

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC WIPER* MENGGUNAKAN SENSOR  
HUJAN BERBASIS *ARDUINO UNO ATMEGA328***

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan Pendidikan**

**DIPLOMA III (DIII)**



**Disusun Oleh:**

**Ghifari Arfananda Dirgantara**

**40040518060064**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA  
SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC WIPER* MEGGUNAKAN  
SENSOR HUJAN BERBASIS ARDUINO ATMEGA 328**

Disusun Oleh :  
Ghifari Arfananda Dirgantara  
40040518060064

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim  
Penguji Pada tanggal : 16 September 2021

**Susunan Dewan Penguji:**


Tim Penguji,

Dosen Pembimbing




**Dr. Jatmiko Endro Suseno, S.Si, M.Si.**  
NIP. 197211211998021001

Penguji I



**Dr. Catur Edi Widodo, M.T.**  
NIP. 196405181992031002

Penguji II



**Afi Bawono Pujiyanto, M.Si.**  
NIP. 198501252019031007

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)

Semarang, 3 September 2021  
Mengetahui,



**Dr. Priyo, M.Si.**  
NIP. 196703111993031005

## PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Nama : Ghifari Arfananda Dirgantara

NIM 40040518060064

Program Studi : D3 Instrumentasi dan Elektronika

Judul : Rancang Bangun *Automatic Wiper* Menggunakan  
Sensor Hujan Berbasis *Arduino uno* Atmega328

Tugas akhir ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke panitia sidang ujian tugas akhir Program Studi D3 Instrumentasi Elektronika Universitas Diponegoro.

Cilegon, Agustus 2021

Dosen Pembimbing



Dr. Jatmiko Endro Suseno, M.Si.  
NIP. 197211211998021001

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Automatic Wiper* Menggunakan Sensor Hujan Berbasis *Arduino Uno Atmega328*”. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan Kelulusan pada Program Studi D3 Instrumentasi Elektronika Universitas Diponegoro. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat- Nya di yaumul akhir nanti, Amin.

Penyelesaian laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Dr. Drs. Priyono, M.Si., Ketua Program Studi D3 Instrumentasi Elektronika, Drs.K. Sofjan Firdausi, M.Sc., Koordinator Program Studi D3 Instrumentasi Elektronika atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
2. Dr. Jatmiko Endro Suseno, M.Si., Dosen Pembimbing yang penuh perhatian dan atas berkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ini.
3. Dr. Catur Edi Widodo, MT., penguji 1 yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
4. Ari Bawono Putranto, M.Si., penguji 2 yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
5. Semua dosen D3 Instrumentasi Elektronika Universitas Diponegoro yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
6. Bapak, ibu, tercinta, serta keluarga yang selalu menyayangi, memberi nasihat, semangat, doa, dan mendukung penulis sampai saat ini.

7. Alif Dimas Sunaryo yang membantu penyediaan data dan contoh prototipe tugas akhir.
8. Fitri Daeni yang selalu memberikan dukungan serta semangat dalam pengerjaan laporan akhir
9. Teman-teman D3 Instrumentasi Elektronika angkatan 2017 dan 2018, yang tak bisa disebutkan satu persatu, yang telah menemani, mendukung, menginspirasi, dan memotivasi penulis untuk terus maju dan semangat.
10. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Kritik dan saran penulis terima dengan senang hati. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Cilegon, 9 Agustus 2021



Ghifari Arfananda D

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Otomatis .....	3
2.2 <i>Wiper</i> .....	3
2.2.1 Sistem <i>Wiper</i> .....	4
2.2.2 Komponen Sistem <i>Wiper</i> .....	4
2.2.3 Rangkaian dan Cara Kerja Sistem <i>Wiper</i> .....	8
2.3 <i>Arduino uno</i> .....	10
2.4 Sensor Hujan.....	11
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metode.....	13
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.3 Alat dan Bahan .....	13
3.4 Deskripsi sistem dan Cara Kerja .....	13
3.5 Rancangan Sistem.....	14
3.6 Diagram Blok Alat .....	15
3.7 Realisasi Alat .....	16
3.8 <i>Flowchart</i> Kerja Alat .....	17

## **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Rancangan Prototipe Sistem <i>Wiper</i> Otomatis.....	18
4.2 Hasil Uji Gerakan <i>Wiper</i> .....	19
4.3 Hasil Observasi Debit Air.....	19
4.4 Pembahasan Uji Gerakan <i>Wiper</i> .....	20
4.4.1 <i>Mode</i> Gerimis.....	20
4.4.2 <i>Mode</i> Hujan.....	20
4.4.3 <i>Mode</i> Hujan Deras.....	20
4.5 Pembahasan Observasi Debit Air.....	21
4.5.1 <i>Mode</i> Gerimis.....	22
4.5.2 <i>Mode</i> Hujan.....	22
4.5.3 <i>Mode</i> Hujan Deras.....	22

## **BAB 5 PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	23
5.2 Saran .....	23

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>24</b>
-----------------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Wiper</i> mobil .....	3
<b>Gambar 2.2</b> Sistem <i>wiper</i> pada kaca depan .....	4
<b>Gambar 2.3</b> Baterai.....	4
<b>Gambar 2.4</b> Fuse/Sekering.....	5
<b>Gambar 2.5</b> Saklar <i>wiper</i> .....	5
<b>Gambar 2.6</b> Konstruksi motor <i>wiper</i> .....	6
<b>Gambar 2.7</b> <i>Wiper link</i> .....	7
<b>Gambar 2.8</b> <i>Wiper arm</i> dan <i>wiper blade</i> .....	7
<b>Gambar 2.9</b> Rangkaian kelistikan sistem <i>wiper</i> .....	8
<b>Gambar 2.10</b> Cara kerja <i>wiper</i> posisi <i>low</i> .....	9
<b>Gambar 2.11</b> Cara kerja <i>wiper</i> posisi <i>high</i> .....	9
<b>Gambar 2.12</b> Cara kerja <i>wiper</i> posisi <i>intermitten</i> .....	10
<b>Gambar 2.13</b> Papan <i>Arduino uno</i> .....	11
<b>Gambar 2.14</b> Sensor hujan.....	12
<b>Gambar 3.1</b> Rangkaian keseluruhan .....	14
<b>Gambar 3.2</b> Diagram blok alat dengan <i>Arduino uno atmega238</i> .....	15
<b>Gambar 3.3</b> Realisasi rangkaian tampak dalam .....	16
<b>Gambar 3.4</b> Realisasi rangkaian tampak luar.....	16
<b>Gambar 3.5</b> <i>Flowchart</i> alat kerja .....	17
<b>Gambar 4.1</b> Prototipe <i>wiper</i> otomatis.....	18
<b>Gambar 4.2</b> Grafik rata rata gerak.....	20
<b>Gambar 4.3</b> Grafik rata rata debit .....	21



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>Technical spesification arduino uno</i> .....	11
<b>Tabel 4.1</b> Percobaan gerak <i>wiper</i> .....	19
<b>Tabel 4.2</b> Analisis debit <i>wiper</i> .....	19

## LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pengambilan Data Volume Tiap Mode .....	25
Lampiran 2.	Pengambilan Data Debit Tiap Mode .....	26
Lampiran 3.	Pengambilan Data Gerak Tiap Mode .....	27
Lampiran 4.	Gambar Rangkaian Sistem Tampak Dalam .....	28
Lampiran 5.	Gambar Rangkaian Sistem Tampak Luar .....	29
Lampiran 6.	Bentuk Prototipe .....	30
Lampiran 7.	Pengamatan Volume Air Mode Gerimis 3x Percobaan....	31
Lampiran 8.	Pengamatan Volume Air Mode Hujan 3x Percobaan.....	32
Lampiran 9.	Pengamatan Volume Air Mode Deras 3x Percobaan .....	33
Lampiran 10.	Program Sistem .....	34

## ABSTRAK

Hujan dapat menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas, sehingga adanya *wiper* menjadi salah satu bagian terpenting yang diperlukan untuk membersihkan air hujan yang menempel pada kaca mobil. Pentingnya penggunaan *wiper* yang tepat tentunya dapat meminimalisir penyebab kecelakaan yang mungkin terjadi saat berkendara dalam kondisi hujan. *Wiper* yang dapat dikendalikan secara otomatis bila ada tetesan air di jendela kaca mobil akan mempermudah pengemudi dalam menjalankan kendaraannya. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan serta mempelajari prosedur penerapan *wiper* otomatis berbasis Arduino Uno ATMEGA328.

