

PENGONTROLAN PEMBATAAN JUMLAH PENUMPANG PADA GERBONG KRL UNTUK PENERAPAN PROTOKOL KESEHATAN COVID 19 BERBASIS MIKROKONTROLER

ANDI SYOFIAN¹, YULTRISNA²

Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang¹, Politeknik Negeri Padang²

E-mail: andisyofianmt@gmail.com, rina.yultrisna@gmail.com

Abstract: Public places such as KRL transportation facilities are one of the great potential places for the transmission of covid-19. In one KRL carriage only a maximum of 60 passengers are allowed, which is 30% of the normal number to prevent the spread and transmission of Covid-19. Therefore, based on the explanation and reasons above, the writer raises a title of the final project which aims to implement social distancing in KRL (Electric Rail) transportation, namely the Passenger limiting the Number of Passengers in KRL Cars for the Application of the Microcontroller-Based Covid 19 Health Protocol.

This tool uses an Infrared sensor as input data to be sent to Arduino. The output produced by the microcontroller, in the form of an up down counter that is displayed on the LCD, when the infrared sensor reads that a passenger has entered the relay carriage, it will activate and the water pump will spray disinfectant. If the passenger in the carriage reaches the maximum limit, the DC motor and DFplayer get data from the microcontroller. DFplayer will process audio data and forward it to the Loudspeaker as its output to inform that the number of passengers in KRL cars has reached the maximum limit that has been determined in accordance with the Covid-19 health protocol. In addition to being able to count the number of passengers, this limiting device for the number of passengers can also limit the number of passengers according to a predetermined number and automatically close the door when the number of passengers exceeds the maximum limit.

Keywords: Infrared Sensor, Microcontroller, Relay, Motor Dc, and DFPlayer

Abstrak: Tempat umum seperti sarana transportasi KRL merupakan salah satu potensi besar tempat terjadinya penularan covid-19. Dalam satu gerbong KRL hanya di perbolehkan maksimal 60 orang penumpang yaitu 30% dari jumlah normal untuk mencegah penyebaran dan penularan covid-19. Maka dari itu berdasarkan paparan dan alasan diatas penulis mengangkat sebuah judul tugas akhir yang mana bertujuan untuk penerapan social distancing pada transportasi KRL (Kereta Rel Listrik) yaitu Pengontrolan Pembatasan Jumlah Penumpang Pada Gerbong KRL Untuk Penerapan Protokol Kesehatan Covid 19 Berbasis Mikrokontroler. Alat ini menggunakan sensor infrared sebagai input data yang akan dikirim ke arduino. Output yang dihasilkan mikrokontroler, berupa hasil up down counter yang ditampilkan pada LCD, Saat sensor infrared membaca ada penumpang yang masuk gerbong relay akan aktif dan Water pump akan menyemprotkan disinfektan. Apabila penumpang di dalam gerbong mencapai batas maksimal maka motor DC dan DFplayer mendapat data dari mikrokontroler. Motor akan aktif menyebabkan pintu gerbong akan tertutup otomatis dan DFplayer akan memproses data audio dan meneruskan ke Loudspeaker sebagai outputnya untuk menginformasikan bahwa jumlah penumpang dalam gerbong KRL telah mencapai batas maksimal yang telah di tentukan sesuai dengan protokol kesehatan covid-19. Alat pembatasan jumlah penumpang pada gerbong KRL ini selain mampu menghitung jumlah penumpang juga dapat membatasi jumlah penumpang sesuai yang telah ditentukan dan secara otomatis menutup pintu ketika jumlah penumpang sudah melebihi batas maksimal.

Kata kunci : Sensor Infrared, Mikrokontroler, Relay, Motor Dc, dan DFPlayer

A. Pendahuluan

Penerapan protokol kesehatan merupakan suatu hal yang penting untuk dapat diterapkan secara berkesinambungan guna dapat menekan laju penyebaran covid-19 di Indonesia. Salah satu indikator penting yang perlu diterapkan guna pencegahan covid-19 adalah penerapan jaga jarak social (social distancing) dan penyemprotan disinfektan. Tempat umum seperti sarana transportasi KRL merupakan salah satu potensi besar tempat terjadinya penularan covid-19.

