis menggunakan sumber program pada saat memprogram Arduino, termasuk penggunaan sofwer khusus Arduino IDE (Integrated Development Environment). Perangkat lunak ini ditujukan untuk

pemograman yang mengimplementasikan fungsi on-board melalui sintaks pemograman. Bahasa yang digunakan dalam pemograman Arduino adalah Bahasa C.

Bahasa pemograman ini telah dimodifikasi untuk memudahkan pengguna memprogram dari Bahasa aslinya. Sebelum direkomersialkan, IC Arduino (Integrated Circuit) diimplementasikan dengan program bernama bootloader yang bertindak sebagai perantara antara compiler Arduino dan mikrokontroler. Dalam program yang dibuat penulis membagi menjadi dua kondisi yaitu kaca bersih dan kotor.

Dibawah ini merupakan cara memprogram mikrokontroler dengan program sebagai berikut.

3.5.4 Tahap Pembuatan

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.

3.6 Tahap Pengujian Alat

3.6.1 Pengujian Alat

Pengujian menentukan apakah perangkat sistem yang dibuat telah sesuai dengan skema yang dibuat ataukah masih ada kendala pada sub-sub sistem. Peneliti kemudian melakukan pengujian. Pengujian dilakukan pada sub-sub bagian perangkat sistem yang mengidentifikasi tingkat debu pada kaca mobil setelah dilakukan pengujian hasilnya akan dipelajari untuk mengetahui kesalahan dalam cara pengujian alat.

3.6.2 Analisis Data

Peneliti menganalisa serta mendefinisikan masalah tingkat kebersihan kaca mobil dengan perancangan alat wiper mobil otomatis, proses sensor debu yang

berfungsi resistansinya apabila cahaya yang tembak oleh IR LDR akan memantul pada partikel debu yang dibagi menjadi dua kondisi dalam pengujian, mikrokontroler Arduino UNO sebagai pengendali utama, LCD sebagai luaran informasi sesuai dengan tingkat kepadatan debu dan relay sebagai penghubung dan pemutus arus pada washer dan wiper mobil. Jika analisa data menghasilkan data yang tidak sesuai dengan hasil, maka akan dilakukan pengujian kembali.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Alat

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 dirangkai 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 dimasukkan 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.