Penelitian ini dilakukan pada 23 Juni - 25 Agustus 2021 menggunakan metode eksperimental dalam membuat *wiper* otomatis serta dilengkapi dengan *study literature* dalam mengumpulkan data agar dihasilkan data yang akurat dan terkini. Hasil yang diperoleh berupa prototipe penerapan *wiper* otomatis. Berdasarkan hasil uji gerakan *wiper* banyaknya gerakan *wiper* blade ditentukan oleh masukan sensor hujan yang bekerja.

Adapun rata-rata gerakan *wiper* blade sebanyak 0,65/*second* pada mode gerimis, 1,73/*second* pada mode hujan dan 2,4/*second* pada mode hujan deras. Selain itu, berdasarkan observasi debit air yang dilakukan diperoleh penjelasan bahwa kinerja sensor hujan berjalan dengan baik karena dapat membedakan variasi intensitas yang mengenai sensor. Adapun rata-rata debit air sebesar 8,28 liter/jam pada mode gerimis, sebesar 10,27 liter/jam pada mode hujan dan sebesar 14,67 liter/jam pada mode hujan deras.

Kata kunci: *Wiper* Otomatis, *Arduino Uno*, Sensor Hujan.

## **ABSTRACT**

*Rain can be one of the factors causing traffic accidents, so the wiper is one of the most important parts needed to clean the rainwater that sticks to the windshield. The importance of using the right wipers can certainly minimize the causes of accidents that may occur when driving in rainy conditions. The wiper that can be controlled automatically when there is a drop of water on the windshield will make it easier for the driver to run his vehicle. The purpose of this research is to develop and study the procedure for implementing an Arduino Uno ATMEGA328-based automatic wiper.*

*This research was conducted on June 23 - August 25, 2021 using experimental methods in making automatic wipers and equipped with literature study in collecting data to produce accurate and up-to-date data. The results obtained in the form of a prototype automatic wiper application. Based on the results of the wiper movement test, the amount of wiper blade movement is determined by the input of the working rain sensor.*

*The average wiper blade movement is 0.65/second in drizzling mode, 1.73/second in rain mode and 2.4/second in heavy rain mode. In addition, based on observations of water discharge, an explanation is obtained that the performance of the rain sensor is running well because it can distinguish variations in intensity that affect the sensor. The average water discharge is 8.28 liters/hour in drizzling mode, 10.27 liters/hour in rain mode and 14.67 liters/hour in heavy rain mode.*

*Keyword: Automatic wiper, Arduino Uno, Raindrop Sensor*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Wiper* merupakan salah satu bagian terpenting yang diperlukan untuk membersihkan air hujan yang menempel pada kaca mobil. Dikarenakan hujan dapat juga menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas. Penggunaan *wiper* yang tepat berfungsi untuk membantu pengendara melihat keluar disaat jarak pandang yang terganggu akibat curah hujan yang turun. Tak jarang, jarak pandang yang kurang baik yang diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Pentingnya penggunaan *wiper* yang tepat tentunya dapat meminimalisir penyebab kecelakaan yang mungkin terjadi saat berkendara dalam kondisi hujan.

Seiring berkembangnya teknologi perlu juga dikembangkan suatu inovasi untuk mengimbangi pesatnya perkembangan teknologi. Dalam hal ini teknologi juga dapat di terapkan pada alat transportasi. Pengembangan teknologi dan inovasi yang diterapkan dalam sektor transportasi dapat memberikan berbagai bantuan dan manfaat. Dengan adanya sinergi diharapkan sebuah inovasi dapat dikembangkan selaras dengan kebutuhan zaman berdasarkan teknologi yang tersedia.

*Wiper* yang dapat dikendalikan secara otomatis bila ada tetesan air di jendela kaca mobil, tentu hal ini akan mempermudah pengemudi dalam menjalankan kendaraannya (Lestari, 2018). Hal ini berbanding terbalik dengan penggunaan *wiper* secara manual yang dapat membagi konsentrasi pengemudi alat transportasi sehingga dengan adanya *wiper* otomatis dapat membantu pengendara untuk lebih fokus dalam berkendara. Selain itu dapat membantu pengendara yang berkebutuhan khusus.

Dari permasalahan di atas dapat disimpulkan bahwa *wiper* otomatis dapat dijadikan alasan sebagai suatu inovasi baru dikarenakan alat ini mengusung prinsip otomasi yang menggantikan mekanisme pengoprasian *wiper* secara manual dengan otomatis yang dapat dijadikan sebagai alasan untuk membantu pengendara dengan kebutuhan khusus serta dapat meminimalisir penyebab kecelakaan lalu

lintas yang diakibatkan oleh curah hujan sehingga berdampak pada penglihatan dalam berkendara.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian adalah untuk merancang sistem kerja *wiper* menjadi otomatis disaat terjadinya hujan, dan juga untuk menguji kelayakan sistem *wiper* dengan teknologi otomatis yang menggunakan sensor hujan.

### **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat dari penulisan proposal tugas akhir ini untuk Mengurangi kecelakaan dan membantu pengemudi waktu yang tepat untuk membersihkan kaca dari hujan secara otomatis.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Otomatis**

Di kutip dari kamus besar bahasa indonesia (KBBI), otomatis mempunyai arti dengan bekerja sendiri atau dengan sendirinya. Pengertian pengaturan otomatis atau sistem pengaturan otomatis berasal dari tiga suku kata yaitu sistem, pengaturan dan otomatis. Sistem adalah sebuah susunan komponen-komponen fisik yang saling terhubung dan membentuk satu kesatuan untuk melakukan aksi tertentu. Pengaturan adalah suatu aktivitas mengatur, mengendalikan, mengarahkan, memerintah. Sedangkan otomatis adalah dengan bekerja sendiri atau dengan sendirinya.

Dalam hal ini istilah pengaturan atau kontrol mengandung tiga aspek atau unsur utama yaitu rencana yang jelas, dapat melakukan pengukuran, dan dapat melakukan tindakan. Dari pengertian tersebut, kita dapat menganggap kontrol atau pengaturan otomatis yang dimaksud adalah “membuat sesuatu sesuai dengan harapan ataupun rencanan kita dan juga berjalan dengan sendirinya tanpa campur tangan manusia secara langsung” maka kita dapat menganggap suatu sistem kontrol otomatis adalah suatu sistem yang dapat membuat agar keluaran (*output*) sistem sesuai dengan rencana dan keinginan yang diharapkan (Samudra, 2014).

#### **2.2 Wiper**

*Windscreen wiper* (pembersih kaca) adalah perangkat yang digunakan untuk menghilangkan hujan dan puing-puing dari kaca depan atau kaca depan. Hampir semua kendaraan bermotor, termasuk kereta api pesawat dan perahu, dilengkapi dengan *wiper* tersebut, yang biasanya merupakan persyaratan hukum. Sebuah *wiper* umumnya terdiri dari lengan yang berputar di satu ujung dengan pisau karet panjang melekat pada yang lain. Pisau berayun bolak-balik diatas kaca, mendorong air dari permukaannya (Bansode dkk., 2012).



**Gambar 2.1** *Wiper* mobil

### 2.2.1 Sistem Wiper

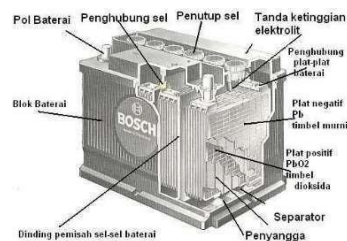
Sistem *wiper* berfungsi untuk menyapu air hujan, salju, lumpur, olidan benda-benda lain yang dapat menempel di kaca kendaraan agar pandangan pengemudi tidak terhalang saat berkendara (Toyota, 2011). Maka dari itu *wiper* sangat berhubungan erat dengan segi keselamatan. menjelaskan bahwa, “ pada mobil modern penghapus kaca memiliki tiga kecepatan yaitu sekali-kali/intermitten (sebagian dengan pengatur waktu), sedang dan cepat, sehingga pemakaian penghapus kaca dapat disesuaikan dengan intensitas hujan yang terjadi” (Buntarto, 2015).