Sebelum adanya virus covid-19 satu gerbong KRL bisa mengangkut maksimal 200 orang dan setelah adanya peraturan dari pemerintah dalam hal penerapan protokol kesehatan, dalam satu gerbong KRL hanya di perbolehkan maksimal 60 orang penumpang yaitu 30% dari jumlah normal untuk mencegah penyebaran dan penularan

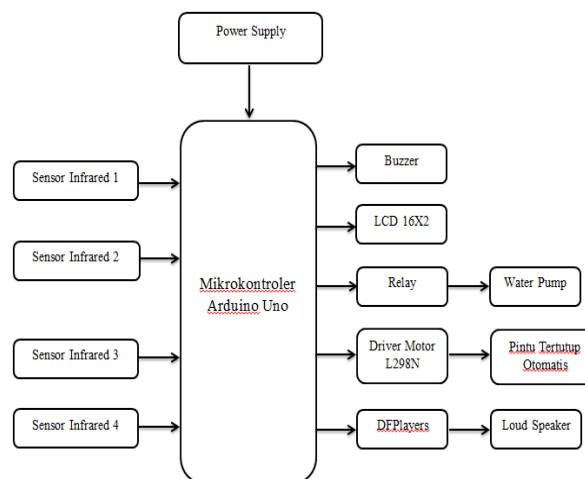
covid-19. Penerapan social distancing ini merupakan suatu hal yang penting untuk diterapkan dengan baik.

Dengan adanya pembatasan jumlah penumpang di gerbong KRL dalam setiap kali keberangkatan maka akan lebih mempermudah kinerja dalam hal penerapan protokol kesehatan pencegahan covid-19 terutama yang berhubungan dengan penerapan social distancing. Serta dengan adanya penyemprotan disinfektan pada penumpang yang masuk ke gerbong KRL diharapkan penumpang kembali steril dari virus covid-19 .

Prinsip kerja alat dapat dijelaskan, ketika mendapatkan sumber tegangan dari Power Supply/Catu Daya. Alat ini menggunakan sensor Infrared (IR) sebagai input data yang akan dikirim ke mikrokontroler. Sensor Infrared mendapatkan data ketika ada penumpang yang masuk dan penumpang keluar gerbong. Dalam satu gerbong terdapat dua sensor Infrared yaitu pada pintu masuk dan pintu keluar. Ketika sensor infrared mendeteksi penumpang yang masuk dan keluar gerbong, sensor akan mengirim data ke mikrokontroler. Setelah data input diterima oleh mikrokontroler, maka data tersebut diolah, dimana data akan bertambah apabila penumpang masuk dan data akan berkurang saat penumpang keluar gerbong. Output yang dihasilkan mikrokontroler adalah jumlah penumpang terdeteksi oleh sensor infrared yang ditampilkan pada LCD. Tampilan jumlah penumpang pada LCD akan bertambah (Up Counter) saat sensor infrared 1 dan sensor infrared 3 mendeteksi penumpang. Dan tampilan jumlah penumpang pada LCD akan berkurang (Down Counter) saat sensor infrared 2 dan sensor infrared 4 mendeteksi penumpang. Saat sensor infrared 1 dan 3 membaca ada penumpang yang masuk gerbong relay akan aktif dan water pump akan mensterilkan penumpang. Apabila penumpang di dalam gerbong mencapai batas maksimal maka motor DC dan DFplayer mendapat data dari mikrokontroler. Motor akan aktif dan menutup pintu masuk dan keluar gerbong KRL secara otomatis. DFplayer akan mengolah data audio dan meneruskan ke Loudspeaker sebagai outputnya untuk menginformasikan bahwa jumlah penumpang dalam gerbong KRL telah mencapai batas maksimal yang telah ditentukan sesuai dengan protokol kesehatan covid-19.

B. Metode Penelitian

Perancangan Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Penjelasan dari blok diagram sistem secara keseluruhan :

