

## **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL ROBOT TANK LASER MENGUNAKAN INTERNET OF THINGS (IOT) BERBASIS ARDUINO**

A.R.Verdison.Marthen<sup>1)</sup> , Imam Ashar<sup>2)</sup> ,Priska Choirina<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Teknik Telekomunikasi Militer, Politeknik Angkatan Darat  
Jl.Raya Angrek No.1 Junrejo, Sdirbnjar Poltekad Batu, Indonesia,

<sup>2)</sup>Sdirbindikjar Poltekad Kodiklatad

<sup>3)</sup> Universitas Islam Raden Rahmat Malang

Email : <sup>1)</sup> Komd4402@gmail.com, <sup>2)</sup>imamasharstmt@gmail.com.

<sup>3)</sup>priska\_choirina@uniramalang.ac.id

### **DESIGN AND BUILD OF LASER TANK ROBOT CONTROL SYSTEM USING INTERNET OF THINGS (IOT) BASED ARDUINO**

**Abstract :** *Along with the rapid development of science and technology, including robot technology. Which can lighten and help the work done by humans. In the military world the role of robots is indispensable both in peace and in war. This research was carried out using a pure experimental method on the Design of a Propulsion System for Combat Robots using the Internet of Things (IOT) Based on Raspberry 4.0. The working principle of this combat robot is based on data sent using mifi (Tx) which will then be processed using Raspberry 4.0 and transmitted to mifi (Rx) via the Internet of Things (IOT). Furthermore, the data received will be processed so that the driving system will produce driving force using a differential drive system, the difference in rotation of the driving motor is regulated by the microprocessor to the MY 1061 speed control, the pulse signal sent by the Raspberry Pi will regulate the amount of current sent to the DC motor so that The motor can turn left and right.*

**Keywords:** *Internet Of Things, mifi, motor DC, Raspberry Pi 4.0.*

**Abstrak:** Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk teknologi robot. Yang dapat meringankan dan membantu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Di dunia militer, peran robot sangat diperlukan baik dalam damai maupun dalam perang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen murni pada Perancangan Sistem Propulsi Robot Tempur menggunakan Internet of Things (IOT) Berbasis Raspberry 4.0. Prinsip kerja robot tempur ini didasarkan pada data yang dikirim menggunakan mifi (Tx) yang kemudian akan diproses menggunakan Raspberry 4.0 dan dikirimkan ke mifi (Rx) melalui Internet of Things (IOT). Selanjutnya data yang diterima akan diproses sehingga sistem penggerak akan menghasilkan tenaga penggerak dengan menggunakan sistem penggerak differential drive, perbedaan putaran motor penggerak diatur oleh mikroprosesor ke kontrol kecepatan MY 1061, sinyal pulsa yang dikirim oleh Raspberry Pi akan mengatur besarnya arus yang dikirim ke motor DC sehingga motor dapat berbelok ke kiri dan ke kanan. **Kata kunci:** *Robot, Internet of Things (IoT) , Web server , Raspberry pi.*

**Kata kunci:** Internet Of Things, mifi, motor DC, Raspberry Pi 4.0.

## I. Pendahuluan

Saat ini kehidupan manusia tidak terlepas dari teknologi. Banyak alat-alat teknologi yang berkembang untuk membantu kehidupan manusia, mulai dari, ponsel, mesin-mesin di pabrik, di bidang kedokteran dan lain sebagainya. Bahkan saat ini sedang berkembang teknologi yang menghasilkan alat-alat yang canggih seperti robot. Robot dirancang untuk tugas-tugas tertentu, sehingga dapat membuat kehidupan manusia lebih cepat dan efisien. Ada robot perakitan, robot pengelasan dan ada robot dirancang khusus untuk manipulasi beban berat, dan diberi label sebagai "robot tugas berat".

