

## Alat Penala Kendali Proporsional Pada *Robot Line Follower* Berbasis *Website*

Taufik Pathu Romdhon<sup>1,\*</sup>, Imron Rosyadi<sup>1</sup>, Putra Wisnu A.S<sup>1</sup>, Andi Hasad<sup>1</sup>

\* Korespondensi: e-mail: [taufikpathur@gmail.com](mailto:taufikpathur@gmail.com)

<sup>1</sup> Teknik Elektro; Universitas Islam 45 Bekasi; Jl.Cut Mutia No.83 Bekasi Timur 17113, Telepon : (021) 8801027 Fax: (021) 8801192; e-mail: [taufikpathur@gmail.com](mailto:taufikpathur@gmail.com), [imronrosyadi746@gmail.com](mailto:imronrosyadi746@gmail.com), [wisnu@unismabekasi.ac.id](mailto:wisnu@unismabekasi.ac.id), [andihasad@yahoo.com](mailto:andihasad@yahoo.com)

Submitted : **16 Agustus 2021**  
Revised : **18 September 2021**  
Accepted : **23 Oktober 2021**  
Published : **30 November 2021**

### Abstract

*This research is about the proportional control value tuning tool on line follower robots or mobile robots. A mobile robot is one type of robot that can move, where the robot system can move itself from position A to position B, and the two positions are separated by a certain distance (the whole body of the robot moves), it can be said that the robot moves dynamically. Speed regulation on the robot requires a control system, one of which is a proportional control system. Proportional control is a control that has an output that is proportional to the magnitude of the error signal the difference between the desired quantity and the actual value. Tuning the proportional constant value using a website server that is created in realtime without the need to re-burn the program code in the line follower robot microcontroller. System testing on this tuning device is carried out to determine the delay time and the difference in delivery speed when using a mobile phone cellular network with a Wi-Fi network. At the time of testing the wemos system, the longest delay was 09.50.0 and the fastest was 00.000.8.*

**Keywords:** ESP8266, Line Follower, Proportional Control, Tuning Tool.

### Abstrak

Penelitian ini tentang alat penala nilai kendali proporsional pada robot *line followers* atau robot *mobile*. *Mobile* robot merupakan salah satu jenis robot yang dapat bergerak, dimana sistem robot dapat bergerak sendiri dari posisi A ke posisi B, dan kedua posisi tersebut dipisahkan oleh jarak tertentu (keseluruhan tubuh robot bergerak), bisa dikatakan robot tersebut bergerak secara dinamis. Pengaturan kecepatan pada robot dibutuhkan suatu sistem kendali salah satunya sistem kendali proporsional. Kendali proporsional adalah sebuah kendali yang memiliki keluaran yang sebanding dengan besarnya sinyal kesalahan selisih antara besaran yang diinginkan dengan harga aktualnya. Penalaan nilai konstanta proporsional menggunakan server *website* yang dibuat secara *realtime* tanpa perlu *burning* ulang kode program dalam mikrokontroler robot *line follower*. Pengujian sistem pada alat penala ini dilakukan untuk mengetahui waktu tunda dan perbedaan kecepatan pengiriman pada saat menggunakan jaringan seluler *handphone* dengan jaringan *Wi-Fi*. Pada saat pengujian sistem wemos membutuhkan waktu tunda paling lama adalah 09.50,0 dan paling cepat adalah 00.00,8.

**Kata Kunci:** Alat Penala, Kendali Proporsional, *Line Follower*, ESP8266.

## 1. Pendahuluan

*Mobile robot* merupakan salah satu jenis robot yang dapat bergerak, dimana sistem robot dapat bergerak sendiri dari posisi A ke posisi B, dan kedua posisi tersebut dipisahkan oleh jarak tertentu (keseluruhan tubuh robot bergerak), bisa dikatakan robot tersebut bergerak secara dinamis. *Mobile robot* yang memiliki fungsi khusus dan sering dikembangkan adalah *mobile robot line follower*. Robot *line follower* ini menggunakan actuator berupa motor DC untuk bergerak. Pada umumnya *driver* robot *line follower* dilengkapi dengan 2 buah motor DC di semua sisi robot. Untuk dapat menggerakkan robot, kecepatan masing-masing motor DC diatur oleh rangkaian penggerak motor (Miftahul et al., 2016)

Pengaturan kecepatan pada robot dibutuhkan suatu sistem kendali salah satunya sistem kendali proporsional. Pada pengaturan nilai kendali proporsional diperlukan sebuah alat penala yang dapat mengatur besar dan kecilnya nilai kendali proporsional (Ferdiansyah, n.d.). Pada robot *mobile*, diperlukan alat penala yang dapat diatur nilainya disaat robot sedang bekerja. Disaat mikrokontroler sedang mengelola pergerakan robot, besar nilai konstanta proporsional harus tetap terjadi tanpa proses *burning* ulang.