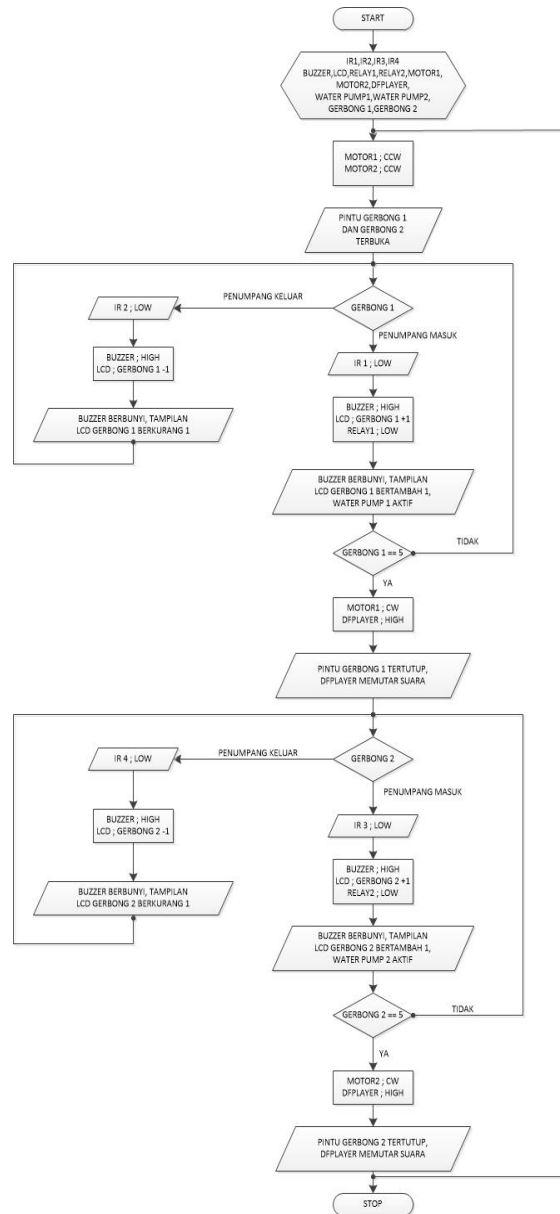
- 1.Sensor Infrared (IR) berfungsi untuk mendeteksi penumpang yang masuk dan keluar gerbong KRL.
- 2.Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali sistem secara keseluruhan dan prosesor utama yang digunakan untuk melakukan proses pengolahan data mengontrol seluruh blok .

- 3.LCD berfungsi sebagai tampilan output berfungsi menampilkan hasil data jumlah penumpang yang berada di dalam gerbong KRL berupa angka yang terbaca oleh sensor Infrared (IR) yang telah diolah oleh mikrokontroler.
- 4.Relay berfungsi sebagai menyambung dan memutuskan arus listrik ke water pump DC.
- 5.Water Pam Dc berfungsi untuk memompa disinfektan yang disemprotkan ke penumpang yang akan masuk gerbong KRL.
- 6.Motor Dc berfungsi untuk menggerakkan pintu geser pada gerbong secara otomatis dengan tambahan tali dan gear box.
- 7.Driver Motor L298N berfungsi untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor Dc.
- 8.DFPlayer berfungsi sebagai pemutar file audio dengan support format audio berbentuk mp3.
- 9.Loudspeaker berfungsi sebagai output dari DFplayer yang menubah sinyal listrik menjadi gelombang suara untuk memberitahu jumlah penumpang maksimal pada gerbong KRL.
- 10.Supply berfungsi sebagai bagian penting yang membagikan tegangan dan arus pada seluruh blok sistem dan mengaktifkannya.

Perancangan Software (Flow Chart)

Tahapan selanjutnya adalah implementasi perangkat lunak. Selain diperlukan perancangan kebutuhan perangkat keras (hardware) maka untuk mengimbangnya agar menjadi suatu alat yang sempurna dibuat rancangan perangkat lunak, rancangan ini dibuat agar mempermudah dalam pembuatan bahasa pemrograman yang akan diisikan pada mikrokontroler. Hal ini dilakukan karena perangkat lunak berfungsi untuk mengendalikan peralatan tersebut.

Untuk mempermudah perancangan perangkat lunak maka terlebih dahulu dibuat sebuah flowchart untuk menggambarkan jalannya program secara keseluruhan terhadap sistem. Berikut merupakan flowchart dari alat prototype pembatasan jumlah penumpang pada KRL sebagai penerapan protokol kesehatan covid-19 berbasis mikrokontroler.



Gambar 2. Flowchart Keseluruhan

C. Hasil dan Pembahasan Pengujian Sensor *Infrared*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan keluaran sensor infrared pada saat berlogika 1 (HIGH) dan 0 (LOW). Pengujian ini juga diperlukan untuk mengetahui nilai tegangan output sensor infrared (IR) ketika mendeteksi gerakan penumpang yang masuk maupun keluar gerbong dan ketika tidak mendeteksi penumpang serta pengujian berapa jauh jarak objek (penumpang) dapat terdeteksi oleh sensor infrared.