Berdasarkan kegunaannya ada beberapa robot yang telah dikembangkan diantaranya:

1. Robot Industri, digunakan untuk tugas pembuatan dan produksi di pabrik.
2. Robot Mobile, dapat bergerak dan bekerja di lingkungan yang berbeda, seperti robot explorasi, robot pemadam kebakaran, dan robot penyelamat.
3. Robot Manipulator, dapat melakukan berbagai tugas melalui pergerakan tangan dan lengan mekanis, seperti robot pemasangan, robot pengelasan, dan robot penyortir.
4. Robot Surgical, digunakan untuk melakukan operasi medis dengan presisi dan akurasi tinggi, seperti robot bedah da Vinci.
5. Robot militer, digunakan untuk kegiatan militer.

Robotika merupakan salah satu disiplin ilmu yang lahir dari gabungan beberapa bidang ilmu seperti sistem mekanika, elektronika, dan komputer. Robotika adalah satu cabang teknologi yang berhubungan dengan desain, konstruksi, operasi, disposisi struktural, pembuatan, dan aplikasi dari robot. Robotika terkait dengan

ilmu pengetahuan bidang elektronika, mesin, mekanika, dan perangkat lunak komputer.

Perkembangan teknologi robotika di Indonesia terbilang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Teknologi robotika di Indonesia sudah mulai masuk ke berbagai sektor kehidupan. Perkembangan robot yang dikombinasikan dengan machine learning atau IoT pada teknologi 4.0 memberikan dampak yang luas, kemampuan robot yang sebelumnya terbatas, justru menjadi mulai merambah ke aspek yang semakin dekat dengan manusia. Yang membedakannya adalah bidang aplikasi di mana robot-robot ini akan digunakan.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang terus maju, teknologi robot adalah suatu alat yang bisa dipakai untuk membantu manusia dalam melaksanakan berbagai pekerjaan karena robot mempunyai beberapa kelebihan. Robot dapat digunakan pada daerah yang tidak dapat dijangkau atau sangat berbahaya bagi manusia. Robot merupakan manipulator yang bisa diprogram agar bisa memindahkan dan mengangkat barang, sehingga bisa melaksanakan berbagai kegiatan yang diinginkan.

Dalam melaksanakan tugas militer, dibutuhkan robot tempur yang dapat membantu personil militer dalam menjalankan tugas OMP (Operasi Militer Perang). Robot tempur dapat berfungsi mulai dari menggerakkan senjata hingga penembakan musuh yang dikendalikan dari jarak jauh dan secara realtime dan dapat dimonitor. Robot tempur inilah yang diperlukan untuk membantu dalam melaksanakan tugas kemiliteran untuk menggantikan fungsi dari personil militer.

Sesuai UU. No. 34 Tahun 2004 Tentang TNI bahwa Tentara Nasional Indonesia sebagai alat pertahanan Negara Kesatuan Republik Indonesia, bertugas

melaksanakan kebijakan pertahanan negara untuk menegakkan kedaulatan negara, mempertahankan keutuhan wilayah, dan melindungi keselamatan bangsa, menjalankan operasi militer untuk perang dan operasi militer selain perang. Sehubungan dengan itu, dibutuhkan alat teknologi yang canggih dan efisien untuk personel TNI AD yang melakukan pengintaian dalam operasi militer dan membantu pasukan TNI AD dalam mendeteksi sasaran tanpa harus terjun ke daerah musuh dengan menggunakan kendali jarak jauh.

Salah satu dari robot tempur adalah robot laseryang merupakan robot berbentuk mobil menggunakan fungsi roda rantai yang independen dengan roda rantai kiri maupun roda rantai kanan. Robot lasertelah dikenal pada tahun 1930 pada saat Rusia menggunakan Robot laseryaitu robot tanpa awak agar tidak banyak jatuhnya korban personil dalam peperangan pada saat itu. Di masa depan pengembangan robot tempur akan semakin pesat, teknologi berkembang semakin pesat, perusahaan dan ilmuwan dari berbagai negara akan berlomba mengembangkan produk robot tempur berbasis Internet of Things (IoT).

