

## **MODIFIKASI SISTEM CONTROLLING PADA ROBOT CQB MK1 (CLOSE QUARTER BATTLE) BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN MENGGUNAKAN METODE PID**

Andrian Anggar Kusumah<sup>1</sup>, Petrus Gunawan Wibisono<sup>2</sup>, Suko Wiyanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jalan Raya Anggrek Desa Pendem Kecamatan Junrejo

Batu Malang Jurusan Elektronika Prodi D4 Teknik

Elkasista Poltekad Kodiklatad, <sup>2</sup>Kelompok Dosen Poltekad

Jurusan Elektronika Sistem Senjata

andrian.ak2116@gmail.com, gunawanpetrus27@yahoo.com, suko.wiyanto@gmail.com

### **MODIFICATION OF CONTROLLING SYSTEM ON CQB MK1 (CLOSE QUARTER BATTLE) ROBOT BASED ON ARDUINO MEGA 2560 USING PID METHOD**

**Abstract** - PJD (close combat) in the Indonesian National Army is a battle conducted in the city and in a very large area. CQB (close quarter battle) robot is a robot to perform reconnaissance and paralyze opponents during close combat. The obstacles faced by the Indonesian National Army are city wars, wars in building areas and while conducting reconnaissance are still very lacking. From the above constraints, the author seeks to create a solution, namely by designing a mobile robot that is used to help soldiers during close combat and can use robots that are moved remotely using joysticks. In this study used experimental methods to achieve the desired results, the manufacture of this robot also has several parts that will be explained, especially in the control system that uses joysticks and elevation azimuth because of the weapon to set the position of which angle is desired for the target enemy to be aimed at based on the results of vision on the camera in the robot connected to android. By using the PID method to minimize errors and errors so that the robot can function properly.

**Keyword** : PJD, joystick, Method PID

**Abstrak** – PJD (pertempuran jarak dekat) pada Tentara Nasional Indonesia adalah sebuah pertempuran yang dilakukan diperkotaan dan di daerah area yang sangat luas. Robot CQB (*close quarter battle*) adalah sebuah robot untuk melakukan pengintaian serta melumpuhkan lawan pada saat pertempuran jarak dekat. Kendala yang di hadapi Tentara Nasional Indonesia yaitu perang kota, perang di area bangunan dan saat melakukan pengintaian masih sangat kurang. Dari kendala diatas penulis berupaya membuat solusi yaitu dengan merancang mobile robot yang digunakan untuk membantu prajurit saat pertempuran jarak dekat serta dapat menggunakan robot yang digerakan dari jarak jauh dengan menggunakan *joystick*. Pada penelitian ini digunakan metode eksperimen untuk mencapai hasil yang diinginkan, pembuatan robot ini juga terdapat beberapa bagian yang akan dijelaskan terutama pada bagian sistem kontrol yang menggunakan *joystick* dan elevasi *azimuth* karena adanya senjata untuk mengatur posisi sudut mana yang diinginkan untuk sasaran musuh yang akan dituju berdasarkan dari hasil penglihatan yang ada pada kamera dibagian robot yang terhubung dengan android. Dengan menggunakan metode PID untuk memperkecil *error* dan kesalahan agar robot dapat berfungsi dengan baik.

**Kata Kunci** : PJD, Joystick, Metode PID

## PENDAHULUAN

Robot adalah suatu alat yang sedang berkembang pada jaman sekarang ini. Dimana robot pada saat ini sangat membantu tugas manusia, khususnya untuk tugas yang sangat berat, beresiko tinggi, dan sangat berbahaya bagi manusia. Bahkan pada perkembangan teknologi sekarang ini robot sudah banyak digunakan, khususnya pada TNI AD yang menerapkan sistem robot mobil sebagai alat bantu untuk mempermudah pekerjaan prajurit sebagai pasukan pengintaian dimedan operasi. Perkembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang robotika semakin canggih dan berkembang pesat, salah satunya mengenai perkembangan tentang ilmu robotika. Salah satu contohnya yaitu robot mobil, fungsi sistem *control* pada robot sangatlah penting dan itu merupakan kunci dari mobil robot itu sendiri.