**Gambar 2.2** Sistem *wiper* pada kaca depan

### 2.2.2 Komponen Sistem Wiper

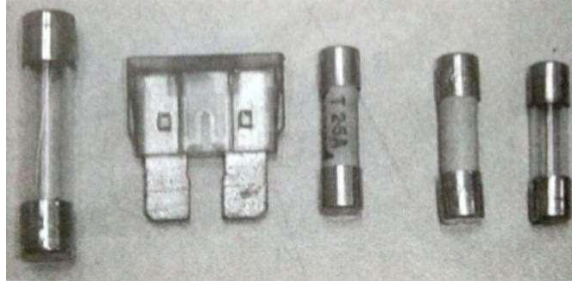
Sistem *wiper* terdiri dari komponen-komponen utama seperti motor *wiper*, tuas *wiper* (*wiper link*) untuk memindahkan tenaga gerak lengan *wiper* (*wiper arm*) dan *blade* untuk menyapu. Di bawah ini adalah penjelasan yang lebih rinci dari masing-masing komponen tersebut. Kinerjanya sistem *wiper* memerlukan sumber tegangan yaitu baterai. baterai adalah penyimpanan tenaga listrik. Hal ini terjadi dengan proses elektrokimia. Tenaga listrik dapat diubah menjadi tenaga kimia dan sebaliknya tenaga kimia menjadi tenaga listrik (Argana, 2014).



**Gambar 2.3** Baterai

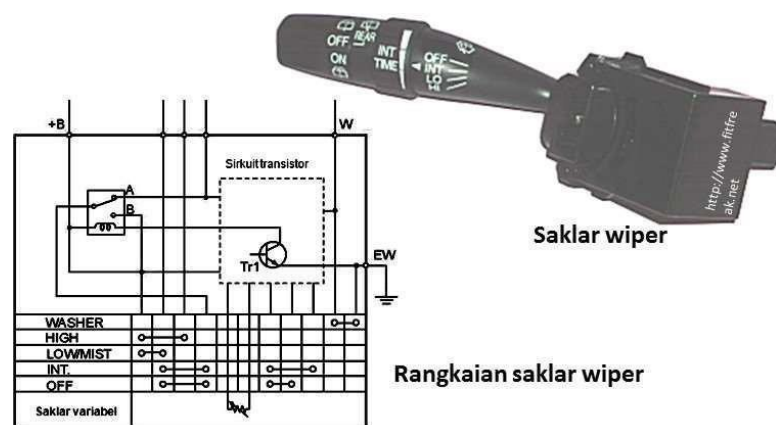


Salah satu komponen tambahan pada sistem *wiper* yang sangat penting adalah fuse/sekring. “Sekering ditempatkan pada bagian tengah sirkuit kelistrikan. Jika dilewati arus yang melebihi kapasitasnya maka akan terbakar dan putus sehingga kebakaran dapat dihindari” (Buntarto, 2015).



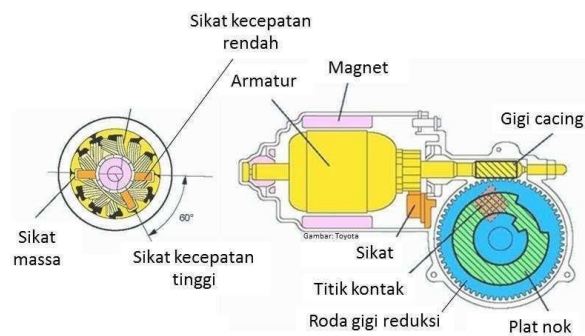
**Gambar 2.4** Fuse/Sekering

Agar sistem *wiper* dapat dikendalikan maka diperlukan suatu saklar pengendali (*switch*). Saklar *wiper* berfungsi untuk memutus dan menghubungkan aliran arus listrik dari sumber listrik/sumber listrik menuju sistem *wiper*/beban. “Switch ini terdiri dari posisi *OFF* (berhenti), *LO* (kecepatan rendah), *HI* (kecepatan tinggi), dan beberapa posisi untuk gerakan. Beberapa kendaraan memiliki model *MIST* (kondisi gerimis) dan *INT* (*wiper* bergerak secara interval waktu tertentu)” (Buntarto, 2015).



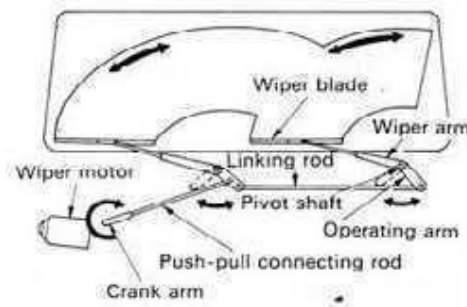
**Gambar 2.5** Saklar *wiper*

Motor *wiper* merupakan komponen yang berfungsi sebagai penggerak dalam sistem *wiper*.. Ada dua cara yang dapat digunakan untuk menimbulkan medan magnet motor, tipe *wound* yang menggunakan lilitan (*coil*) untuk membuat elektro magnet, dan tipe *ferrite* magnet yang menggunakan *ferrite* magnet permanen. Pada saat ini *ferrite* magnet banyak digunakan dan dikembangkan karena lebih kompak, ringan, ekonomis serta menggunakan motor DC (Toyota, 2011). “Motor *wiper* tipe besi magnet menggunakan tiga sikat; sikat kecepatan rendah, kecepatan tinggi dan sikat biasa (untuk massa)” (Buntarto, 2015).



**Gambar 2.6** Konstruksi motor *wiper*

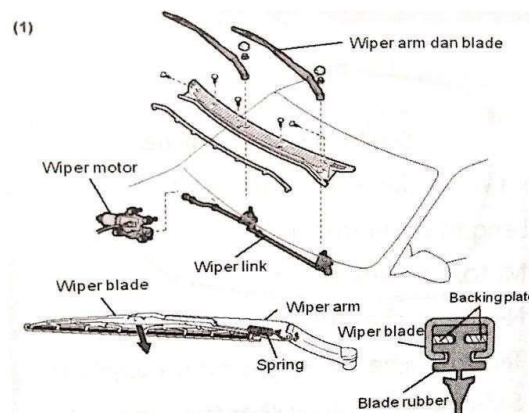
*Wiper* link berfungsi merubah gerak putar dari motor *wiper* menjadi gerak bolak-balik pada *pivot shaft*. Pada mekanisme tuas tipe paralel tandem, motor mulai memutar *crank arm* jika motor dihidupkan. *Push- pull connecting rod* dihubungkan dengan *crank arm*, sehingga *arm* bekerja untuk membuat gerakan menyapu setengah lingkaran mengelilingi poros *pivot*. *Linking rod* lain yang terpasang pada kerja *arm* selalu membuat gerakan penghapusan setengah lingkaran secara paralel. Bila *pivot shaft* bergerak ke kiri dan kanan berputar dengan arah yang sama, *wiper* kanan dan kiri dapat bekerja secara paralel (Toyota, 2011).



**Gambar 2.7** Wiper link

Kemudian yang tidak kalah penting yang merupakan komponen utama sistem *wiper* yang bersinggungan langsung dengan tugas utama *wiper* yaitu menyapu air pada kaca depan mobil, adalah *wiper arm* dan *wiper blade*. Struktur penghapus kaca terdiri dari karet *wiper blade* yang terpasang pada lempengan besi yang dinamakan *wiper blade*, dan *wiper blade* ini bergerak bolak balik mengikuti lengan *wiper/wiper arm* (Buntarto, 2015).