Penelitian ini tertuju pada perancangan sistem penggerak pada robot laser menggunakan radio kontrol dan internet of things (IoT) berbasis Pi 4. Pemanfaatan sistem penggerak laser pada robot tempur dapat membantu personil TNI AD dalam melancarkan serangan untuk menjalankan tugas yang berbahaya untuk menggantikan fungsi dari personil militer. Robot dapat dikendalikan secara jarak jauh dengan Remote control (RC) yang terintegrasi dengan raspberry pi 4.0. (Jadhav, 2017)

Penggerak robot laser adalah komponen utama dari sebuah sistem robotik laser yang bertanggung jawab untuk memindahkan dan mengarahkan alat laser pada material yang akan diolah. Ini biasanya terdiri dari sistem mekanik seperti motor, gear, dan sistem kendali elektronik yang

memantau dan mengendalikan pergerakan robot. Penggerak robot laser bertanggung jawab untuk memastikan bahwa laser diposisikan dan diarahkan dengan akurasi dan presisi tinggi untuk melakukan tugas seperti pemotongan dan lainnya.

Secara umum Internet of Things (IoT) bisa diterjemahkan seperti benda maupun elektronik lain yang berada di sekitar kita yang dapat berkomunikasi dengan menggunakan jaringan internet. Dalam konsep IoT setiap objek atau benda dalam kehidupan sehari-hari dapat terkoneksi ke jaringan internet dan objek atau benda tersebut dapat mengirimkan data ke internet untuk kemudian dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Dan memungkinkan pula objek atau benda tersebut dapat terkoneksi dan berinteraksi langsung dengan benda-benda lainnya. Istilah ini sering dikenal dengan komunikasi Machine to Machine (M2M).

Internet of things (IoT) adalah jaringan komunikasi di mana alat-alat dan sensor saling berhubungan satu sama lain atau dengan sistem yang lebih besar. Jaringan IoT mengumpulkan miliaran data dari perangkat yang sangat berbeda yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini, ada sekitar 20 miliar perangkat di dunia yang berinteraksi satu sama lain, dan pada tahun 2025 diperkirakan akan mencapai 75 miliar perangkat. Di tahun-tahun mendatang kita hidup dengan teknologi IoT dengan kehidupan yang lebih canggih. Transformasi ini akan menawarkan banyak peluang bagi kehidupan kita seperti perangkat yang dapat membantu personil militer dalam menjalankan tugas OMP (Operasi Militer Perang).

Raspberry pi 4.0 merupakan komponen dalam pembuatan robot, merupakan komputer yang dapat mengontrol sebuah sistem program sesuai data yang dimasukkan. Raspberry Pi 4.0 merupakan kombinasi dari *hardware* dan bahasa pemrograman yang lebih mudah diterima. Kegunaan raspberry Pi 4.0 sangat beragam

yaitu dapat digunakan dalam pengembangan obyek interaktif seperti mengambil masukan dari berbagai sensor, hingga menghasilkan keluaran seperti menhidupkan lampu, menggerakkan motor, dan *output* fisik lainnya.

Suka tidak suka kehidupan manusia tidak terlepas dari teknologi. Alat-alat teknologi berkembang untuk membantu kehidupan manusia. Teknologi bukan lagi sekedar alat, tapi telah menjadi cara kita berada atau bereksistensi. Saat ini sedang berkembang teknologi yang menghasilkan robot-robot tempur yang canggih untuk membantu dalam melaksanakan tugas operasi militer.

## II. Metode Penelitian

Penelitian ini bermaksud untuk merancang sebuah sistem kendali robot laserdengan Internet of things (IoT) untuk mengendalikan robot lasersesuai dengan pengguna operator dan dapat memonitoring keadaan tersebut secara real time dari jarak jauh selama robot lasertersebut masih terdapat sinyal internet. (Menggunakan, 2019)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dalam kondisi yang terkendali. Kondisi dikendalikan agar tidak ada variabel lain (selain variabel treatment) yang mempengaruhi variabel dependen. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen pengujian pengaruh tertentu pada sistem kontrol yang di buat. Penelitian eksperimen ini sering dilakukan di dalam laboratorium untuk mendapatkan data kuantitatif guna membuktikan data kualitatif dari suatu hipotesis. Data kualitatif menggunakan rumus-rumus yang terkait program Internet of Things (IoT) agar mendapatkan hasil yang akurat dan dapat di pertanggung jawabkan. (Fahmi et al., n.d.)