Keberadaan kendali dalam sistem kontrol memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perilaku sistem. Salah satu tugas komponen kontroler adalah mengurangi sinyal kesalahan, yaitu perbedaan antara sinyal yang di *setting* dan sinyal aktual. Hal ini sejalan dengan tujuan dari sistem kendali dimana membuat sinyal aktual selalu sama dengan sinyal yang di *setting*. Semakin cepat sistem bereaksi terhadap sinyal aktual dan semakin kecil kesalahan yang akan terjadi maka semakin baik kinerja sistem kendali yang diterapkan (Abidin, n.d.).

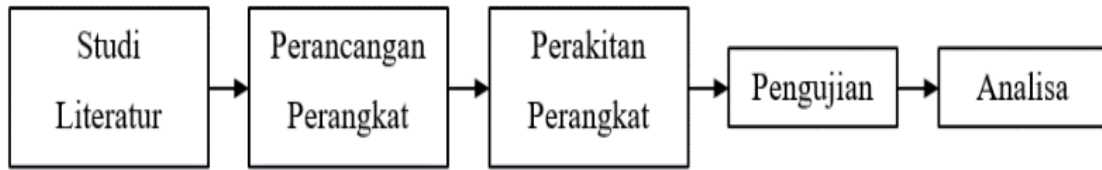
Robot *line follower* (robot pengikut garis) adalah robot yang dapat berjalan mengikuti garis pada sebuah lintasan yang sudah ditentukan dan robot ini termasuk dalam kategori jenis robot *mobile* yang di desain untuk bekerja secara otomatis. Garis yang dimaksud adalah garis berwarna hitam diatas permukaan berwarna putih.

Cara kerja dari sistem robot *line follower* secara umum ialah dimulai dari pembacaan lintasan atau garis oleh sensor photodiode beserta LED yang mana intensitas pantulan sinar LED akan berbeda jika terkena bidang pantul yang gelap dengan bidang pantul yang lebih terang, dari perbedaan inilah dimanfaatkan pendeteksi lintasan atau garis dan selanjut diketahui nilai parameter ADC (*Analog Digital Converter*) dari masing-masing sensor garis (Diyati, 2016).

## 2. Metode Penelitian

Gambar 1 merupakan diagram dari metode penelitian pada alat penala konstanta proporsional robot *line follower* berbasis *website*, menjelaskan mengenai metode penelitian alat penala konstanta proporsional robot *line follower* berbasis *website* ini diawali dengan studi literatur yang dimulai dari mempelajari jurnal, buku, *website* yang berkaitan dengan alat kendali proporsional. Kemudian Melakukan perancangan dan perakitan pada perangkat keras dan

perangkat lunak. Selanjutnya dilakukan pengujian dan analisis data dari pengujian yang dilakukan.

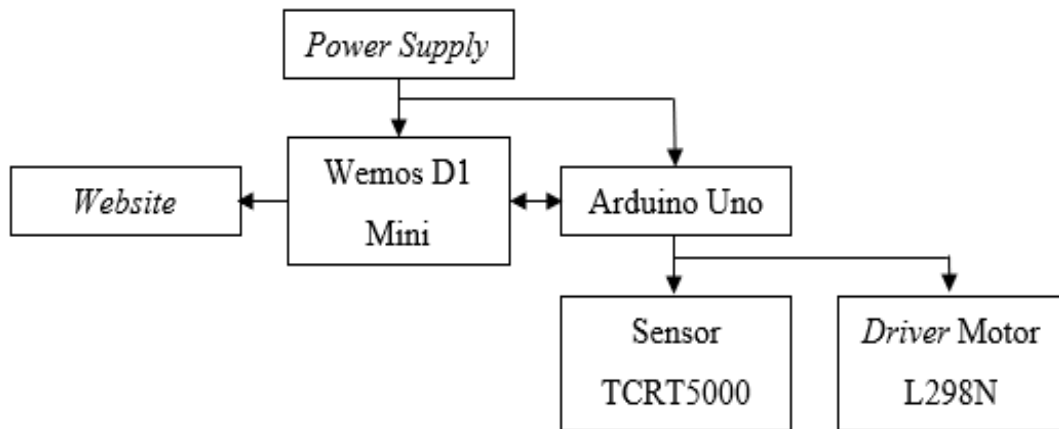


Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 1. Diagram Metode Penelitian

### 2.1. Blok Diagram Sistem

Pada gambar 2 menjelaskan tentang blok diagram sistem dari alat penala kendali proporsional pada robot *line follower* berbasis *website*.