Hasil Pengujian

Tabel 1. Hasil Pengukuran Jarak Pembacaan Sensor Infrared

NO	Jarak (cm)	Keadaan Sensor Infrared			
		Putaran Trimpot 1/4	Putaran Trimpot 1/3	Putaran Trimpot 1/2	Putaran Penuh
1	1 cm	LOW	LOW	LOW	LOW
2	2 cm	LOW	LOW	LOW	LOW
3	3 cm	LOW	LOW	LOW	LOW
4	4 cm	HIGH	LOW	LOW	LOW
5	5 cm	HIGH	LOW	LOW	LOW
6	6 cm	HIGH	LOW	LOW	LOW
7	7 cm	HIGH	HIGH	LOW	LOW
8	8 cm	HIGH	HIGH	LOW	LOW
9	9 cm	HIGH	HIGH	HIGH	LOW
10	10 cm	HIGH	HIGH	HIGH	LOW

Pada tabel 1. dijelaskan bahwa jika sensor infrared mendeteksi adanya penumpang masuk atau keluar gerbong sensor tersebut akan menghasilkan tegangan sebesar 4,5 V DC yang artinya berlogika 0, dan jika sensor infrared tidak mendeteksi penumpang maka sensor akan mengeluarkan tegangan sebesar 0 V DC yang artinya berlogika 1. Sensor infrared yang digunakan merupakan sensor infrared aktif LOW yang mana sensor ketika membaca objek akan berlogika 0 atau LOW.

Sensor infrared ini akan membaca data jika penumpang (objek) yang akan dihitung akan melewati pintu masuk atau pintu keluar pada alat yang telah dibuat. Jarak maksimal sensor infrared bisa mendeteksi penumpang/benda yaitu 8 cm . Sensor infrared paling efektif mendeteksi penumpang/benda pada jarak 1- 3 cm.

Pengujian Mikrokontroler

Pengujian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui mikrokontroler dapat bekerja dan dapat digunakan pada Pin I/O. Pengujian dilakukan dengan cara melihat tegangan mikrokontroler pada saat keadaan aktif.

Hasil Pengujian

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan Pada Pin Output Mikrokontroler

TP	Out (V)	Keterangan
TP 1	4.5	Sensor <i>infrared</i> (1)-pin 3
TP 2	4.5	Sensor <i>infrared</i> (2)-pin 4
TP 3	4.5	Sensor <i>infrared</i> (3)-pin 5
TP 4	4.5	Sensor <i>infrared</i> (4)-pin 7
TP 5	5	DFPlayer Mini (RX)-pin 0
TP 6	5	DFPlayer Mini (TX)-pin 1
TP 7	4.8	LCD (SDA)-pin A4

TP 8	4.8	LCD (SCL)-pin A5
TP 9	4.6	Buzzer -pin 12
TP 10	4.87	Relay (RL 1)-pin 8
TP 11	4.85	Relay (RL 2)-pin 13
TP 12	4.90	Driver L298N (IN1)-pin 6
TP 13	4.90	Driver L298N (IN2)-pin 9
TP 14	4.90	Driver L298N (IN3)-pin 10
TP 15	4.90	Driver L298N (IN4)-pin 11

Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran mikrokontroler, tegangan yang didapat pada titik pengukuran TP1,TP2,TP3,TP4 sama yaitu 4.5 V, Pada titik pengukuran TP5 dan TP6 didapat tegangan sebesar 5 V, Pada titik pengukuran TP7 dan TP8 didapat tegangan sebesar 4.8 V, pada titik pengukuran TP9 tegangan sebesar 4.6 V, Pada titik pengukuran TP10,TP11 masing-masing dapat tegangan 4.87 V dan 4.85 V. Dan Pada titik pengukuran TP12,TP13,TP14,15 didapat tegangan sebesar 4.90 V.

Pengujian Buzzer

Pengujian buzzer ini mempunyai tujuan untuk mengetahui tegangan buzzer ketika berbunyi dan ketika tidak berbunyi. Pengujian dilakukan dengan cara melihat tegangan dan mendengarkan buzzer pada saat alat dalam keadaan aktif dan tidak aktif.

Hasil Pengujian

Tabel 3. Hasil Pengujian Buzzer

Kondisi Buzzer	Tegangan (V)	Keadaan
Tidak berbunyi	0	Sensor tidak mendeteksi penumpang
Berbunyi	4,6	Sensor mendeteksi penumpang

Berdasarkan hasil pengujian tabel 3 diatas, dilakukan pengukuran tegangan saat keadaan buzzer berbunyi dan keadaan buzzer tidak berbunyi. Ketika sensor infrared mendeteksi penumpang buzzer akan berbunyi menghasilkan tegangan 4,6 V dan ketika sensor infrared tidak mendeteksi penumpang buzzer tidak mengeluarkan suara maka tegangan 0 V.