Pembuatan robot biasanya membutuhkan kerangka *body* yang kuat dan efisien untuk pergerakan mobil robot, mobil robot juga banyak menggunakan motor DC karena mudah dikendalikan dan menghasilkan sumber daya yang rendah. Sistem teknologi robot mobil ini menggunakan robot mobil beroda *track* yang dapat membawa senjata dan dikendalikan dari jarak jauh pada pertempuran, khususnya pertempuran jarak dekat. Oleh karena itu pada TNI AD mengenal istilah PJD (pertempuran jarak dekat) itu strategi untuk melumpuhkan lawan dari jarak dekat dengan

mengandalkan kecepatan, ketepatan & ketelitian. Robot CQB ini bertujuan untuk mengambil alih kontrol situasi yang kurang menguntungkan dan dapat mengendalikan robot dari jarak yang cukup jauh dengan menggunakan senjata yang ada pada robot itu.

Karena kendala yang dihadapi bahwa teknologi robot mobil ini masih belum banyak diterapkan pada lingkungan TNI AD dalam operasi perang kota, pertempuran jarak dekat, dan pengintaian musuh. Dengan kendali *joystick* yang dapat membantu pergerakan robot ini dan menjadi alat bantu TNI AD untuk melaksanakan taktik penyerangan maupun pertahanan dalam upaya mendukung tugas operasi militer perang dimedan tugas operasi. Jadi pada pembahasan ini robot mobil akan dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan *joystick* yang akan terhubung langsung pada mikrokontroler Arduino.

## METODE PENELITIAN

### ▪ Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat: Di Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Elektronika Sistem Senjata Poltekad Kodiklatad.

Waktu : 9 Bulan (Maret-November 2021)

## ▪ **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk membuktikan suatu hipotesis dengan cara mengumpulkan data penelitian terdahulu, data spesifikasi komponen yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang akan dicapai. Diagram alir dari suatu sistem *controlling* terdapat pada gambar 1 dan 2 Pada suatu diagram alir sistem *controlling* dijelaskan bahwa untuk mengatur suatu pergerakan robot maju, mundur, belok ke kanan dan belok ke kiri menggunakan joystick. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan data dengan proses antara lain:

### a. Analisis pengumpulan data.

Pengumpulan data-data yang di butuhkan dengan menggunakan studi statistika yaitu merupakan suatu ilmu yang sangat berhubungan dengan suatu teknik data yang membuat sebuah perencanaan dan pengumpulan sebuah analisis data.

### b. Perancangan alat.

Perancangan pada alat ini menggunakan seluruh komponen-komponen yang sudah ada dengan melihat spesifikasi serta mempertimbangkan sebuah aspek teoritis yang akan digunakan.

### c. Pembuatan alat.

Pembuatan sebuah alat ini dirancang dengan mengacu pada suatu desain alat yang sudah dibuat dan dirancang pada sebelumnya.

### d. Implementasi sistem.

Sebuah tahap untuk meletakkan suatu sistem supaya alat siap untuk segera dioperasikan, dengan penerapan suatu sistem yang sedang dirancang maka hasil sistem akan dapat digunakan secara optimal dan maksimal.

### e. Pemasangan komponen.

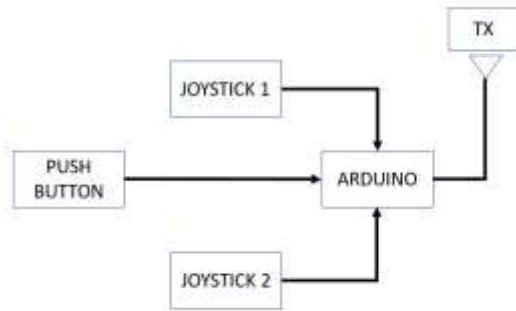
Setelah mengimplementasikan sebuah sistem dilakukan, maka akan dilaksanakan pemasangan komponen-komponen sesuai dengan standar dan desain yang telah ditentukan.

### f. Pengujian alat.

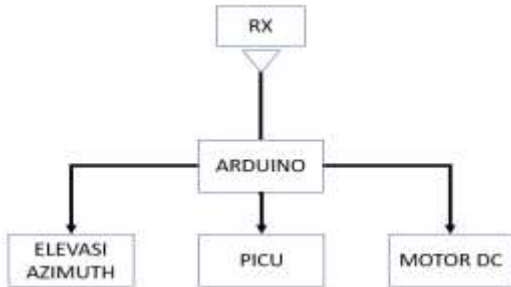
Pengujian pada suatu sistem kendali dapat dilakukan dengan menerapkan suatu sistem *controlling* dengan joystick pada area terbuka dan dengan peralatan khusus yang sesuai dengan pengujian pada suatu alat.