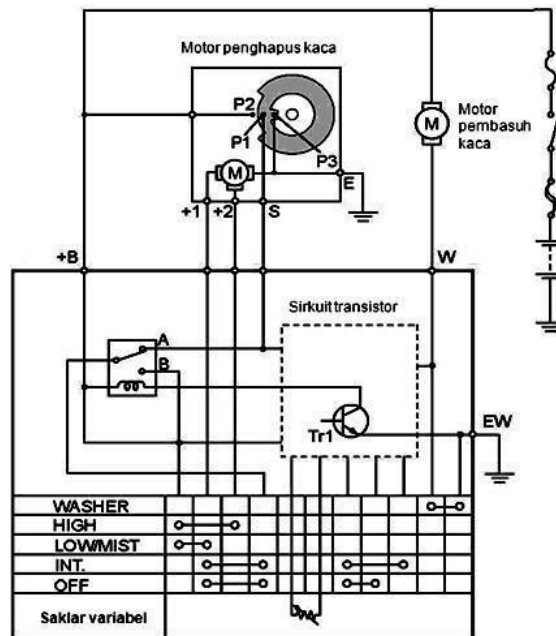
*Wiper arm* terdiri dari head untuk mengikatnya pada *wiper shaft*, pegas penahan *blade*, *arm piece* untuk pemasangan *blade*, dan *retainer* untuk menahan *wiper arm* itu sendiri. Pada umumnya *wiper* dapat menghalangi jarak penglihatan pengemudi saat berhenti. Untuk mengurangi sisi kelemahan ini, sekarang telah disempurnakan dengan adanya *concealed wiper*. *Concealed wiper* merupakan tempat penyimpanan *wiper* yang terletak antara kaca dan kap mesin. Sedangkan *wiper blade* tersusun dari sebuah karet untuk menyapu permukaan kaca, sebuah kombinasi *leaf spring* dan beberapa *lever*, dan *clip* untuk memasang *blade* pada bagian *wiper arm* (Toyota, 2011).



**Gambar 2.8** Wiper arm dan wiper blade

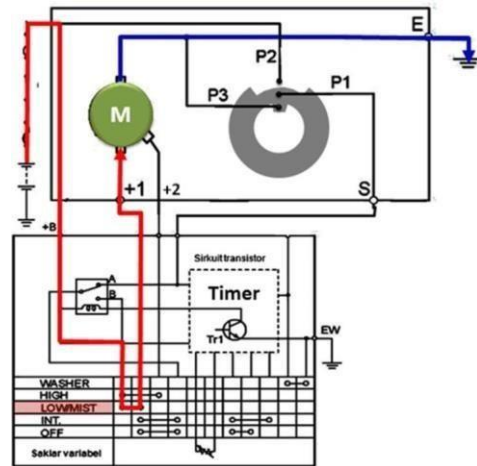
### 2.2.3 Rangkaian dan Cara Kerja Sistem Wiper

Berikut merupakan rangkaian kelistrikan sistem *wiper* yang dilengkapi dengan sistem *intermitten*, yaitu *wiper* bergerak dengan interval waktu tertentu..



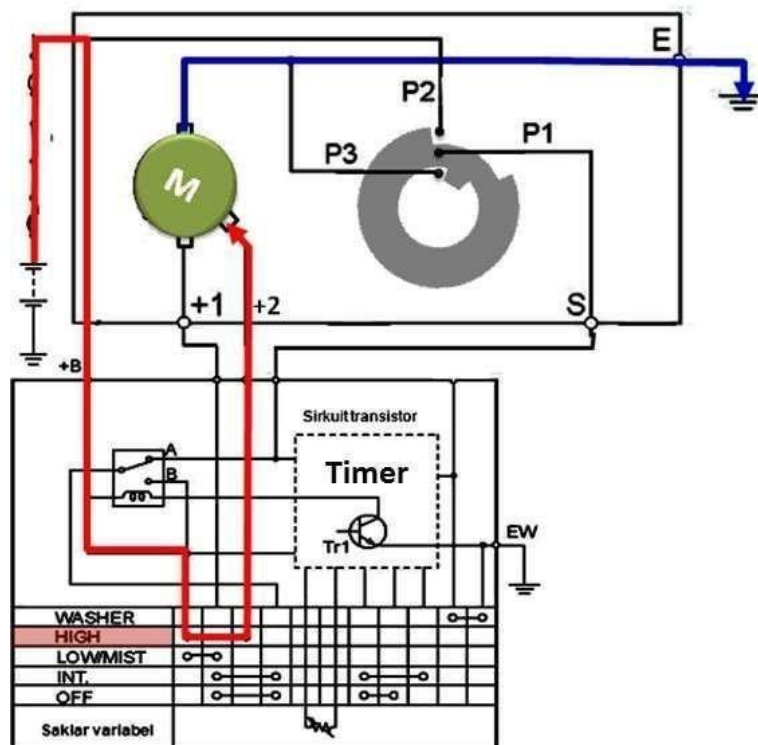
**Gambar 2.9** Rangkaian kelistrikan sistem *wiper*

Ketika posisi saklar *wiper* pada posisi *low*, maka arus dari baterai akan mengalir melalui fuse – saklar *wiper low* – terminal (+1) pada motor *wiper* – massa. Dengan demikian arus listrik masuk ke motor melalui terminal +1 yang mengakibatkan motor berputar lambat sehingga gerakan *wiper blade* menjadi lambat (Widjanarko, 2012).



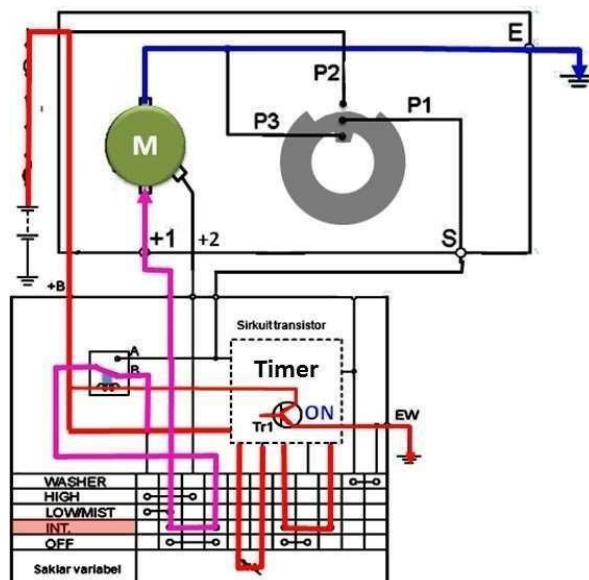
**Gambar 2.10** Cara kerja *wiper* posisi *low*

Sedangkan pada saat saklar *wiper* dipindahkan pada posisi *high*, maka arus dari baterai akan mengalir melalui fuse – saklar *wiper high* – terminal (+2) pada motor *wiper* – massa. Dengan demikian arus listrik masuk ke motor melalui terminal +2 yang mengakibatkan motor *wiper* berputar cepat sehingga gerakan *wiper blade* menjadi cepat (Widjanarko, 2012).



**Gambar 2.11** Cara kerja *wiper* posisi *high*

Ketika saklar di posisi *intermitten*, maka arus dari baterai akan mengalir melalui fuse – *variable resistor* – kaki *base transistor* – kaki *emitter transistor* – massa. Transistor menjadi aktif untuk beberapa detik sampai waktu yang ditentukan oleh *timer*, sehingga arus baterai dapat mengalir ke kumparan pada relay *wiper* - kaki *collector transistor* – kaki *emitter transistor* – massa. Dengan demikian relay akan aktif dan menyebabkan arus baterai yang lebih besar dapat mengalir melalui relay *wiper* – saklar *intermitten* – terminal (+1) motor *wiper* – massa. Sehingga motor *wiper* berputar lambat beberapa saat, lalu *wiper* blad bergerak menyapu kaca mobil sekali kemudian berhenti selang beberapa detik sebelum akhirnya bekerja lagi (Widjanarko, 2012).



**Gambar 2.12** Cara kerja *wiper* posisi *intermitten*

### 2.3 Arduino uno

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis *microcontroller* yang *fleksibel* dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan (Heri Andrianto, 2015). *Arduino uno* juga merupakan papan board yang banyak digunakan untuk belajar pemrograman *microcontroller* dikalangan pelajar ataupun para hobi robotika, selain harganya terjangkau arduino jenis inipun juga sangat mudah kita jumpai dipasaran dan juga banyak *library* program yang mendukung.