Fokus penelitian ini tertuju pada design sistem pengendali jarak jauh robot lasermenggunakan internet, sehingga dapat digunakan Web server pada Raspberry Pi, agar bisa mengatasi perintah-perintah yang dikirim dari PC client melalui internet. Data kualitatif yang telah diperoleh akan digunakan untuk mengerjakan atau membuktikan hasil hipotesis yang telah di sampaikan pada BAB II.

Variabel terikat disebut juga variable konsekuensi atau variabel output yaitu variabel yang memiliki faktor untuk mempengaruhi hasil penelitian secara langsung. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

### 1.2.1 Variabel Terikat.

(*Dependent variable*) atau variabel terpengaruh adalah jenis variabel yang mengukur pengaruh variabel bebas pada unit uji. Dalam hal ini variable terikat yang dapat dipengaruhi oleh tiga variable diatas adalah adanya target yang terdeteksi. Pada penelitian yang dibuat sebagai variabel terikat/tergantung adalah sudut berbelok sesuai nilai PWM yang telah ditentukan.

- a. Pergerakan robot.
- b. Jarak jangkauan robot.
- c. Pengiriman data.

Pergerakan robot dalam rancang bangun robot laseradalah sistem utama agar robot dapat bergerak kekanan dan kekiri dengan menggunakan gearbox yang terdapat pada robot tempur.

Jarak jangkauan robot mempengaruhi akselerasi gerak robot karena pada penelitian ini jarak adalah suatu data yang di uji untuk mengetahui kinerja sistem kendali.

Pengiriman data yang digunakan dalam sistem kendali pada robot lasersangat berpengaruh untuk kinerja robot tempur, dengan pengiriman data yang stabil dan baik maka delay pergerakan pada robot dapat berkurang dan dapat dikendalikan dengan maksimal.

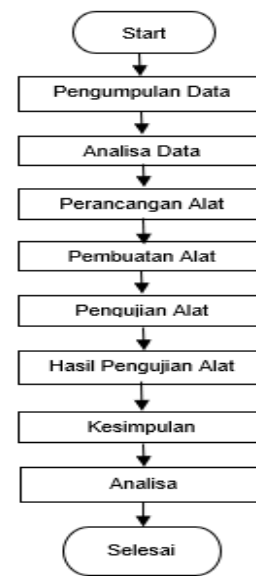
### 1.2.2 Variabel Bebas.

Variabel bebas adalah variabel yang dipengaruhi oleh faktor stimulus sebagai penyebab terjadinya suatu perubahan yang timbul dari variabel terikat. Variabel bebas memiliki fungsi pendukung pada variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

- a. Tegangan. Variabel yang mempengaruhi daya komponen elektronik pada robot.
- b. Arus. Arus robot laser sangat rentan karena jika terjadi perbedaan arus yang terlalu signifikan dapat membuat suatu komponen terbakar atau rusak sehingga tidak berfungsi
- c. Jaringan internet. Jaringan internet digunakan sebagai media komunikasi yang digunakan antara sistem kendali dengan sistem yang ada pada robot. Kuatnya sinyal jaringan internet mempengaruhi kendali pada robot tank.
- d. Video. Video, berguna untuk menangkap, merekam, memproses, mentransmisikan serta menata ulang gambar bergerak. Video yang terdapat pada rancang bangun sistem robot laser berbasis Internet of Thing (IoT) diperoleh dari webcam logitech c170, kemudian digunakan sebagai input pada raspberry pi 4.
- e. Web application. Web application disingkat web app adalah aplikasi yang dapat diakses menggunakan penjelajah web ( web browser ) melalui suatu jaringan seperti internet. Webapp juga merupakan suatu aplikasi perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa yang didukung oleh web browser, seperti diantaranya ASP, Perl, Java, PHP, Python dan lain sebagainya.