## **Blok Diagram Sistem Controlling Robot**

Perancangan pada sistem kendali ini menjelaskan bahwa proses pembuatan sistem *controlling* yang digunakan pada robot secara keseluruhan. Diagram alir proses dan output dari sebuah sistem *controlling* yang digunakan ditunjukkan pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Blok Diagram Alir Sistem Controlling



Gambar 2. Blok Diagram Alir Sistem Controlling

Alur cerita pada blok diagram di atas dijelaskan sebagai berikut:

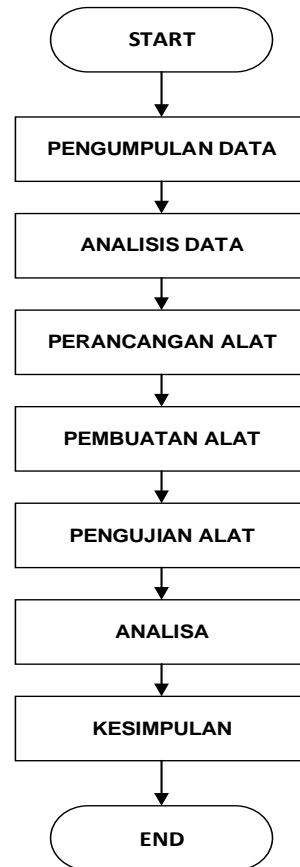
- a. *Joystick* berfungsi sebagai suatu alat pengendalian yang digunakan untuk memberikan input.
- b. *Input* dari *joystick* dikirimkan kepada Arduino 2560 dan diproses untuk mengaktifkan bahasa pemrograman.
- c. Arduino 2560 digunakan untuk mengirimkan perintah kepada *joystick*, elevasi *azimuth* dan motor DC. kemudian pada base station remote control dan dengan koneksi sistem wireless akan menghubungkannya langsung pada *remote control*.
- d. Setelah perintah diterima untuk diproses dan akan dikirimkan Kembali kepada Arduino mega 2560 untuk diproses dan menjadi *output* sebelum

dikirimkan kepada elevasi *azimuth*, picu, dan motor DC.

- e. Joystick, elevasi azimuth, Motor DC akan merespon inputan/ perintah yang diberikan oleh *joystick* untuk menggerakkan roda, elevasi *azimuth*, dan tembakan.

### Perancangan Sistem Diagram Alir

Pada tahap perencanaan sistem tahap penelitian mengikuti diagram alir penelitian berikut ini.

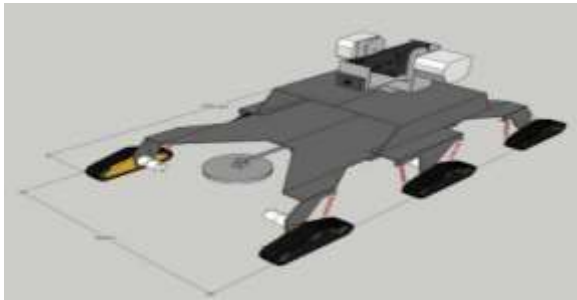


Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

- a. Analisis Data

Pada tahap analisa ini data dianalisa berdasarkan studi literatur, sehingga pada saat perancangan robot dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan robot.