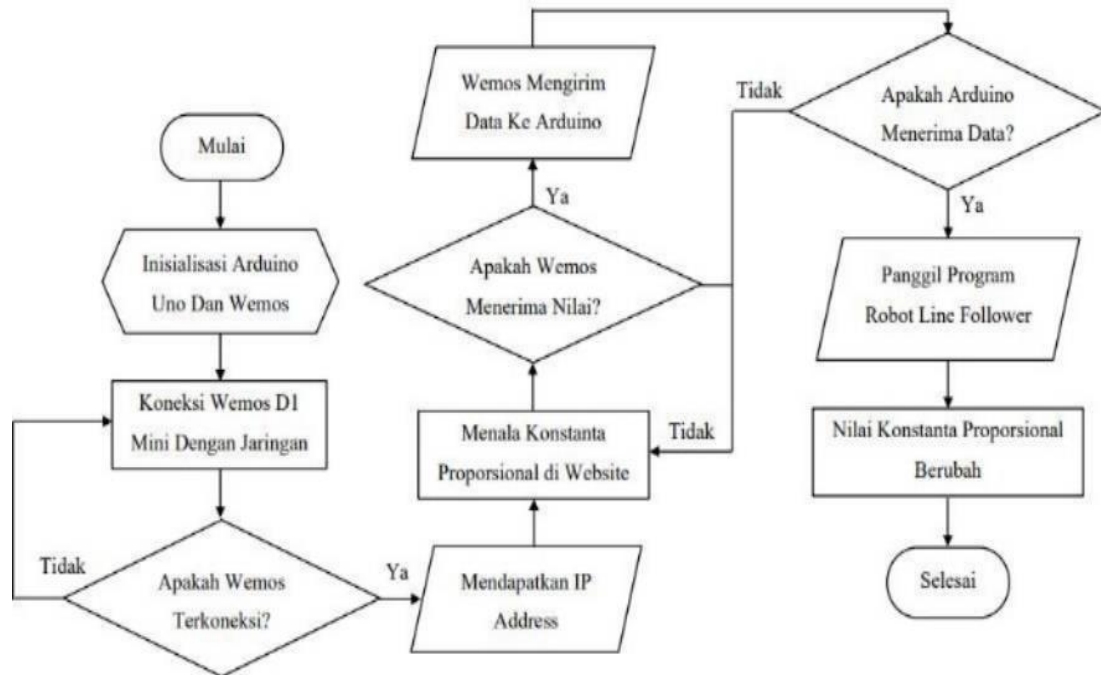
Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Adapun penjelasan fungsi dari blok diagram sistem yaitu sebagai berikut (a) *Power Supply* berfungsi sebagai pemberi arus dan tegangan ke perangkat komponen-komponen yang ada; (b) *Website* berfungsi sebagai *platform* pengirim nilai konstanta proporsional pada perintah yang akan dijalankan; (c) *Wemos D1 mini* berfungsi untuk menghubungkan data dari *website* ke *arduino uno* yang akan diproses (Khalif et al., 2018); (d) *Arduino uno* berfungsi untuk mengontrol dan memproses data-data *input* maupun *output* (Limantara et al., 2017); (e) *Sensor TCRT5000* berfungsi untuk mengatur jalannya robot sehingga tidak keluar jalur yang telah ditentukan; (f) *Driver motor L298N* berfungsi sebagai perangkat yang akan memerintahkan gearbox untuk bergerak (Ambarita et al., 2019).

### 2.1. Flowchart Sistem Kerja

Pada gambar 2 menjelaskan mengenai proses bekerjanya alat penala konstanta proporsional pada robot *line follower* berbasis *website*. Dimulai dari proses inialisasi pada *arduino uno* dan *wemos D1 mini* sampai berubahnya nilai konstanta proporsional (Saleh & Haryanti, 2017).



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 3. Diagram Metode Penelitian

Flowchart pada gambar 3 adalah proses bekerjanya alat penala konstanta proporsional pada robot *line follower* berbasis *website*. Dimulai dari proses inisialisasi pada *arduino uno* dan *wemos D1 mini*. Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan koneksi antara *wemos D1 mini* dengan jaringan untuk mendapatkan nilai *IP address*. *IP address* ini diperlukan untuk membuka halaman *website* penalaan konstanta proporsional. Setelah mendapatkan *IP address*, proses selanjutnya adalah menala nilai konstanta proporsional pada sebuah *website* yang ada pada *IP* tersebut. Penalaan nilai konstanta ini kemudian akan dikirimkan data nya melalui *wemos D1 mini* yang akan dilanjutkan pada *arduino uno* untuk dilakukan perubahan nilai konstanta proporsionalnya. Jika nilai penalaannya berhasil dikirimkan pada *arduino uno*, maka nilai konstanta proporsional berhasil dilakukan perubahan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian yang dilakukan pada alat penala kendali proporsional pada robot *line follower* berbasis *website* ini dilakukan tiga tahapan antara lain yaitu pengujian unit, pengujian integrasi dan pengujian sistem.

#### 3.1. Pengujian Unit

##### Pengujian pada Sensor TCRT5000

Tabel 1 menjelaskan dari hasil pengujian pada sensor *tcrt500* dimana untuk tegangan *input* pada sensor ini adalah 5 vdc baik dalam keadaan *high* maupun *low*. Sedangkan, tegangan *output* pada sensor ini bekerja diantara 3,2-4 vdc ketika dalam keadaan sensor *high* dan 3-4,2 vds ketika dalam keadaan sensor *low*.