**Tabel 2. 1** *Technical spesification arduino uno*

<i>Microcontroller</i>	<i>Atmega328</i>
<i>Operating Voltage</i>	<i>5V</i>
<i>Input Voltage (recommended)</i>	<i>7-12V</i>
<i>Input Voltage (limits)</i>	<i>6-20V</i>
<i>Digital I/O Pins</i>	<i>14 (of which 6 provide PWM output)</i>
<i>Analog Input Pins</i>	<i>6</i>
<i>DC Current per I/O Pin</i>	<i>40 mA</i>
<i>DC Current for 3.3V Pin</i>	<i>50 mA</i>
<i>Flash Memory</i>	<i>32 KB of which 0.5 KB used by Bootloader</i>
<i>SRAM</i>	<i>2 KB</i>
<i>EEPROM</i>	<i>1 KB</i>
<i>Clock Speed</i>	<i>16 MHz</i>

**Gambar 2.13** *Papan Arduino uno*

## 2.4 Sensor Hujan

Sensor hujan merupakan alat *switching* yang digerakkan berdasarkan curah air hujan (Lestari, 2018). Sensor ini bermaterial dari FR-04 dengan dimensi 5cm x 4cm berlapis nikel dan dengan kualitas tinggi pada kedua sisinya. Pada lapisan module mempunyai sifat anti oksidasi sehingga tahan terhadap korosi. Tegangan kerja masukan sensor 3.3V – 5V. Menggunakan IC *comparator* LM393 yang stabil. Prinsip kerja dari modul sensor ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Hal

tersebut terjadi karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit yang sehingga cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik.



**Gambar 2.14** Sensor hujan



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eskperimental, dengan membuat prototipe mengenai penerapan *wiper* otomatis. Adapun dalam penyusunan laporan akhir, digunakan metode *study literature* agar dihasilkan data terkini dan akurat.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan 23 Juni - 25 Agustus 2021. Adapun proses perakitan dan penelitian alat dilakukan di Komp. Taman Cilegon Indah Blok J12 No.15, Kota Cilegon, Provinsi Banten.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan prototipe penerapan *wiper otomatis* adalah sebagai berikut.

1. Motor *wiper*
2. *Wiper arm*
3. *Wiper link*
4. *Wiper blade*
5. *Arduino uno atmega328*
6. Sensor Hujan
7. *Intermitten module*
8. Relay 12v (4)
9. Adaptor 12v
10. Laptop

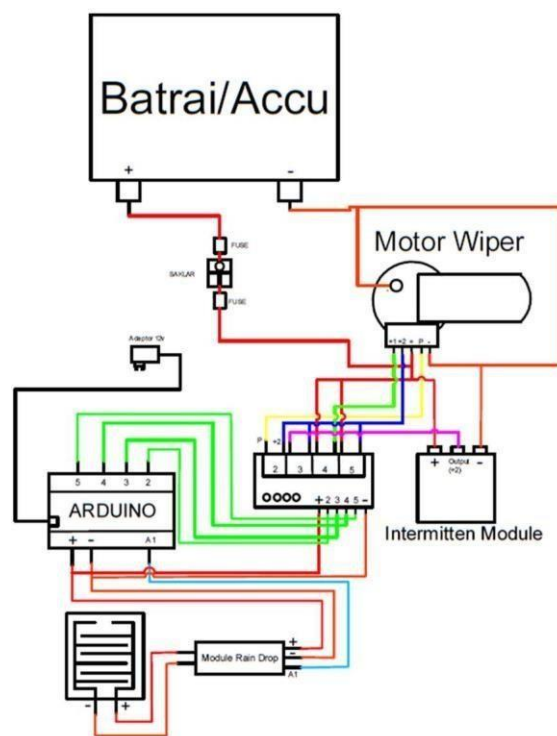
#### **3.4 Deskripsi sistem dan Cara Kerja**

Alat yang telah dibuat menggunakan sensor *Raindrop* yang akan membaca curah hujan, kemudian mengirimkan sinyal ke arduino. Arduino yang sudah diberi program untuk dapat membagi 4 keluaran dari nilai yang di tangkap oleh sensor hujan, jika nilai yang diterima diatas 650 maka berarti “cerah” kemudian pin *in2* menyalakan relay 1, apabila nilai yang diterima dibawah 650 maka berarti “gerimis” kemudian pin *in3* menyalakan relay 2 untuk mengaktifkan

*intermitten* pada *wiper*, lalu jika nilai yang diterima dibawah 400 maka berarti “hujan” kemudian pin *in4* menyalakan relay 3 untuk mengaktifkan *wiper* pada posisi *LOW*, dan apabila nilai yang diterima dibawah 300 maka berarti “hujan deras” kemudian pin *in5* menyalakan relay 4 untuk mengaktifkan *wiper* pada posisi *HIGH*.

### 3.5 Rancangan Sistem

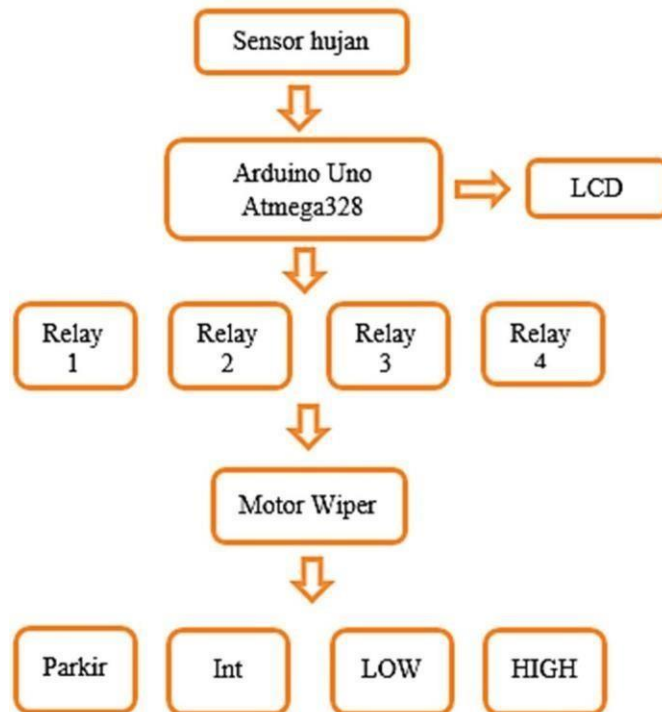
Adapun rancangan sistem yang perlu disiapkan berupa rangkaian sensor hujan dan rangkaian keseluruhan.



**Gambar 3.1** Rangkaian keseluruhan

### 3.6 Diagram Blok Alat

Berikut ialah diagram blok cara kerja dari alat.

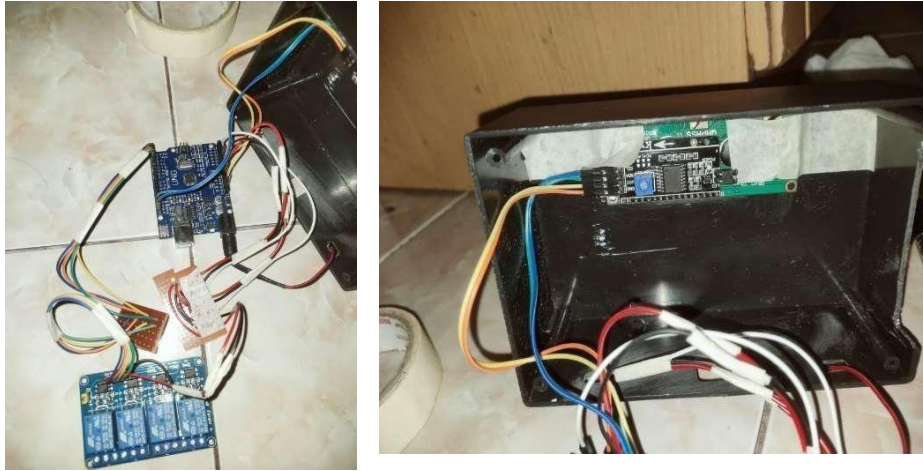


**Gambar 3.2** Diagram blok alat dengan *Arduino uno atmega238*

Adapun penjelasan diagram blok yaitu Sensor hujan mendeteksi curah hujan kemudian mengirimkan sinyal ke arduino lalu arduino mengaktifkan sinyal yang diterima dari sensor menuju relay untuk menjalankan motor *wiper* pada kondisi intermitten, low dan high. LCD berfungsi menampilkan hasil yang diberikan sensor pada *arduino uno*.