Gambar 4. 1 Perangkat Sistem Wiper Mobil Otomatis



a). Tampak Luar



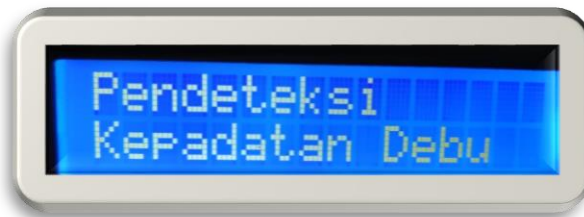
b). Tampak Dalam

4.2 Hasil Pengujian Alat

4.2.1 Hasil Pengujian

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.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
const int dustPin = A0;
void setup() {
  lcd.begin(); // Inisialisasi LCD
  lcd.print("Pendeteksi");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Kepadatan Debu");
  delay(2000); // Tunggu 2 detik sebelum membaca sensor
  lcd.clear();
```



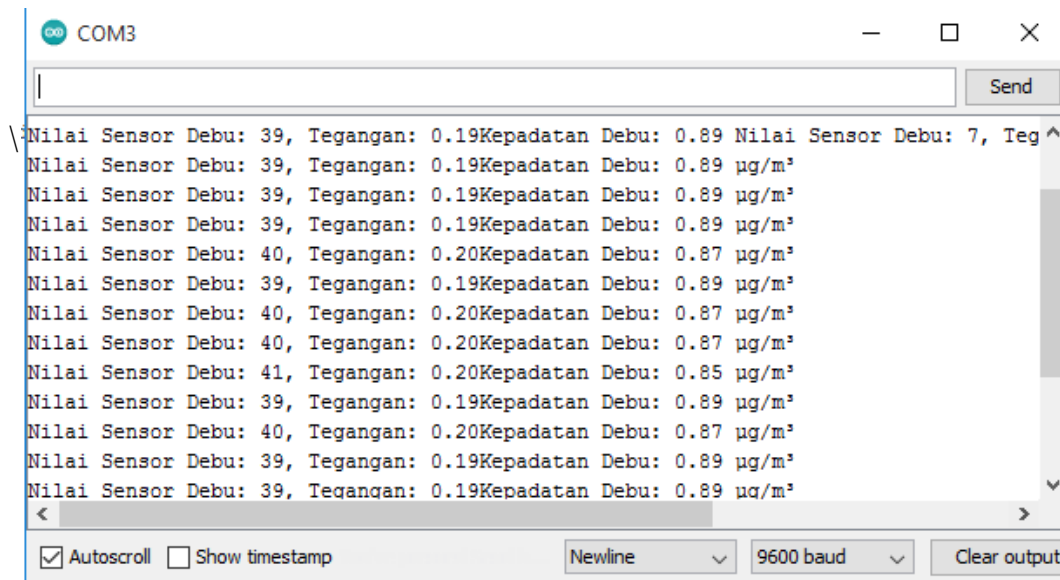
Gambar 4. 2 Tampilan Pengujian Rangkaian LCD

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.

4.2.2 Hasil Pengujian Sensor Debu (GP2Y1010A0F)

Hasil dari pengujian dari sensor debu ini, ketika udaraa dengan partikel debu melewati jalur cahaya antara Led dan fotodioda. Partikel debu menyebabkan

sebagian cahaya inframerah dipantulkan ke fotodioda, sehingga perubahan intensitas cahaya yang diterima oleh fotodioda yang diakibatkan oleh partikel debu ini diubah menjadi sinyal listrik. Kemudian sensor menganalisis sinyal listrik ini untuk menghasilkan informasi mengenai kepadatan debu.



Gambar 4. 3 Tampilan Nilai Analog Sensor Debu Pada Serial Monitor

Tujuan dari pengujian dari sensor adalah untuk memastikan apakah sensor bisa bekerja dengan baik atau tidak. Program sensor debu yang di input pada mikrokontroler Arduino uno sebagai berikut:

```
const int dustPin = A0;
const int dustPowerPin = 3;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(dustPowerPin, OUTPUT);
  digitalWrite(dustPowerPin, LOW);
}
```

4.2.3 Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan Sistem Wiper Mobil Otomatis Berbasis Arduino UNO

Untuk pengujian sistem wiper mobil otomatis, peneliti melakukan pengujian langsung pada bobil. Yang dimana terbagi menjadi dua kondisi yaitu saat kaca bersih dan saat kaca kotor.

Maka dibuat program sistem wiper mobil otomatis berbasis Arduino uno.

Program dari keseluruhan alat sebagai berikut.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int relayWiperPin=12;
int relayWasherPin=13;
int relayPowerPin=11;
const int dustPin = A0;
const int dustPowerPin = 3;
void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.print("Pendeteksi");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Kepadatan Debu");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(dustPowerPin, OUTPUT);
  digitalWrite(dustPowerPin, LOW);
  pinMode(relayWiperPin, OUTPUT);
  pinMode(relayWasherPin, OUTPUT);
  pinMode(relayPowerPin, OUTPUT);
}
void loop() {
  // Nyalakan sensor debu
  digitalWrite(dustPowerPin, HIGH);
  delayMicroseconds(280);
  int dustVal = analogRead(dustPin);
  digitalWrite(dustPowerPin, LOW);
  float voltage = (dustVal * (5.0 / 1024.0));
```

```

float dustDensity = ((0.17/(voltage/0.1))*10);
Serial.print("Nilai Sensor Debu: ");
Serial.print(dustVal);
Serial.print(", Tegangan: ");
Serial.print(voltage);
Serial.print(" Kepadatan Debu: ");
Serial.print(dustDensity);
Serial.println(" µg/m³");
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Nilai Debu: ");
lcd.print(dustVal);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Kepadatan: ");
lcd.print(dustDensity);
delay(500);
{
if (dustDensity > 4.0)
    digitalWrite(relayWiperPin, LOW);
    digitalWrite(relayWasherPin, LOW);
    delay(2000);
digitalWrite(relayWiperPin,HIGH );
    digitalWrite(relayWasherPin, HIGH);
    delay(1000);
}
{
{
if (dustDensity > 4.0)
{ digitalWrite(relayPowerPin,HIGH);}
else
{ digitalWrite(relayPowerPin,LOW);}
delay(1000);
}
}