Tabel 1. Hasil Pengujian pada Sensor TCRT5000

No	Sensor	Input (Vdc)	Output (Vdc)	
			High	Low
1	Sensor Kanan 1	5	3,6	4,2
2	Sensor Kanan 2	5	4	4,1
3	Sensor Kanan 3	5	4	4,2
4	Sensor Kiri 1	5	3,4	3,2
5	Sensor Kiri 2	5	3,2	3
6	Sensor Kiri 3	5	3,6	3,4

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

**Pengujian pada Gearbox dan Driver L298N**

Tabel 2 menjelaskan dari hasil pengujian pada gearbox dan driver motor L298n dimana untuk tegangan *input* dalam pengujian ini disemua kondisi baik kanan maju, kanan mundur, kiri maju, kiri mundur, maju maupun mundur yaitu bekerja pada tegangan 5-8 vdc, sedangkan untuk tegangan *output* pada semua kondisi bekerja pada tegangan 2,4-4,1 vdc.

Tabel 2. Hasil Pengujian pada Gearbox dan Driver L298N

No	Kondisi	Input (Vdc)	Output (Vdc)
1	Kanan Maju	5 – 8	3,7
2	Kanan Mundur	5 – 8	3, 2
3	Kiri Maju	5 – 8	4
4	Kiri Mundur	5 – 8	4,1
5	Maju	5 – 8	2,4
6	Mundur	5 – 8	2,4

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

**Pengujian Pada Wemos D1 Mini**

Tabel 3 menjelaskan tentang tegangan *input* pada wemos d1 mini sebesar 3,3 vdc dan tegangan *output* pada wemos d1 mini sebesar 3 vdc pada pin D1.

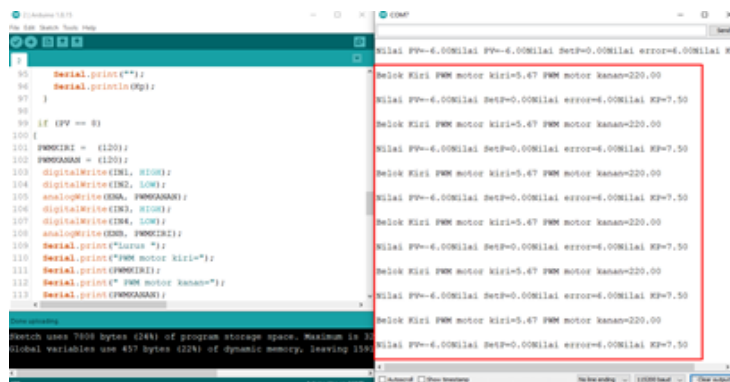
Tabel 3. Hasil Pengujian pada Wemos D1 Mini

No	Input (Vdc)	Output (Vdc)
1	3,3	3 (D1)

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

**Pengujian pada Arduino IDE**

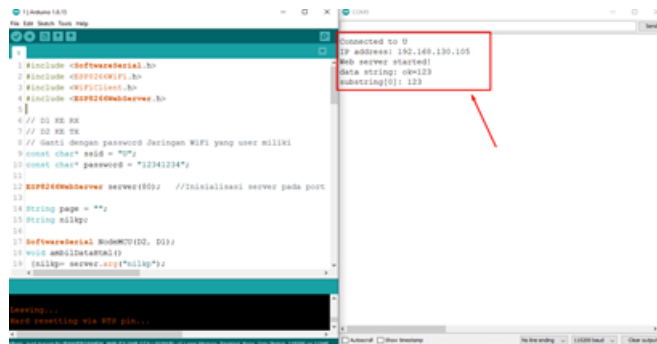
Berikut ini merupakan program pada arduino ide mengenai robot *line follower* yang telah diburning ke *arduino uno*.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4. Hasil Burning Program Arduino IDE Robot Line follower

Pada gambar 5 merupakan program pada arduino ide mengenai wemos D1 mini dan program untuk tampilan pada server website yang telah diburning ke wemos d1 mini.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 5. Hasil *Burning* Program Arduino IDE Wemos D1 Mini

### Pengujian pada *Server Website*

Pada Gambar 6 merupakan tampilan *server website* setelah dilakukan proses penalaan nilai konstanta proporsional.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 6. Hasil Tampilan *Website* Sesudah Penalaan

## 3.2. Pengujian Integrasi

### Pengujian Perangkat Keras *Arduino uno* Dengan *Gearbox*, *Driver L298N*, Dan *Sensor TCRT5000*

Tabel 4 menjelaskan tentang hasil pengujian perangkat keras *arduino uno* dengan *gearbox*, *driver l298n* dan *sensor tcrt5000* terlihat pada tabel 4 menerangkan bahwa setiap pembacaan *sensor tcrt5000* akan terjadi perubahan kondisi *gearbox* dan *driver l298n* sehingga terjadilah pergerakan pada robot *line follower* baik itu belok kanan, belok kiri maju maupun *stop*.