### 3.7 Realisasi Alat

Setelah melakukan perancangan alat secara simulasi, kemudian alat direalisasikan sehingga menjadi seperti pada gambar berikut.



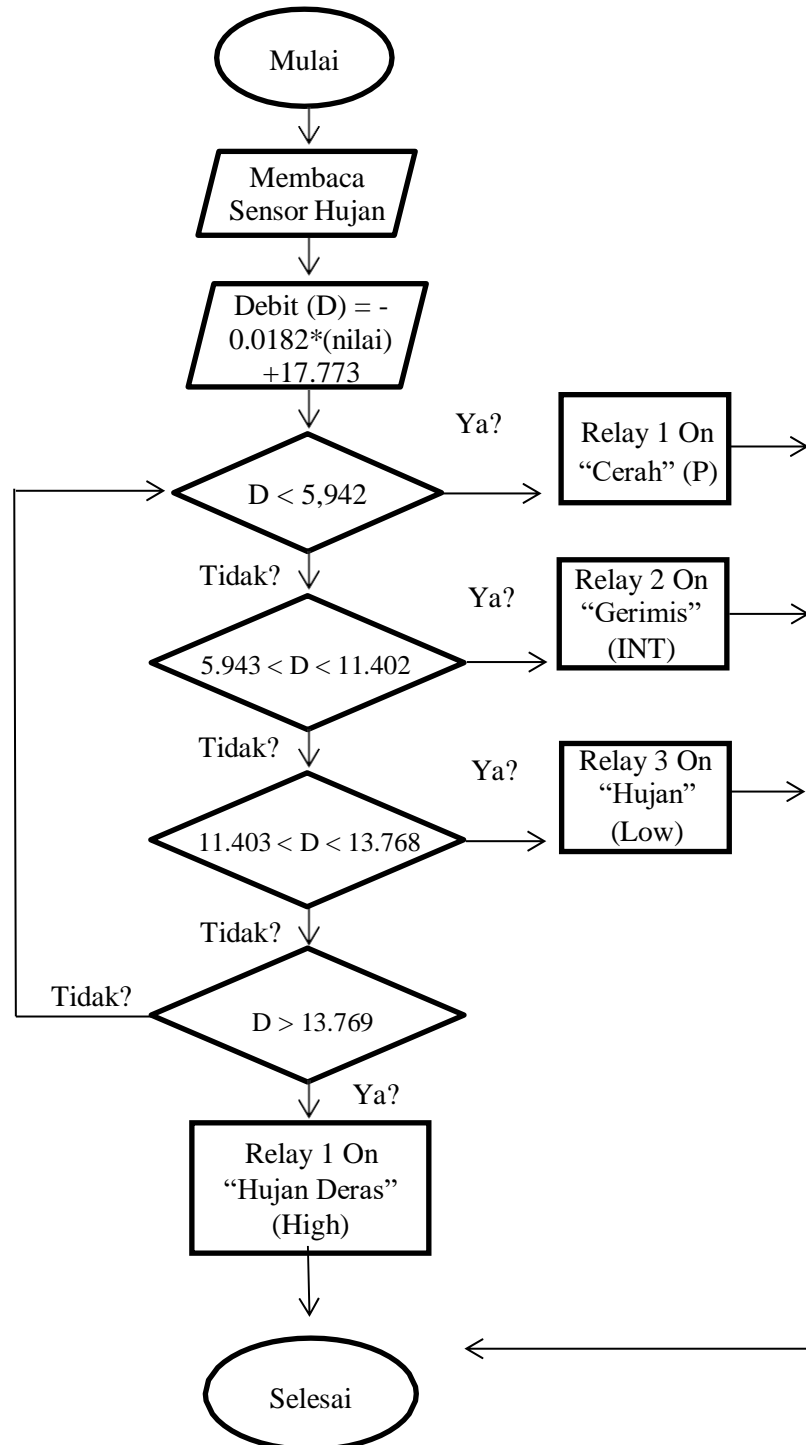
**Gambar 3.3** Realisasi rangkaian tampak dalam



**Gambar 3.4** Realisasi rangkaian tampak luar

### 3.8 Flowchart Kerja Alat

Berikut ini tampilan flowchart dari alat.



Gambar 3.5 Flowchart alat kerja

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Rancangan Prototipe Sistem *Wiper* Otomatis

Sistem *wiper* otomatis ini dirancang untuk memudahkan pengemudi untuk berkendara pada cuaca yang tidak menentu. Konsep yang diterapkan pada sistem *wiper* otomatis ini adalah menambahkan sensor air hujan sebagai pendeteksi variasi intensitas air hujan dan mikrokontroler yang berupa *arduino uno* sebagai pengendali sistem. Untuk memudahkan proses pengujian, sistem *wiper* otomatis ini dirancang menjadi sebuah prototipe yang dilengkapi dengan simulator air hujan. Adapun prototipe yang sudah dibuat adalah sebagai berikut.



**Gambar 4.1** Prototipe *wiper* otomatis

#### 4.1 Hasil Uji Gerakan Wiper

Uji gerakan dilakukan pada *wiper* otomatis untuk menentukan kuantitas gerak *wiper blade* pada *mode* gerimis, *mode* hujan dan *mode* hujan deras. Hasil yang didapatkan berupa tabel banyaknya gerak *wiper blade* dalam waktu 60 detik pada tiga percobaan. Adapun tabel banyaknya gerak *wiper blade* adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Percobaan gerak *wiper*

<i>Mode Wiper</i>	Banyaknya Gerak		
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
Gerimis	13	13	12
Hujan	35	34	35
Hujan Deras	47	48	49

#### 4.2 Hasil Observasi Debit Air

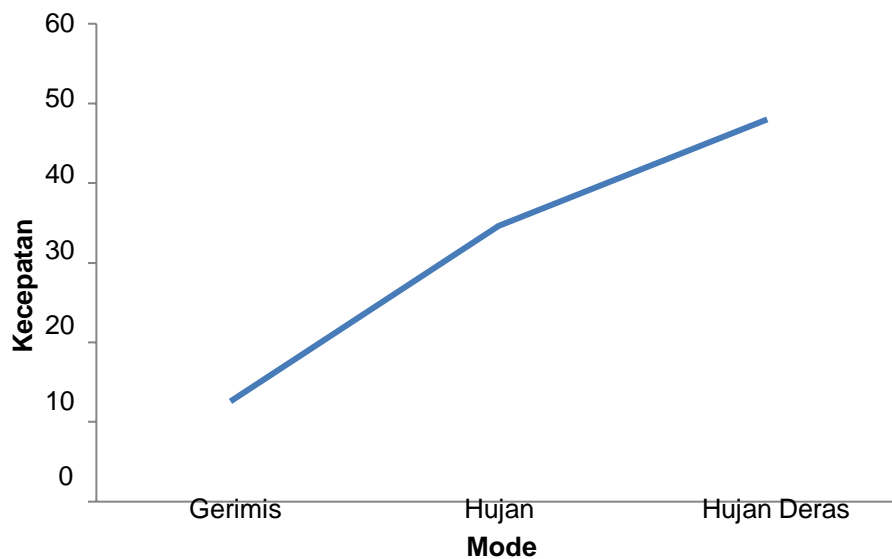
Observasi terhadap debit air yang dikeluarkan oleh simulator air hujan bertujuan untuk membuktikan bahwa sistem *wiper* otomatis ini dapat berfungsi dengan baik. Sistem *wiper* otomatis ini seharusnya dapat membedakan intensitas air yang diberikan oleh simulator air hujan tersebut dan menyesuaikan kecepatan *wiper blade* sesuai keperluan (*intermitten*, *low* dan *high*). Maka dari itu, observasi debit air simulator hujan diperlukan sebagai validasi kinerja pada sistem *wiper* otomatis ini. Hasil yang didapatkan berupa tabel debit air dalam waktu 60 detik pada tiga percobaan. Adapun tabel debit air adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.2** Analisis debit *wiper*