```

```

}
}
}

```

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 serta wiper akan beroperasi. Hasil pengujian tersebut akan ditampilkan melalui LCD. Hasil pengujian alat sistem wiper mobil otomatis akan ditunjukkan pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 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

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 washer dan 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 4. 4 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



Gambar 4. 5 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 4. 6 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 4. 7 Sampel Pengujian Keempat Pada Pengujian 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 4. 8 Sampel Ke Lima Pada Pengujian 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 4. 9 Sampel Ke Enam Pengujian 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 4. 10 Sampel Ke Tujuh Pada Pengujian 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 harus membersihkan kembali sensor pada saat pengujukuran 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.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari hasil pengujian perangkat sistem wiper mobil otomatis berbasis Arduino uno yaitu kaca dikatakan kotor apabila kepadatan debu kurang dari 4.0 mikrogram per meter kubik tetapi sebaliknya jika kepadatan debu lebih dari 4.0 mikrogram per meter kubik maka washer dan wiper akan bekerja.
2. Meskipun sensor debu menjadi komponen penting dalam pengembangan sistem wiper mobil otomatis, keberhasilan implementasinya pada kaca mobil akan sangat bergantung pada akurasi sensor, penempatan yang tepat.

5.2 Saran

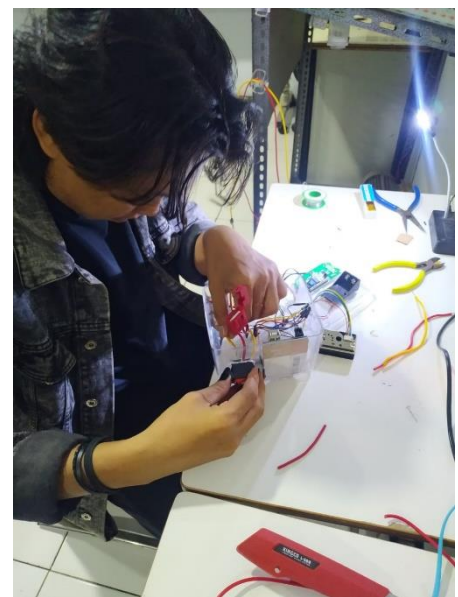
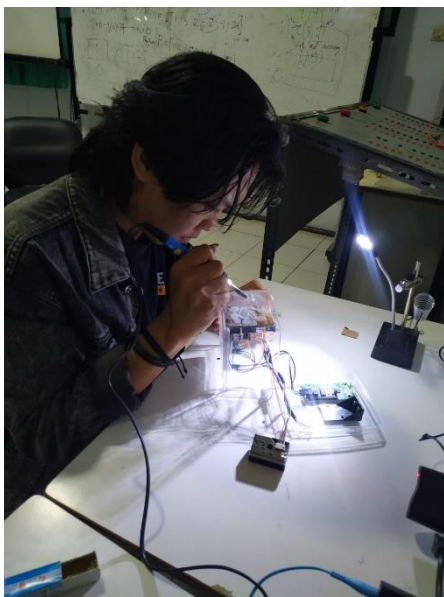
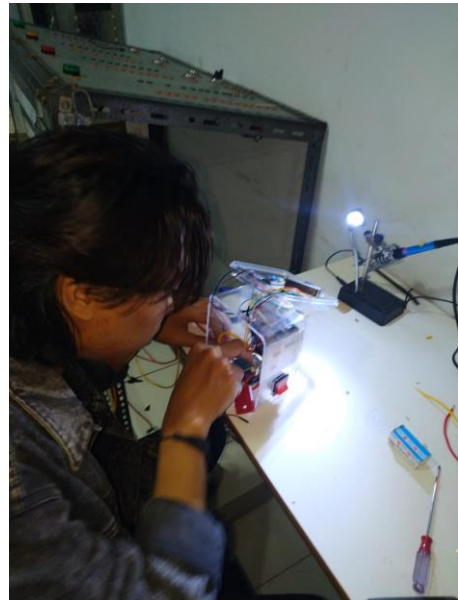
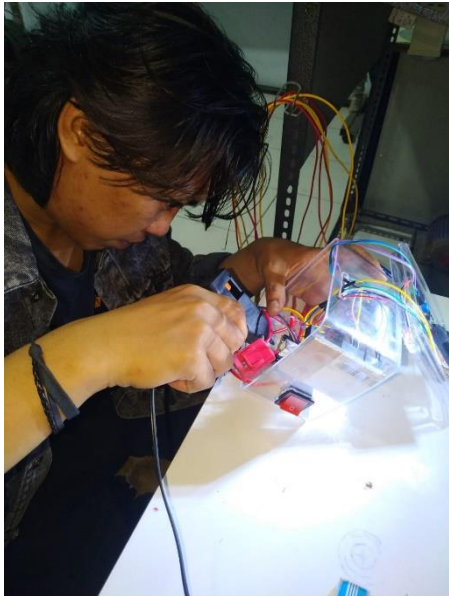
Dari perancangan dan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini maka dapat diambil beberapa saran yaitu:

1. Perangkat sistem wiper mobil otomatis yang telah di rancang perlu dilakukan pengembangan, agar alat ini bias lebih berpotensi dipakai pada kaca mobil dan bisa menjadi perkembangan di dunia industry.
2. Alat ini perlu dikembangkan dengann membahas desain arsitektur dari alat
3. Diharapkan kedepanya jika ada peneliti yang ingin mengembangkan alat ini bias menambahkn water level sensor pada tabung washer mobil agar kita dapat mengetahui Jikalau air pada tabung washer sudah habis.

DAFTAR PUSTAKA

- [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. (Jurnak 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.

LAMPIRAN



Dokumentasi Perancangan Alat Sistem Wiper Mobil Otomatis Berbasis
Arduino Uno

```

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Alamat I2C untuk LCD dan ukuran 16x2
int relayWiperPin = 12;
int relayWasherPin = 13;
int relayPowerPin = 11;

const int dustPin = A0;          // Pin analog untuk output sensor debu
const int dustPowerPin = 3;      // Pin digital untuk mengaktifkan sensor debu

void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.print("Pendeteksi");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Kepadatan Debu");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(dustPowerPin, OUTPUT);
  digitalWrite(dustPowerPin, LOW);

  pinMode(relayWiperPin, OUTPUT);
  pinMode(relayWasherPin, OUTPUT);
  pinMode(relayPowerPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(dustPowerPin, HIGH);
  delayMicroseconds(280);
  int dustVal = analogRead(dustPin);
  digitalWrite(dustPowerPin, LOW);
  float voltage = (dustVal * (5.0 / 1024.0));
  float dustDensity = ((0.17/(voltage/0.1))*10);
  Serial.print("Nilai Sensor Debu: ");
  Serial.print(dustVal);
  Serial.print(", Tegangan: ");
  Serial.print(voltage);
  Serial.print(" Kepadatan Debu: ");
  Serial.print(dustDensity);
  Serial.println(" µg/m³");
}

```

```

// Tampilkan hasil bacaan di LCD
lcd.clear(); // Membersihkan LCD sebelum menampilkan data baru
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Tegangan: ");
lcd.print(voltage);
lcd.print(" V");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Dust:");
lcd.print(dustDensity);
lcd.print(" mg/g ");
delay(500);

if (dustDensity > 4.0) {
    digitalWrite(relayWiperPin, LOW);
    digitalWrite(relayWasherPin, LOW);
    delay(2000);
    digitalWrite(relayWiperPin, HIGH);
    digitalWrite(relayWasherPin, HIGH);
    delay(1000);
}

if (dustDensity > 4.0) {
    digitalWrite(relayPowerPin, HIGH);
}
else {
    digitalWrite(relayPowerPin, LOW);
}
delay(1000);
}