Tabel 4. Hasil Pengujian Perangkat Keras *Arduino uno* Dengan *Gearbox*, *Driver L298N*, dan *Sensor TCRT5000*

No	Sensor Kanan Membaca Garis Hitam			Sensor Kiri Membaca Garis Hitam			Kondisi <i>Gearbox</i> & <i>Driver L298N</i>	Kondisi Robot
	1	2	3	1	2	3		
1	√	-	-	-	-	-	Maju	Belok Kanan
2	-	√	-	-	-	-	Maju	Belok Kanan
3	-	-	√	-	-	-	Maju	Belok Kanan
4	-	-	-	√	-	-	Maju	Belok Kiri
5	-	-	-	-	√	-	Maju	Belok Kiri
6	-	-	-	-	-	√	Maju	Belok Kiri
7	√	√	-	-	-	-	Maju	Belok Kanan
8	-	√	√	-	-	-	Maju	Balok Kanan
9	-	-	-	√	√	-	Maju	Belok Kiri

No	Sensor Kanan Membaca Garis Hitam			Sensor Kiri Membaca Garis Hitam			Kondisi Gearbox & Driver L298N	Kondisi Robot
	1	2	3	1	2	3		
1	√	-	-	-	-	-	Maju	Belok Kanan
10	-	-	-	-	√	√	Maju	Belok Kiri
11	√	√	√	-	-	-	Maju	Belok Kanan
12	-	-	-	√	√	√	Maju	Belok Kiri
13	√	√	√	√	√	√	Maju	Maju
14	-	-	-	-	-	-	Stop	Stop

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

### 3.3. Pengujian Sistem

#### Pengambilan Data yang Dikirim dan Diterima

Tabel 5 menjelaskan bahwa pada pengujian data yang dikirim dan diterima ini dari 15 kali percobaan pengujian data dapat dikirim 15 kali dan diterima hanya 13 kali data. Maka dari itu dari pengujian ini terjadi 2 data yang tidak dapat diterima.

Tabel 5. Hasil Pengujian Pengambilan Data yang Dikirim dan Diterima

No	Percobaan	Data Yang Dikirim (Tampilan Pada Serial Monitor Wemos D1 Mini)		Data Yang Diterima (Tampilan Pada Serial Monitor Robot Line follower)	
		Nilai KP Yang Dikirimkan	Status	Nilai KP Yang Diterima	Status
1	Percobaan 1	1	OK	1	OK
2	Percobaan 2	2	OK	2	OK
3	Percobaan 3	3	OK	-	-
4	Percobaan 4	4	OK	4	OK
5	Percobaan 5	5	OK	5	OK
6	Percobaan 6	6	OK	6	OK
7	Percobaan 7	7	OK	7	OK
8	Percobaan 8	8	OK	8	OK
9	Percobaan 9	9	OK	-	-
10	Percobaan 10	10	OK	10	OK
11	Percobaan 11	11	OK	11	OK
12	Percobaan 12	12	OK	12	OK
13	Percobaan 13	13	OK	13	OK
14	Percobaan 14	14	OK	14	OK
15	Percobaan 15	15	OK	15	OK

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

#### Pengambilan Data Waktu Tunda dan Terima

- a. Pengujian Pengambilan Data Pertama Waktu Kirim dan Terima Menggunakan Jaringan Seluler *Handphone*.

Tabel 6 menjelaskan tentang pengujian pengambilan data pertama waktu kirim dan teima menggunakan jaringan seluler *handphone*. Pada pengujian ini waktu yang dibutuhkan paling lama yaitu 09.50,0 pada percobaan 1 sedangkan waktu yang dibutuhkan paling cepat yaitu 00.05,2 pada percobaan 11.

Tabel 6 Hasil Pengujian Pengambilan Data Pertama Waktu Kirim dan Terima Menggunakan Jaringan Seluler *Handphone*

No	Percobaan	Data Yang Dikirim (Tampilan Pada Serial <i>Monitor Wemos D1 Mini</i> )		Data Yang Diterima (Tampilan Pada Serial <i>Monitor Robot Line follower</i> )	
		Nilai KP Yang Dikirimkan	Data Diterima Wemos	Nilai KP Yang Diterima	Waktu Tunda
1	Percobaan 1	1	OK	1	09.50,0
2	Percobaan 2	2	OK	2	02.45,0
3	Percobaan 3	3	OK	-	-
4	Percobaan 4	4	OK	4	00.45,3
5	Percobaan 5	5	OK	5	04.02,0
6	Percobaan 6	6	OK	6	04.10,0
7	Percobaan 7	7	OK	7	02.02,0
8	Percobaan 8	8	OK	8	01.01,0
9	Percobaan 9	9	OK	-	-
10	Percobaan 10	10	OK	10	00.21,9
11	Percobaan 11	11	OK	11	00.05,2
12	Percobaan 12	12	OK	12	00.07,0
13	Percobaan 13	13	OK	13	00.08,4
14	Percobaan 14	14	OK	14	00.27,0
15	Percobaan 15	15	OK	15	00.53,0

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

b. Pengujian Pengambilan Data Pertama Waktu Kirim dan Terima Menggunakan Jaringan *Wi-Fi*.

Tabel 7 menjelaskan pengujian pengambilan data pertama waktu kirim dan teima menggunakan jaringan *Wi-Fi*. Waktu yang dibutuhkan paling lama yaitu 00.01,5 pada percobaan 2 sedangkan waktu dibutuhkan paling cepat yaitu 00.00,8 pada percobaan 11.