<i>Mode Wiper</i>	Banyaknya Gerak		
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
Gerimis	8,38	8,68	7,78
Hujan	10,47	10,17	10,17
Hujan Deras	13,77	13,77	14,67

### 4.3 Pembahasan Uji Gerakan Wiper

Banyaknya gerakan *wiper blade* ditentukan oleh masukan sensor hujan yang bekerja. Gerakan *wiper blade* dapat berubah ketika masukan sensor yang terbaca berubah, kasus ini dapat terjadi ketika masukan sensor berupa gerimis dengan intensitas tinggi maka sensor akan mendeteksi hal tersebut sebagai hujan. Hal tersebut menandakan bahwa sensor hujan dapat membaca keadaan dengan baik yang memicu *wiper blade* melakukan gerakan berdasarkan respon sesungguhnya. Adapun grafik rata-rata gerak adalah sebagai berikut.



Gambar 4.2 Grafik rata-rata gerak

#### 4.3.1 Mode Gerimis

Pada *mode* gerimis gerakan *wiper blade* dapat dikatakan paling lambat diantara *mode* yang lainnya. Berdasarkan analisis gerakan *wiper* pada tiga percobaan yang telah dilakukan dihasilkan rata-rata gerakan *wiper blade* pada *mode* gerimis sebanyak 0,65/second.

#### 4.3.2 Mode Hujan

Pada *mode* hujan gerakan *wiper blade* mulai stabil dengan kecepatan sedang. Berdasarkan analisis gerakan *wiper* pada tiga percobaan yang telah dilakukan dihasilkan rata-rata gerakan *wiper blade* pada *mode* hujan sebanyak 1,73/second.

#### 4.3.3 Mode Hujan Deras

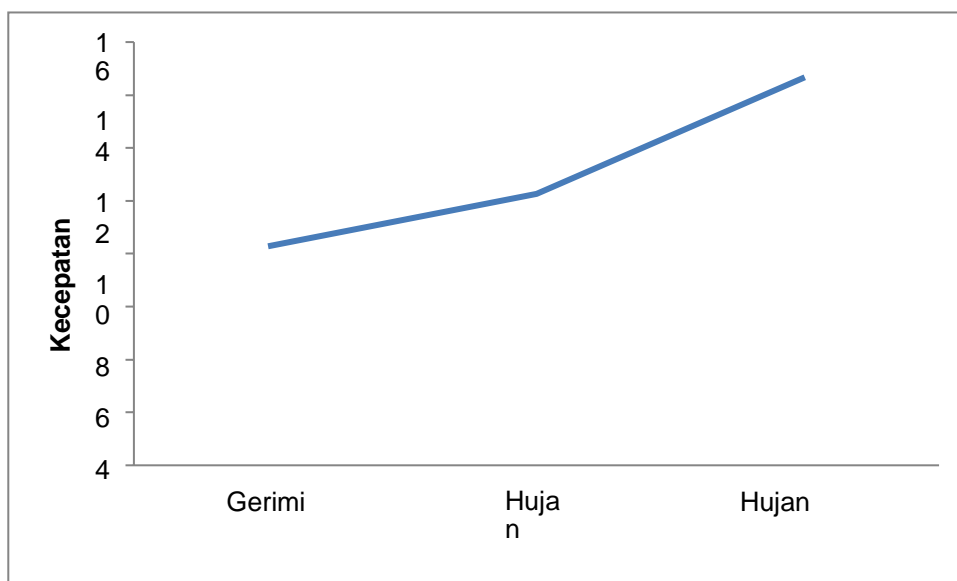
Pada *mode* hujan deras gerakan *wiper blade* adalah yang paling cepat dan stabil diantara *mode* yang lainnya. Berdasarkan analisis gerakan *wiper* pada tiga



percobaan yang telah dilakukan dihasilkan rata-rata gerakan *wiper blade* pada *mode* hujan deras sebanyak 2,4/*second*.

#### 4.4 Pembahasan Observasi Debit Air

Berdasarkan tabel hasil debit air diamati bahwa debit air yang dikeluarkan untuk membuat sistem *wiper* otomatis dapat bekerja pada masing- masing kondisi pengoperasian menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Hal ini dapat membuktikan kinerja sensor yaitu membedakan variasi atau perubahan intensitas air yang mengenai permukaan sensor tersebut, yaitu sensor merespon dengan baik. Hal tersebut seiring dengan prinsip kerja sensor hujan yang digunakan, yaitu “ketika permukaan sensor kering, resistensi antara dua lempeng sangat tinggi, tetapi ketika air berada di antara lempeng, arus dapat mengalir antara pelat, sehingga mengurangi resistensi” (Dharmadhikari, dkk., 2014). Semakin banyak air yang mengenai lempengan sensor, maka semakin berkurang resistensinya. Perubahan resistensi inilah yang terbaca oleh mikrokontroler Arduino sebagai variasi intensitas air hujan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem *wiper* otomatis dapat berfungsi dengan baik yaitu menyesuaikan kondisi pengoperasian yang dibutuhkan sesuai dengan variasi intensitas air yang diberikan oleh simulator hujan. Adapun grafik rata-rata debit adalah sebagai berikut.



Gambar 4.3 Grafik rata-rata debit

#### **4.4.1 Mode Gerimis**

Pada *mode* gerimis debit air yang dihasilkan dapat dikatakan paling rendah diantara *mode* yang lain. Berdasarkan observasi debit air pada tiga percobaan yang telah dilakukan dihasilkan rata-rata debit air pada *mode* gerimis sebesar 8,28 liter/jam.

#### **4.4.2 Mode Hujan**

Pada *mode* hujan debit air yang dihasilkan mulai stabil namun butuh waktu untuk merubah *mode* gerimis beralih ke *mode* hujan. Berdasarkan observasi debit air pada tiga percobaan yang telah dilakukan dihasilkan rata-rata debit air pada *mode* hujan sebesar 10,27 liter/jam.

#### **4.4.3 Mode Hujan Deras**

Pada *mode* hujan deras debit air yang dihasilkan dapat dikatakan paling tinggi diantara *mode* yang lain. Berdasarkan observasi debit air pada tiga percobaan yang telah dilakukan dihasilkan rata-rata debit air pada *mode* hujan deras sebesar 14,67 liter/jam.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang dapat dipaparkan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan teknologi *wiper* otomatis pada alat transportasi diperlukan kajian khusus yang membahas sistem kerja *wiper* kemudian dikembangkan dengan teknologi otomatis. Untuk dapat mengembangkannya, perlu memahami komponen yang dapat mendukung serta program yang dapat menjalankan *wiper* secara otomatis tersebut. Sehingga dalam mengembangkan *wiper* otomatis diperlukan *time-bound* yang cukup lama.
2. Adapun prosedur dalam penerapan sistem *wiper* otomatis yaitu dengan merangkai komponen-komponen *wiper* termasuk sensor hujan. Selanjutnya mempersiapkan program yang dapat menjalankan *wiper* secara otomatis. Tahap yang terakhir adalah tahap yang sangat penting yaitu tahap uji *wiper*, tahap ini diperlukan untuk memastikan apakah sistem *wiper* berjalan dengan baik atau tidak.