## III. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir (*flowchart*) adalah sebuah penggambaran secara grafik dari Langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Adapun perancangan ini dapat dilihat pada gambar 3.1



**Gambar 3.1** Blok Diagram  
(Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023)

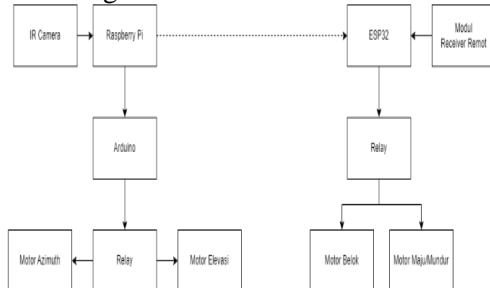
## IV. Perencanaan Sistem

Seperti ditunjukkan pada gambar 3.2 blok diagram sistem penggerak robot menggunakan internet of things (IoT). (Fahmi et al., n.d.; Pi, 2021) gambar 3.3 Flowchart robot tank 3.4 gambar desain 3D robot tank.

### 3.2 Blok Diagram

Blok diagram sistem di mana bagian atau fungsi utama diwakili oleh blok yang dihubungkan oleh garis yang menunjukkan hubungan blok, banyak digunakan dalam rekayasa dalam desain perangkat keras, desain elektronik, desain perangkat lunak, dan diagram alir proses. Blok diagram alat mencakup cara kerja keseluruhan dari alat yang dibuat, baik itu perangkat keras (*Hardware*) maupun perangkat lunak (*Software*), kemudian karakteristik komponen yang dipergunakan serta fungsi dari setiap komponen yang mendukung pada kerja alat.

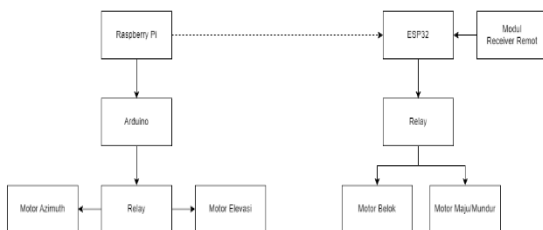
a. Blok diagram robot Laser keseluruhan



**Gambar Error! No text of specified style in document.**2 blok diagram robot Laser keseluruhan

Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023

b. Blok diagram kendali robot laser



**Gambar Error! No text of specified style in document.**3 blok diagram Penggerak Robot Laser

Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023

c. Cara Kerja Sistem

Rancang bangun sistem penggerak robot lasermenggunakan *Internet Of Things* berbasis *Raspberry Pi 4.0*. Hal ini dapat di lihat pada gambar 3.2 pada blok diagram penggerak robot yang menjelaskan data – data di keluarkan dari Radio Control mengirimkan sinyal ke server (TX). Setelah itu sinyal dari server di kirim ke robot tempur lalu di olah oleh *raspberry pi 4.0* untuk menggerakkan system penggerak pada robot tempur dengan koneksi internet yang di

pancarkan oleh mifi di robot. (Ardiansyah, 2016)

System penggerak akan menghasilkan tenaga penggerak dengan menggunakan sistem penggerak *differential drive*. Perbedaan putaran motor penggerak tersebut diatur oleh microprocessor ke driver motor yang terhubung ke motor MY1016. Sinyal pulsa yang dikirim oleh raspberry Pi untuk mengatur ukuran arus yang dikirim ke motor DC. Cara Kerja perancangan adalah sebagai berikut:

a. Perancangan sistem penggerak. Alat dirancang menggunakan komponen-komponen yang lazim digunakan serta diperhitungkan dengan pertimbangan aspek-aspek teoritis maupun praktis

b. Perancangan rangkaian . Setelah system dirancang maka selanjutnya realisasi rangkaian yang dirancang dalam bentuk penggerak pada robot dan diuji coba sampai menunjukkan hasil yang maksimal dan sesuai yang direncanakan dalam perhitungan teoritis.

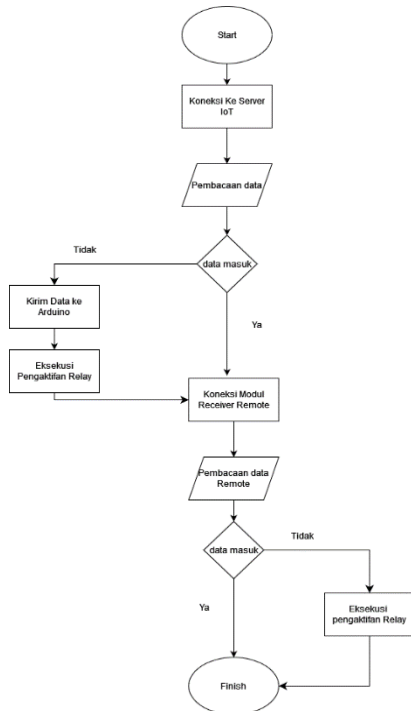
c. Pembuatan *layout* rangkaian dan *layout* penggerak. Setelah terbukti di lapangan rangkaian penggerak tersebut bekerja, maka dibuatlah *layout* rangkaian dan penggerak guna untuk pengujian dan uji coba apakah robot tersebut berfungsi sesuai yang direncanakan.