Tabel 7. Hasil Pengujian Pengambilan Data Pertama Waktu Kirim dan Terima Menggunakan Jaringan *Wi-Fi*

No	Percobaan	Data Yang Dikirim (Tampilan Pada Serial <i>Monitor Wemos D1 Mini</i> )		Data Yang Diterima (Tampilan Pada Serial <i>Monitor Robot Line follower</i> )	
		Nilai KP Yang Dikirimkan	Data Diterima Wemos	Nilai KP Yang Diterima	Waktu Tunda
1	Percobaan 1	1	OK	1	00.01,4
2	Percobaan 2	2	OK	2	00.01,5
3	Percobaan 3	3	OK	3	00.01,3
4	Percobaan 4	4	OK	4	00.01,2
5	Percobaan 5	5	OK	5	00.01,2
6	Percobaan 6	6	OK	6	00.01,0
7	Percobaan 7	7	OK	7	00.01,1
8	Percobaan 8	8	OK	8	00.01,1
9	Percobaan 9	9	OK	9	00.01,0
10	Percobaan 10	10	OK	10	00.00,9
11	Percobaan 11	11	OK	11	00.00,9
12	Percobaan 12	12	OK	12	00.00,9
13	Percobaan 13	13	OK	13	00.00,8
14	Percobaan 14	14	OK	14	00.00,8
15	Percobaan 15	15	OK	15	00.00,9

Sumber: Hasil Penelitian (2021)



c. Pengujian Perbedaan Waktu Tunda Setiap 5 Kali Data yang Diterima Menggunakan Jaringan Seluler *Handphone*.

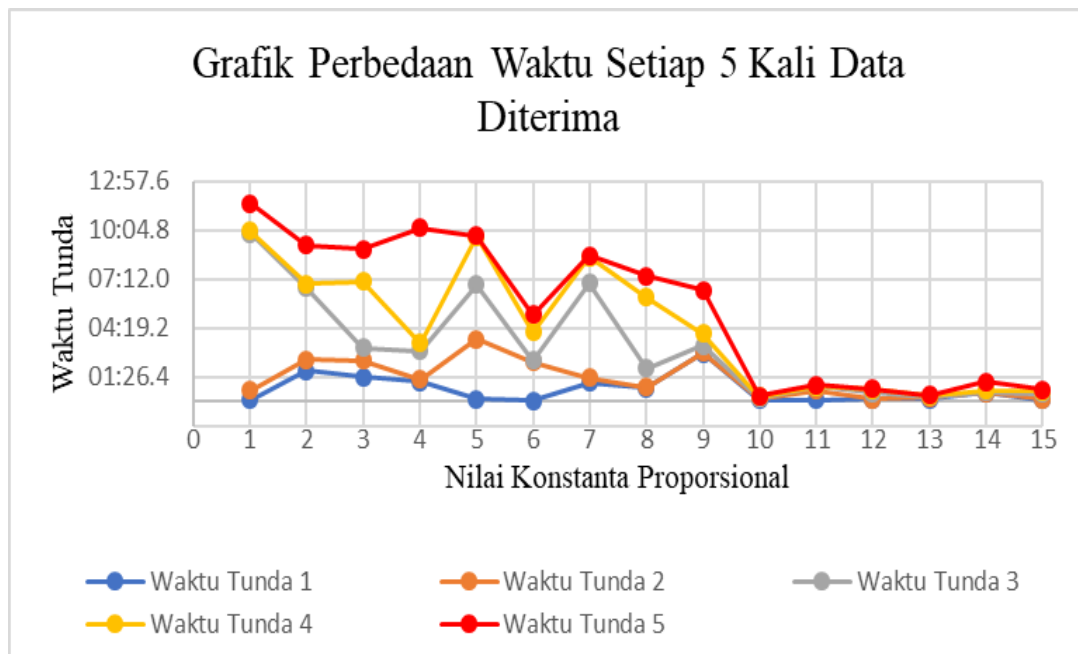
Tabel 8 menjelaskan tentang pengujian perbedaan waktu tunda setiap 5 kali data diterima menggunakan jaringan seluler *handphone*. Pada pengujian ini waktu yang dibutuhkan paling lama untuk 5 kali data diterima yaitu 11.39,2 pada percobaan 1 sedangkan waktu yang dibutuhkan paling cepat untuk 5 kali data diterima yaitu 00.19,1 pada percobaan 10.