Pengujian Relay 2 Channel

Relay digunakan untuk penghubung dan pemutus arus yang terhubung dari supply 12 V ke motor water pump DC , dimana tegangan dari supllly 12V DC dengan input relay agar aktif yakni 5V DC. Pada relay terdapat kontak NO (Normally Open) dan NC (Normally Close). Pada kontak tersebut diberi logika HIGH agar relay dari NO menjadi NC . Hal itu dikarenakan relay yang digunakan adalah aktif HIGH.

Hasil Pengujian

Tabel 4. Hasil Pengujian Relay 2 Channel

No.	Titik Pengujian Relay	Sensor infrared	Tegangan terukur Relay pada Voltmeter (V)	Kondisi Relay NO	Keterangan
1	TP 1 (Input sensor infrared 1)	LOW	4,87	AKTIF	Water Pump aktif
		HIGH	0	TIDAK AKTIF	Water Pump tidak aktif
2	TP 2 (Input sensor infrared 3)	LOW	4,85	AKTIF	Water Pump aktif
		HIGH	0	TIDAK AKTIF	Water Pump tidak aktif

Dari hasil titik pengukuran pada modul relay 2 channel, saat kondisi input sensor infrared memberi logika LOW maka relay berfungsi sebagai saklar untuk mengontrol kerja water pump dc. Pada saat sensor infrared 1 (Aktif LOW) mendeteksi penumpang masuk ke gerbong krl data akan di proses oleh arduino dan arduino akan mengirim perintah ke relay, maka relay akan aktif (Normally Close).disi Low tegangannya sebesar 0V.

Pengujian Modul Driver M L298N

Modul Driver Motor L298N digunakan untuk mengontrol kecepatan motor dan arah putaran motor(CW/CCW). Output dari Modul Driver Motor L298N terhubung langsung ke motor Dc. Dimana tegangan Modul Driver L298N di ambil dari suply 5V DC.

Hasil Pengujian

Tabel 5. Hasil Pengujian Rangkaian Modul Driver Motor L298N

No.	Titik Pengujian	Keadaan	Vin	Vout	Putaran Motor
1.	TP1	HIGH	4.95 V	4.8 V	CW
		LOW	1.1 V	0 V	STOP
2.	TP2	HIGH	4.93 V	4.8 V	CCW
		LOW	1.1 V	0 V	STOP
3.	TP3	HIGH	4.90 V	4.8 V	CW
		LOW	1.1 V	0 V	STOP
4.	TP4	HIGH	4.9 V	4.8 V	CCW
		LOW	1.1 V	0 V	STOP

Dari table pengujian 5. di atas dapat dianalisa bahwa Modul driver motor L298N adalah aktif HIGH . Vin yang di terima Modul Driver L298N sebesar 4,9 V. Vout akan terhubung ke motor 1 dan motor 2 , pada TP 1 dan TP 3 apabila keadaan HIGH motor mendapat tegangan Vout sebesar 4,8 V motor akan berputar CW dan apabila keadaan LOW motor akan berhenti. Pada TP 2 dan TP4 apabila keadaan HIGH Motor mendapat tegangan Vout sebesar 4,8 V ,motor akan berputar CCW dan apabila keadaan LOW motor akan berhenti..

Pengujian Modul DFPlayer

Modul DFPlayer digunakan mengolah data dari memori card file mp3 . Output dari Modul DFPlayer terhubung langsung ke LoudSpeaker sebagai output suara. Dimana tegangan Modul DFPlayer di ambil dari suply 5V DC.




Hasil Pengujian

Tabel 6. Hasil Pengujian Modul DFplayer

Titik Pengujian	Tegangan (V)	Keterangan
TP1	5 V	Pin (RX) 0 Arduino
TP2	5 V	Pin (TX) 1 Arduino

Tabel 7. Hasil Pengujian Suara DFpalyer

Tampilan LCD	Suara
	“Selamat datang penumpang KRL, Kepada para penumpang agar mematuhi protokol

	<p>kesehatan covid 19”.</p>
	<p>“Penumpang pada gerbong 1 sudah penuh ,silahkan pindah ke gerbong 2,dan tetap mematuhi protokol kesehatan covid 19”.</p>
	<p>“Penumpang gerbong 2 sudah penuh,kereta akan segera berangkat”.</p>

Pengujian DFPlayer Mini bertujuan untuk mengetahui tegangan kerja pada DFPlayer mini saat mengeluarkan informasi berbentuk suara kepada penumpang. Saat mengirim DFPlayer mini aktif tegangan yang akan diukur yaitu di pin Rx (Receiver) DFPlayer mini yang terintegrasi dengan pin TX (transmitter) mikrokontroler. DFPlayer mini membutuhkan tegangan input dari arduino sebesar 4,8-5.0V.