```

Dokumentasi Hasil Inputan Kode Program Ke Mikrokontroler Arduino Uno

AUTHOR

SKRIPSI.docx

zidane f. G pakaya

WORD COUNT **5187**

Words

CHARACTER COUNT **32121**

Characters

PAGE COUNT **39**

Pages

FILE SIZE

2.0MB

SUBMISSION DATE

Nov 9, 2023 3:24 PM GMT+8

REPORT DATE

Nov 9, 2023 3:25 PM GMT+8

● **25% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 25% Internet database10% Publications
- Crossref databaseCrossref Posted Content
- 0% Submitted Works database
- database
- database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic materialQuoted material
-



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
LEMBAGA PENELITIAN

Kampus Unisan Gorontalo Lt.3 - Jln. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975 E-Mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 4524/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/II/2023

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Laboratorium Teknik Elektro Unisan Gorontalo

di,-

Tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM

NIDN : 0929117202

Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Zidane Fiera Gustian Pakaya

NIM : T2118024

Fakultas : Fakultas Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Lokasi Penelitian : LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS
ICHSAN GORONTALO

Judul Penelitian : RANCANG BANGUN SISTEM WAJER MOBIL OTOMATIS
BERBASIS ARDUINO UNO

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.

Gorontalo, 02 Februari 2023

Dr. Rahmisyari, ST.,SE.,MM
NIDN 0929117202

+



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
FAKULTAS TEKNIK**

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Ahmad Nadjamuddin No. 17. Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo.

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI
No. 053/FT-UIG/XI/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Evi Sunarti Antu. ST., MT
NIDN : 0929128303
Jabatan : Wakil Dekan I/Tim Verifikasi Fakultas Teknik

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Zidane Fiera Gustian Pakaya
NIM : T21.18.024
Program Studi : Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Wiper Mobil Otomatis Berbasis Arduino.

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **25%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengelahi
Dekan,

Dr. Ir. Stephan A. Hulukati. ST., MT., M.Kom
NIDN. 0917118701

Gorontalo, 10 November 2023

Tim Verifikasi,


Evi Sunarti Antu. ST., MT
NIDN. 0929128303

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin

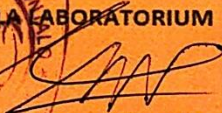


KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ELEKTRO
SK. MENDIKNAS NOMOR 84/D.O/2001 STATUS TERAKREDITASI BAN-PT. DIKTI
Jl. Raden Saleh No.17 Tlp. (0435) 829975 Kota Gorontalo

**SURAT KETERANGAN
BEBAS LABORATORIUM**

DOSEN PENGAMPUH	: Ikbal F. Usman St.Mt
NAMA	: Zidane F.G Pakaya
NIM	: Bebas Laboratorium
KEGIATAN	: T2118024

Telah menyelesaikan segala kewajiban terkait dengan peminjaman/penggunaan fasilitas Laboratorium selama yang bersangkutan melaksanakan kegiatan praktikum atau Penelitian di lingkup Laboratorium Jurusan Teknik Elektro, Seperti yang dinyatakan oleh petugas Laboratorium.


KEPALA LABORATORIUM
Ikbal F. Usman, ST., MT
NIMN : 0120230201

RIWAYAT HIDUP



Nama : Zidane Fiera Gustian Pakaya
Tempat/Tanggal Lahir : Gorontalo, 24 Agustus 2000
Alamat : Jl. Durian Kel. Huagobotu Kec. Duingi
Kota Gorontalo
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Status : Belum Menikah
Hp : 082246647238
Email : pakayazidane84@gmail.com

Riwayat pendidikan

Jenjang Pendidikan	Nama Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus
SD	SDN 26 Duingi	2006	2011
SMP	SMP N.10 Gorontalo	2013	2015
SMK	SMK N 5 Gorontalo	2015	2017