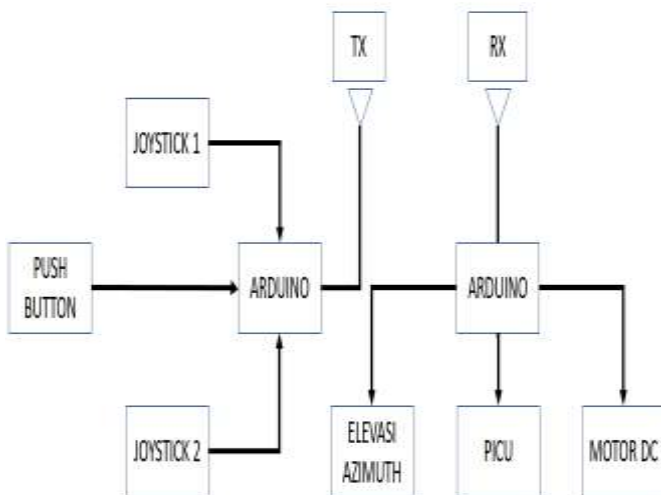
b. Perancangan Desain Mekanik



**Gambar 4.** Desain mekanik robot CQB MK1

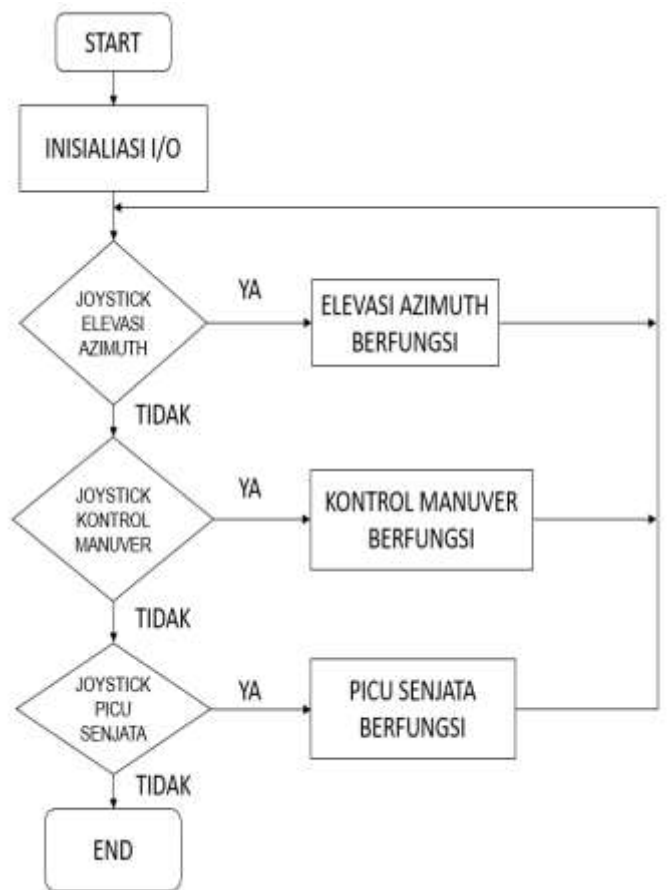
Adapun desain/bentuk mekanik dari robot CQB yang memiliki ukuran Panjang robot = 100 cm, lebar robot = 60 cm, tinggi robot = 35 cm, Pada bagian kerangka robot Robot CQB memiliki bagian utama yaitu *body robot*, menggunakan 6 buah roda *trail* pada robot, gambar blok diagram robot keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar 5.

c. Blok Diagram Keseluruhan



**Gambar 5.** Blok Diagram sistem *controlling*

Dibawah ini adalah *Flowchart* dari sistem *controlling* pada robot CQB MK1.



**Gambar 6.** Flowchart Sistem *Controlling*

## HASIL PENELITIAN

Pada hasil penelitian sistem *controlling* robot CQB MK1 ini dilaksanakan pengujian waktu respon komponen untuk mengukur waktu nilai ADC pada *joystick* dan pengujian secara manual yaitu menguji pergerakan robot maju, mundur, belok kanan dan belok kiri serta efektivitas jarak yang dicapai oleh robot.

Pengujian nilai ADC pada *joystick* dilakukan 10 kali pengujian. Sedangkan pada saat pengujian robot untuk bergerak maju, mundur, belok kanan dan belok kiri didapatkan hasil jarak efektivitas dengan menggunakan sistem koneksi *wireless* yaitu jarak 500 meter dan setelah pada jarak 500 meter sistem koneksi pada robot tidak terhubung atau tidak terkoneksi.