Pada saat tampilan awal LCD Modul DFPlayer mini akan aktif dan memutar suara “Selamat Datang Penumpang KRL, Kepada para penumpang agar mematuhi protokol kesehatan covid 19”. Ketika gerbong 1 sudah penuh atau mencapai batas maksimal yang ditentukan modul DFPlayer mini aktif dan memutr suara “ Penumpang pada gerbong 1 penuh,silahkan pindah ke gerbong 2”.

D. Penutup Simpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa data pada alat *prototype* pembatasan jumlah penumpang pada gerbong krl untuk penerapan protokol kesehatan covid 19 berbasis mikrokontroler ini, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1.Sensor *Infrared* berfungsi sebagai penghitung jumlah penumpang yang berada di dalam gerbong KRL,LCD digunakan untuk menampilkan data jumlah penumpang dalam gerbong,Driver L298N sebagai pengontrol arah dan kecepatan putaran motor untuk menutup pintu,dan DFplayer untuk menginformasikan kepada penumpang bahwa gerbong sudah penuh.
- 2.Sensor *Infrared* akan berlogika 0 (LOW) apabila mendeteksi penumpang dan berlogika 1 (HIGH) apabila tidak mendeteksi penumpang.
- 3.Jarak pembacaan sensor *infrared* mendeteksi penumpang paling efektif yaitu pada jarak 1-3cm dan maksimal 8 cm.
- 4.Water pump akan aktif untuk mensterilkan penumpang apabila sensor mendeteksi penumpang yang masuk gerbong,relay sebagai penyambung dan pemutus tegangan saat sensor mendeteksi penumpang.
- 5.Pembatasan jumlah penumpang pada gerbong krl tujuanya untuk menekan angka penyebaran covid 19 dan penyemprotan disinfektan berfungsi untuk mensterilkan penumpang yang akan masuk ke gerbong krl.

Saran

Untuk pengembangan alat ini kedepannya penulis mengharapkan beberapa hal sebagai berikut :

- 1.Pengembangan alat ini selanjutnya ditambahkan modul sensor Infrared thermometer MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh penumpang yang akan masuk ke dalam gerbong krl.
- 2.Alat ini sebaiknya ditambahkan data base agar data jumlah penumpang dapat tersimpan setiap keberangkatan.

Daftar Pustaka

- [1]AH,Lutfiyanto. 2018. “Kontrol Modul DFplayer Mini Koneksi serial Arduino”. Undip: Bandung.[eprints.undip.ac.id. PDF].
- [2]AR, Ramadhana. 2018. Alat Pengemban Air Mancur Menari Mengikuti Irama dan Bercahayakan RGB LED . Universitas Muhammadiyah Malang : Malang.
- [3]Amaty,Bayauw.2018. “Landasan Teori Sensor InfraMerah” . Informatika : Bandung.
- [4]Fay, Paul , Roy Pickup, Clive Braithwaite, dan Je:ffery Hall. 1998. *Pengantar Ilmu elektronika*. Jakarta : PT Gramedia.
- [5]Joko, Cristian. 2013. Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2 dengan Alarm Buzzer pada PT.Alfa Retalindo.Jakarta.
- [6]Kadir,Abdul.2012. PanduanPraktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroller dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta
- [7]Loveday, George. 1992. “Intisari Elektronika Penjelasan Alfabetik sari A sampai Z” . Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- [8]MF, Ramadhan. 2016. “Simbol dan bentuk Loudspeaker”. Polsri : Palembang
- [9][eprints.polsri.ac.id/3802/3/BAB%2011.PDF].
- [10]MN, Nafiz .2018. “Power Supply Elektronika”. Undip :Bandung. [eprints.undip.ac.id/Bab_2.PDF].
- [11]MP, Sembung,Sherwin Sompie,Arie SM. 2015. “Jurnal Teknik Elektron dan Komputer ”. Unsrat : Manado [ejournal.nsrat.ac.id]
- [12]R , Moch Gozali . 2015. Desain Kontrol PID Dengan Metoda Tunin Direct Synthesis Untuk Pengatran Kecepatan Motor DC. Universitas Islam Indonesia :Yogyakarta.