Tabel 8. Hasil Pengujian Perbedaan Waktu Tunda Setiap 5 Kali Data yang Diterima Menggunakan Jaringan Seluler *Handphone*

No	Nilai KP Yang Dikirim	Perbedaan Waktu Tunda Dari Mulai Data Dikirimkan Sampai Data Diterima				
		1	2	3	4	5
1	1	00.05,1	00.39,6	09.53,9	10.03,2	11.39,2
2	2	01.48,3	02.26,5	06.40,2	06.55,0	09.11,4
3	3	01.25,5	02.25,4	03.08,1	07.02,8	08.57,5
4	4	01.09,7	01.17,4	02.56,5	03.25,4	10.14,2
5	5	00.06,7	03.39,9	06.51,4	09.43,4	09.44,0
6	6	00.02,1	02.18,2	02.24,6	04.04,9	05.06,5
7	7	01.06,8	01.22,5	06.56,5	08.30,9	08.35,9
8	8	00.47,9	00.49,6	01.57,7	06.06,9	07.22,0
9	9	02.49,3	02.51,5	03.17,2	03.58,8	06.33,1
10	10	00.04,1	00.09,6	00.11,5	00.15,2	00.19,1
11	11	00.04,1	00.37,7	00.50,9	00.53,0	00.58,1
12	12	00.06,5	00.07,7	00.30,1	00.40,1	00.44,1
13	13	00.08,2	00.14,0	00.16,7	00.20,0	00.21,3
14	14	00.29,0	00.30,1	00.32,7	00.39,0	01.10,0
15	15	00.05,6	00.08,4	00.26,0	00.36,4	00.42,2

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 7 merupakan grafik dari perbedaan waktu tunda setiap 5 kali data yang diterima menggunakan jaringan Seluler *Handphone*.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 7. Grafik Perbedaan Waktu Setiap 5 Kali Data Diterima Menggunakan Jaringan Seluler *Handphone*

- d. Pengujian Perbedaan Waktu Tunda Setiap 5 Kali Data yang Diterima Menggunakan Jaringan Wi-Fi.

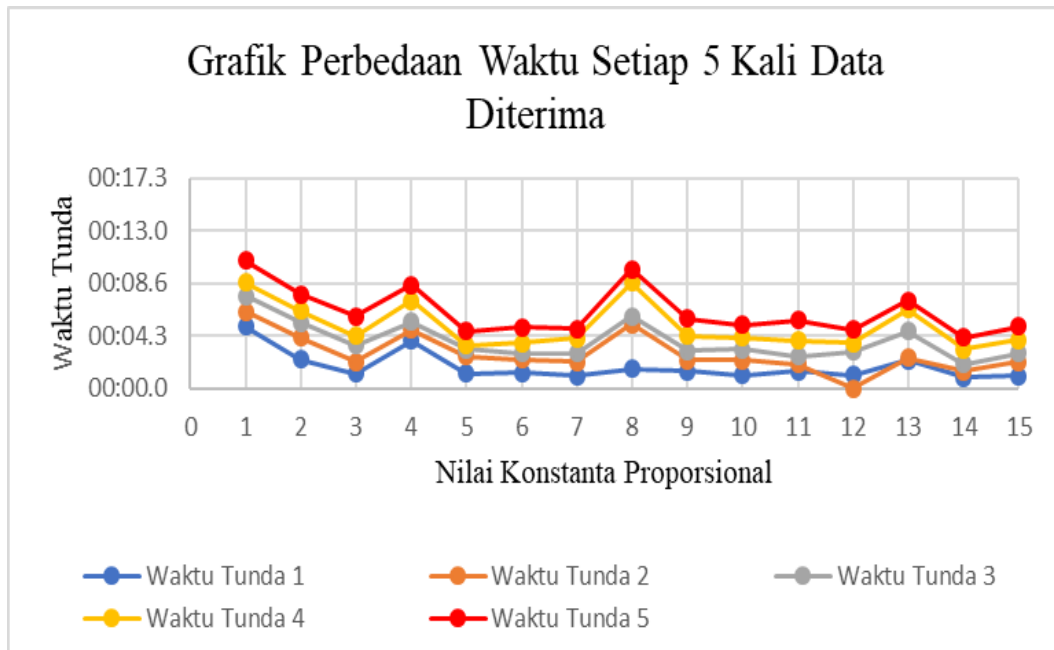
Tabel 9 menjelaskan tentang pengujian perbedaan waktu tunda setiap 5 kali data diterima menggunakan jaringan Wi-Fi. Pada pengujian ini waktu yang dibutuhkan paling lama untuk 5 kali data diterima yaitu 00.10,5 pada percobaan 1 sedangkan waktu yang dibutuhkan paling cepat untuk 5 kali data diterima yaitu 00.04,2 pada percobaan 14.

Tabel 9. Hasil Pengujian Perbedaan Waktu Tunda Setiap 5 Kali Data yang Diterima Menggunakan Jaringan Wi-Fi

No	Nilai KP Yang Dikirim	Perbedaan Waktu Tunda Dari Mulai Data Dikirimkan Sampai Data Diterima				
		1	2	3	4	5
1	1	00.05,1	00.06,3	00.07,6	00.08,7	00.10,5
2	2	00.02,4	00.04,2	00.05,4	00.06,4	00.07,7
3	3	00.01,2	00.02,2	00.03,5	00.04,3	00.05,9
4	4	00.03,9	00.04,8	00.05,5	00.07,2	00.08,5
5	5	00.01,2	00.02,6	00.03,2	00.03,5	00.04,7
6	6	00.01,3	00.02,4	00.02,9	00.03,7	00.05,0
7	7	00.01,0	00.02,2	00.02,9	00.04,1	00.04,9
8	8	00.01,6	00.05,3	00.05,9	00.08,7	00.09,8
9	9	00.01,4	00.02,3	00.03,1	00.04,3	00.05,7
10	10	00.01,1	00.02,3	00.03,2	00.04,2	00.05,2
11	11	00.01,4	00.02,0	00.02,6	00.03,9	00.05,6
12	12	00.01,1	00.02,0	00.03,0	00.03,7	00.04,8
13	13	00.02,3	00.02,5	00.04,7	00.06,5	00.07,2
14	14	00.00,9	00.01,4	00.02,0	00.03,2	00.04,2
15	15	00.01,0	00.02,2	00.02,9	00.04,0	00.05,1