## PEMBAHASAN

Pada tahap sekarang ini kami akan mengambil data dari pengujian sebanyak 10 kali serta melakukan pengujian terhadap nilai ADC pada *joystick* dan efektivitas pada pergerakan robot maju.

a. Pengujian Sistem Kendali Joystick  
Pada pengujian ini dengan cara menghubungkan *joystick* dengan Arduino. Perintah untuk menggerakkan

No	Data Analog Joystick (Nilai Tegangan)	Nilai ADC (Hitung)	Nilai ADC
1	2,2 V	127	123
2	2 V	111	112
3	1,7 V	96	102
4	1,6 V	91	100
5	1,4 V	80	93
6	1,3 V	73	82
7	1 V	59	60
8	0,7 V	39	54
9	0,3 V	23	30
10	0 V	0	0

**Tabel 1.** Pengujian tegangan joystick maju



**Gambar 7.** Grafik perbandingan ADC joystick maju

Pada tabel 2 merupakan nilai tegangan ADC yang diperlukan robot dari mulai mengirimkan sebuah perintah dari *joystick* sampai robot bergerak, pengujian dilakukan 10 kali percobaan. Dari hasil tersebut, pengujian yang dilakukan oleh robot menerima perintah sampai bergerak memerlukan variasi tegangan nilai ADC yang berbeda beda untuk menjalankan robot tersebut.

b. Pengujian Pergerakan Robot Mundur

No	Data Analog Joystick (Nilai Tegangan)	Nilai ADC (Hitung)	Nilai ADC
1	2,2 V	127	122
2	2,3 V	131	142
3	2,6 V	150	160
4	2,8 V	164	171
5	3,3 V	190	190
6	3,5 V	205	211
7	3,8 V	215	215
8	4 V	235	235
9	4,3 V	247	250
10	4,4 V	255	255

Tabel 2. Pengujian Pergerakan Robot Mundur



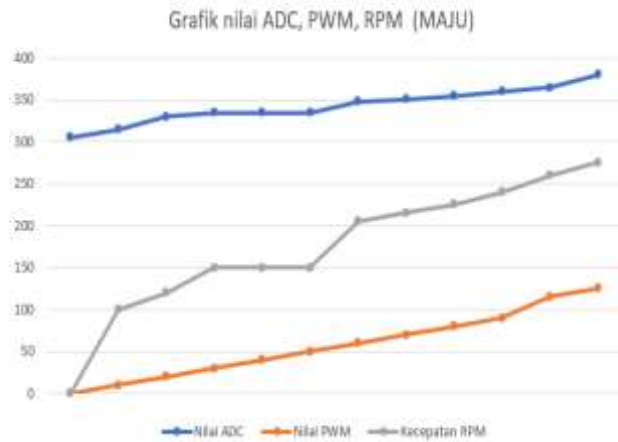
Gambar 8. Grafik Pengujian Pergerakan Robot Mundur

Pada table 3 merupakan pengujian pergerakan robot bergerak mundur. pengaplikasian *remote control* kepada robot yang bergerak mundur di area terbuka, Pengujian dilakukan 10 kali dan didapatkan data bahwa koneksi masih terhubung dan mendapatkan nilai tegangan ADC yang besar untuk pergerakannya.

c. Pengujian ADC,PWM,RPM (MAJU)

NO	PWM	ADC	RPM	Volt
1	0	380	275	2,2
2	10	365	260	2
3	20	360	240	1,7
4	30	355	225	1,6
5	40	351	215	1,5
6	50	348	205	1,4
7	60	335	150	1
8	70	335	150	1
9	80	335	150	1
10	90	330	120	0,7
11	115	315	100	0,5
12	125	305	0	0

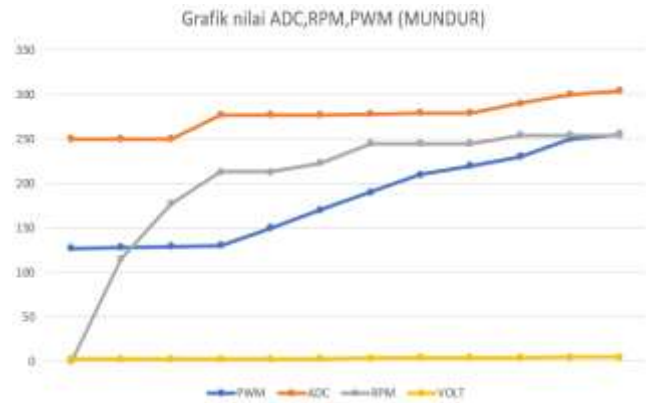
**Tabel 3.** Pengujian nilai ADC,RPM,PWM (MAJU)



**Gambar 9.** Grafik nilai ADC,RPM,PWM (MAJU)

Pada table 4 merupakan pengujian nilai PWM, ADC, RPM yang menjelaskan pada saat tegangan tertentu dapat memancarkan suatu sinyal ADC, serta menghasilkan pulsa PWM dan motor bergerak maju sesuai yang diharapkan.