d. Pemasangan seluruh robot tempur. Setelah Robot tempur dibuat maka di lanjutkan dengan perakitan komponen khususnya yang berfokus pada sistem penggerak pada robot tempur agar bisa bergerak leluasa pada saat menuju ke sasaran.

e. Pengujian robot. Pengujian alat dilaksanakan di ruangan dengan peralatan instrumentasi yang sesuai. Pengujian dilaksanakan berulang-ulang sampai

menghasilkan hasil sesuai yang di rencanakan.

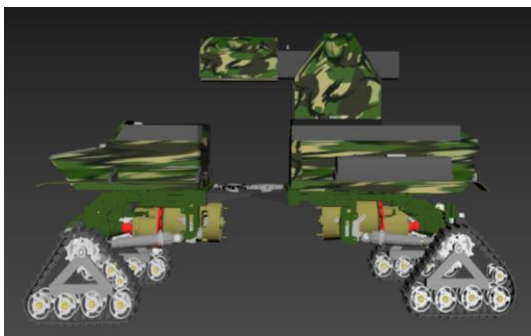
## 5. FLOWchat



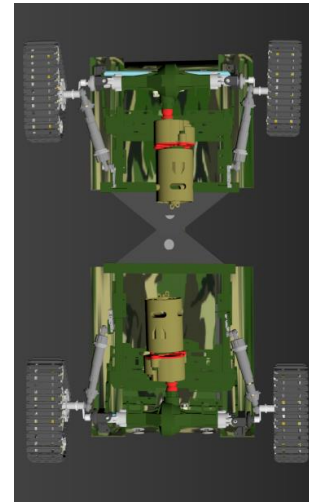
**Gambar Error! No text of specified style in document..4 Flowchart Kendali Robot Laser**

( Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023 )

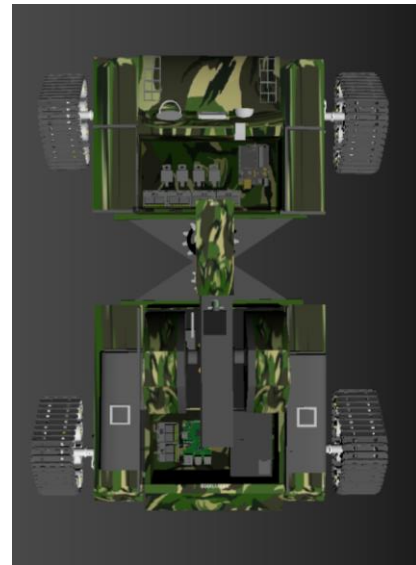
## 6. Desain Robot Tank



**Gambar 3.4 Perancangan Robot Tank Laser Tampak Samping,**  
( Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023 )



**Gambar 3.5 Perancangan Robot Tank Laser Tampak bawah,**  
Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023



**Gambar 3.6 Perancangan Robot Tank Laser Tampak Atas,**  
Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023

## 7. Pengambilan data

Pengambilan data pada penelitian ini dilaksanakan dengan 2 tahap yaitu melalui

pengambilan data primer dan pengambilan data sekunder.

#### 7.1 Pengambilan data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber data atau objek penelitian yang diperoleh dari observasi dan wawancara yang berkaitan dengan penelitian, diantaranya:

a. Pengambilan data primer melalui uji statis menggunakan alat ukur oscilloscope pada bagian input, proses dan output rangkaian untuk mendapatkan sinyal, parameter noise dan kecepatan transfer data untuk pergerakan .

b. Pengambilan data melalui uji dinamis menggunakan alat ukur avometer secara *portable* untuk mendapatkan voltage dan ampere.