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 8 merupakan grafik dari perbedaan waktu tunda setiap 5 kali data yang diterima menggunakan jaringan Wi-Fi.



Sumber: Hasil Penelitian (2021)

Gambar 8. Grafik Perbedaan Waktu Setiap 5 Kali Data Diterima Menggunakan Jaringan Wi-Fi

**Kondisi Pada Server Website**

Tabel 10 menjelaskan bahwa pada pengujian kondisi pada server *website* dari 15 kali percobaan pengujian kondisi server *website* dapat bekerja dengan baik.

Tabel 10. Hasil Pengujian Kondisi Pada Server *Website*

No	Percobaan	IP	Kondisi Server <i>Website</i>
1	Percobaan 1	192.168.218.105	OK
2	Percobaan 2	192.168.218.105	OK
3	Percobaan 3	192.168.218.105	OK
4	Percobaan 4	192.168.218.105	OK
5	Percobaan 5	192.168.218.105	OK
6	Percobaan 6	192.168.218.105	OK
7	Percobaan 7	192.168.218.105	OK
8	Percobaan 8	192.168.218.105	OK
9	Percobaan 9	192.168.218.105	OK
0	Percobaan 10	192.168.218.105	OK
11	Percobaan 11	192.168.218.105	OK
12	Percobaan 12	192.168.218.105	OK
13	Percobaan 13	192.168.218.105	OK
14	Percobaan 14	192.168.218.105	OK
15	Percobaan 15	192.168.218.105	OK

Sumber: Hasil Penelitian (2021)

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dan pengujian pada alat ini dapat disimpulkan bahwa data atau nilai konstanta proporsional yang di *input* dari *website* dapat dikirimkan pada robot *line follower* secara jarak, *realtime* tanpa *burning* ulang program dengan memanfaatkan transmisi data serial antara *wemos* dan *arduino* yang sumber data berasal dari sebuah situs yang di pasang pada *wemos*. Kemudian *wemos* berhasil bekerja sebagai penyedia layanan *website* untuk menampung dan mentransmisikan nilai kendali proporsional, *wemos* membutuhkan waktu tunda paling lama adalah 09.50,0 dan paling cepat adalah 00.00,8.

**Daftar Pustaka**

Abidin, L. (n.d.). *Materi VIII Pengendali Proporsional Integral Derivatif (PID)*. Teknik Elektro Universitas Widyagama Malang. [https://www.academia.edu/8817330/MATERI\\_8\\_Pengendali\\_Proporsional\\_Integral\\_Derivatif](https://www.academia.edu/8817330/MATERI_8_Pengendali_Proporsional_Integral_Derivatif)

Ambarita, J., P, R. A., & Wibowo, A. S. (2019). Rancang Bangun Prototipe Smarthome Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Aplikasi BLYNK dengan Modul ESP 8266. *E-Proceeding of Engi*, 6(2), 3006–3013.

Diyati, F. (2016). *Rancang Bangun Robot Line follower Berbasis Cahaya Tampak* [Universitas Airlangga]. [https://repository.unair.ac.id/54817/13/FV.OSI.39-16\\_Diy\\_r-min.pdf](https://repository.unair.ac.id/54817/13/FV.OSI.39-16_Diy_r-min.pdf)

Ferdiansyah, F. (n.d.). *Teori Kontrol PID (Proportional–Integral–Derivative)*. [https://www.academia.edu/9928544/Teori\\_Kontrol\\_PID\\_Proportional\\_Integral\\_Derivative](https://www.academia.edu/9928544/Teori_Kontrol_PID_Proportional_Integral_Derivative)

Khalif, M. I., Syauqi, D., & Maulana, R. (2018). Pengembangan Sistem Penghitung Langkah

- Kaki Hemat Daya Berbasis Wemos D1 Mini. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(6), 2548–2964. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1567>
- Limantara, A. D., Candra, A. I., & Mudjanarko, S. W. (2017). Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas Ujicoba Implementasi di Laboratorium Universitas Kadiri. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2017*, 4(November), 1–11. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1808/1486>
- Miftahul, H., Firdaus, & Derisma. (2016). Pengontrolan Kecepatan Mobile Robot *Line follower* Dengan Sistem Kendali PID. *Jurnal TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 2(2), 150–159. <https://doi.org/10.15575/telka.v2n2.150-159>
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 8(2), 87–94. <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>