d. PENGUJIAN NILAI ADC, PWM, RPM (MUNDUR)



**Gambar 10.** Grafik nilai ADC,RPM,PWM (MUNDUR)

NO	PWM	ADC	RPM	Volt
1	255	250	254	4,4
2	250	250	254	4,3
3	230	250	252	4,2
4	222	260	251	4,1
5	210	263	250	3,7
6	190	267	245	3,5
7	170	270	225	2,8
8	155	275	220	2,6
9	135	280	215	2,4
10	129	290	177	2,28
11	128	300	115	2,25
12	127	304	0	2,2

**Tabel 4.** Pengujian nilai ADC,RPM,PWM (MUNDUR)



## **PENUTUP**

### **Kesimpulan.**

Dari pengujian alat yang dilakukan pada penelitian sistem *controlling* dengan menggunakan *joystick* ke robot CQB maka didapatkan hasil:

a. Pada sistem kontrol ini menggunakan PWM dan RPM pada mikrokontroler yang berfungsi mengatur perputaran pada motor DC, maka perputaran pada motor DC dapat diatur dengan nilai yang sudah ditentukan.

b. Sistem kontrol dengan mikrokontroler ini langsung dihubungkan pada driver motor yang dapat menggerakkan motor DC agar dapat melaksanakan pergerakan maju, mundur, kanan, kiri dengan kecepatan yang sudah diatur oleh PWM dan RPM.

### **Saran.**

Adapun saran dari penulis tentang penelitian yang telah dilakukan dan dibuat agar dapat dikembangkan dan ditingkatkan adalah sebagai berikut:

1. Dalam Meningkatkan suatu sistem pada robot ini agar dapat menambahkan suatu sistem autonomus maupun kecerdasan buatan untuk membuat robot berfungsi sebagai kendali otomatis.

2. Menambahkan komponen-komponen yang dapat membuat robot untuk berhenti sendiri Ketika ada halangan maupun tembok, ataupun dapat menghindari secara otomatis pada suatu halangan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amrillah, A. H., Sunardi, H., & Zulkifli. (2015). SISTEM KENDALI ROBOT PENGINTAI MENGGUNAKAN KONTROL KOMPUTER BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO. *JURNAL INFORMATIKA GLOBAL VOLUME 6 No.1 DESEMBER 2015*, 21-26.
- Andi Chairunnas, T. G. (2018). SISTEM KONTROL ROBOT PENYEIMBANG BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE PID DENGAN KOMUNIKASI BLUETOOTH HC-05. *KOMPUTASI*, 140-151.
- Azhar, G. A., Winarno, T., & Komarudin, A. (2017). Kontrol Sudut Elevasi Robot Pelontar Softsaucer dengan Metode PID. *JURNAL ELKOLIND*, 9-14.
- Gumilar, A. A., Suharto, N., & Mustafa, L. D. (2019, Desember 05). IMPLEMENTASI RASPBERRY PI SEBAGAI ROOM CONTROL MENGGUNAKAN JARINGAN IPV6 DI POLINEMA. *Jurnal JARTEL ISSN : 2407-0807 Vol: 9 Nomor: 2, Juni 2019*, 186-191.
- H, Y. S., & Mardiana, Y. (2018). KENDALI ROBOT BLUETOOTH DENGAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO. *ILKOM Jurnal Ilmiah Volume 10 Nomor 3 Desember 2018*, 331-337.

- Jayanto, K. T. (2017). *Rancang Bangun Prototipe Robot Pendeteksi Logam*. Surabaya: Kresna Tri Jayanto.
- Majid, M. (2016). IMPLEMENTASI ARDUINO MEGA 2560 UNTUK KONTROL MINIATUR ELEVATOR BARANG OTOMATIS. 15.
- Nurdin, M., Sulaeman, & D, A. (2017). Kontrol Jarak Jauh Mobile Robot Pemindah Barang dengan Joystick Wireless Berbasis Arduino. *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) 2017*, 173-178.
- Salim, A. I., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2020). *Jurnal Electro Luceat [November] [2020]*, 2.
- Setiawan, D. (2017). SISTEM KONTROL MOTOR DC MENGGUNAKAN PWM ARDUINO BERBASIS ANDROID SYSTEM. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 15, No. 1, Desember*