#### **5.2 Saran**

Setelah penelitian tentang rancang bangun sistem *wiper* otomatis ini dilakukan, perlu adanya pengembangan lebih lanjut agar kinerja dari sistem *wiper* otomatis ini menjadi lebih baik. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Diharapkan prototipe sistem *wiper* otomatis ini dapat diuji pada penelitian selanjutnya setelah diterapkan dan diaplikasikan pada kendaraan.
2. Diperlukan modifikasi desain pada pengontrol tekanan air dan bentuk penyemprotan air pada simulator air hujan sehingga proses simulasi kinerja sistem *wiper* otomatis dapat lebih efektif.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Buntarto. 2015. Sistem Kelistrikan Pada Mobil. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Pustakabarupress.
- Bansode, A. G., Rajankar, S. O., & Ghatule, M. G. 2012. *Design and Development of Smart Automatic Windshield Wiper System: Fuzzy Logic Approach*. *International Journal of Engineering and Science* 1(1): 14-20.
- Dharmadhikari, S. N., Tamboli, N. G., & Lokhande, N. N. 2014. *Automatic Wiper System*. *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering* 4(2): 15-18.
- Lestari, N. 2018. Automatic Wiper Menggunakan Rain Sensor pada PT. Nusa Sarana Citra Bakti Lubuklinggau. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas* 3(1): 10-21.
- Samudra & Novianto, D. 2014. Penggunaan Wiper Helm Otomatis dan Kendali Kelistrikan Motor Berbasis Mikrkontroler Arduino. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer* 3(2): 42-49.
- Toyota. 2011. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota-Astra Motor Training Center.
- Widjanarko, D. 2012. Media Pembelajaran Kelistrikan Otomotif. Semarang: Pend. Teknik Otomotif Universitas Negeri Semarang.

**LAMPIRAN I****Pengambilan Data Volume Tiap Mode**

P E R C O B A A N	A	NO	Variasi Mode	Waktu	Volume (L)
		1	Gerimis	60 detik	0,14
		2	Hujan	60 detik	0,175
	3	Hujan Deras	60 detik	0,23	
	B	1	Gerimis	60 detik	0,145
		2	Hujan	60 detik	0,17
		3	Hujan Deras	60 detik	0,23
	C	1	Gerimis	60 detik	0,13
		2	Hujan	60 detik	0,17
3		Hujan Deras	60 detik	0,245	

Volume rata rata

Gerimis : 0,13 liter

Hujan : 0,13 liter

Hujan Deras : 0,23 liter

## LAMPIRAN II

### Pengambilan Data Debit Tiap Mode

Rumus Debit					
$V/t$					
P E R C O B A A N	A	NO	Variasi Mode	Waktu	Debit (l/jam)
		1	Gerimis	60 detik	8,38
		2	Hujan	60 detik	10,47
	3	Hujan Deras	60 detik	13,77	
	B	1	Gerimis	60 detik	8,68
		2	Hujan	60 detik	10,17
		3	Hujan Deras	60 detik	13,77
	C	1	Gerimis	60 detik	7,78
		2	Hujan	60 detik	10,17
3		Hujan Deras	60 detik	14,67	

Rumus Debit :  $V/t$

Debit rata rata

Gerimis : 8,28 liter/jam

Hujan : 10,27 liter/jam

Hujan Deras : 14,67 liter/jam

### LAMPIRAN III

#### Pengambilan Data Gerak Tiap Mode

P E R C O B A A N	A	NO	Variasi Mode	Waktu	Gerak
		1	Gerimis	60 detik	13
		2	Hujan	60 detik	35
	3	Hujan Deras	60 detik	47	
	B	1	Gerimis	60 detik	13
		2	Hujan	60 detik	34
		3	Hujan Deras	60 detik	48
	C	1	Gerimis	60 detik	12
		2	Hujan	60 detik	35
3		Hujan Deras	60 detik	49	

Gerak rata rata

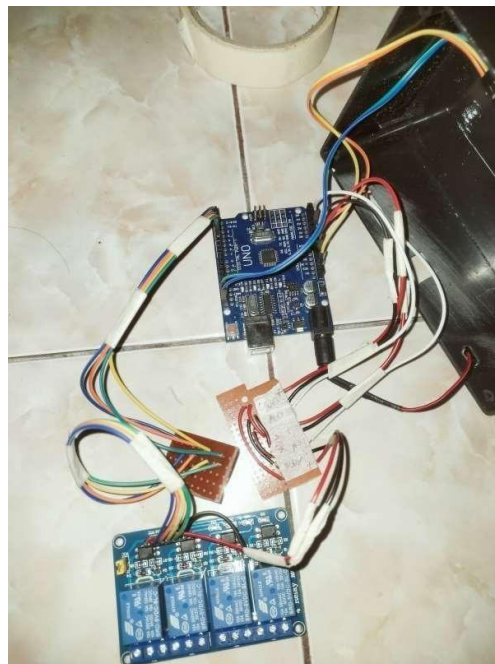
Gerimis : 12,6/60 detik

Hujan : 34,6/60 detik

Hujan Deras : 48/60 detik

**LAMPIRAN IV**

Gambar Rangkaian Sistem Tampak Dalam





**LAMPIRAN V**

Gambar Rangkaian Sistem Tampak Luar



**LAMPIRAN VI**  
Bentuk Prototipe



**LAMPIRAN VII**

## Pengamatan Volume Air Mode Gerimis 3x Percobaan



1



2



3

**LAMPIRAN VIII****Pengamatan Volume Air Mode Hujan 3x Percobaan**

1



2



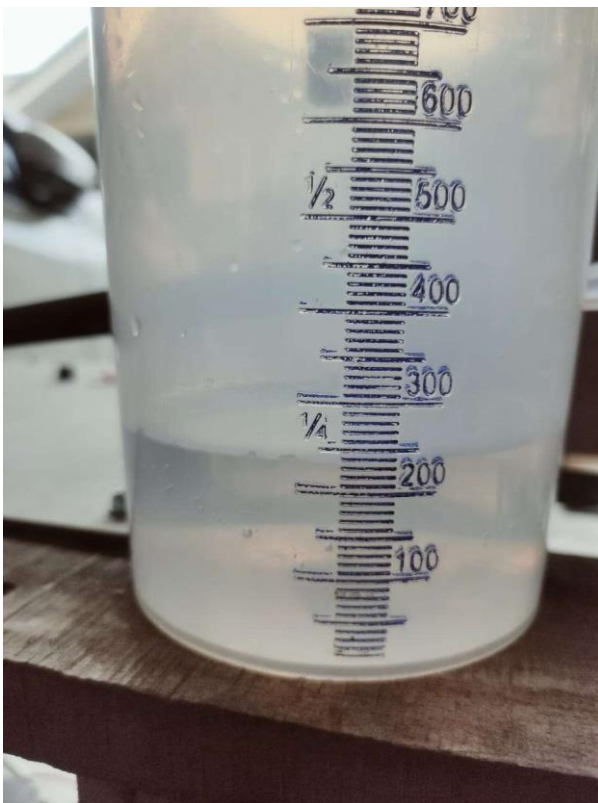
3

**LAMPIRAN IX****Pengamatan Volume Air Mode Hujan 3x Percobaan**

1



2



3

## LAMPIRAN X

### Program Sistem

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
int pinSensor = A1;
int batasNilai = 500;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2);

void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(A1,INPUT);
}

void loop() {
  int nilai = analogRead(pinSensor);
  debit=-0.0182*(nilai)+17.773;
  if (debit>13.769) { lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(debit); lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Hujan Deras  ");
  digitalWrite(2,LOW);
  digitalWrite(3,HIGH);
  digitalWrite(4,HIGH);
  digitalWrite(5,HIGH);
}
```

```
else if(debit>11.403){
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(debit);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Hujan      ");
    digitalWrite(2,HIGH);
    digitalWrite(3,LOW);
    digitalWrite(4,HIGH);
    digitalWrite(5,HIGH);
}
else if(debit>5.943){

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(debit);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Gerimis      ");
    digitalWrite(2,HIGH);
    digitalWrite(3,HIGH);
    digitalWrite(4,LOW);
    digitalWrite(5,HIGH);
}
```

```
else if(debit<5.943){  
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print(debit);  
  lcd.setCursor(0,1);  
  lcd.print("Cerah  ");  
  digitalWrite(2,HIGH);  
  digitalWrite(3,HIGH);  
  digitalWrite(4,HIGH);  
  digitalWrite(5,LOW);  
}  
delay(250);
```