#### 7.2 Spesifikasi yang diharapkan.

Spesifikasi yang diharapkan pada penelitian ini adalah bagaimana sistem penggerak robot dapat bergerak sesuai yang di harapkan.

##### 1. Spesifikasi pada robot

Spesifikasi yang diharapkan pada penelitian ini adalah bagaimana sistem penggerak robot dapat bergerak sesuai yang diharapkan.

- Sistem penggerak dapat leluasa bergerak ke kanan dan kekiri sesuai perintah yang dikirim dari RC
- Sistem kendali jarak jauh bisa bekerja dengan baik
- Meminimalisir latency Transfer data TX dengan RX

##### 2. Pemograman Arduino

Dalam rancang bangun sistem penggerak robot laser menggunakan software pemrograman arduino. Berikut ini adalah program yang digunakan dalam system Belok roda depan:

```
#include <Servo.h>
Servo ServoBelok;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  servoBelok.attach(7); //servo belok kanan kiri
  servoBelok.write(61);
  void loop() {
    int kanankiri = y1;
    if(kanankiri<150)servoBelok.write(34);
    else if(kanankiri>850)servoBelok.write(86);
    else servoBelok.write(61);
  }
```

Penjelasan coding;

*#include <Servo.h>* Adalah library yang digunakan agar servo bisa di control oleh Arduino.

*Servo ServoBelok;* Adalah variable servo untuk dikendalikan.

*void setup* adalah fungsi yang dipanggil ketika sketch atau program dimulai dan hanya akan berjalan sekali saja setelah setiap powerUp atau ketika board Arduino reset. Void *setup* digunakan untuk mendeklarasikan variable (int, char, long dsb), mode pin yang digunakan (INPUT atau OUTPUT), memulai menggunakan libraries.

*Serial.begin(9600);* digunakan untuk menentukan servo pada pin 7 arduino.

*servoBelok.write(61);* digunakan untuk menentukan nilai awal pergerakan servo.

*void loop()* dijalankan setelah void *setup()* sudah selesai dijalankan, void *loop()* bertujuan untuk mengeksekusi dan menjalankan program yang sudah dibuat.

*int kanankiri = y1;* adalah tipe data utama untuk penyimpanan bilangan.

*if(kanankiri<150)servoBelok.write(34);* digunakan untuk menggerakkan servo penjabaran kode di atas adalah jika nilai kanan kiri kurang dari 150 *servoBelok* menulis 34 (34 berarti servo bergerak ke arah kiri)



```
else if(kanankiri>850)servoBelok.write(86);  
digunakan untuk menggerakkan servo  
penjabaran kode di atas adalah jika tidak nilai  
kanan kiri lebih dari 850 servoBelok menulis  
86 (86 berarti servo bergerak ke arah kanan)  
else servoBelok.write(61); digunakan untuk  
menggerakkan servo penjabaran kode di atas  
adalah lain nilai kanan kiri lebih dari 850 dan  
nilai kanan kiri kurang dari 150 servo Belok  
menulis 61 (61 berarti servo bergerak ke arah  
lurus, maksud dari nilai di atas adalah nilai  
dari rentang 151 sampai 849 ) (Indriyani &  
Apriaskar, 2021)
```

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen pengujian perencanaan sistem. Pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian dan analisa data dilaksanakan untuk mengetahui kerja dari sistem sesuai atau tidak dengan perancangan yang telah dibuat. Maka itu, pengujian terlebih dahulu dilakukan secara terpisah, pada masing-masing unit rangkaian dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan. Pengujian dilakukan pada beberapa unit pengujian yang meliputi:

### 4.1 Hasil Pengujian Arduino

Pengujian Arduino bertujuan untuk mengetahui arduino bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan cara membaca nilai potensiometer berupa analog dengan serial monitor pada board Arduino. (Saefullah et al., 2017)

```
int sensorPin = A0;  
  
int sensorValue = 0;  
  
void setup() {  
  
}  
  
void loop() {
```

```
sensorValue = analogRead(sensor  
Pin);  
  
Serial.println(sensorValue);  
  
delay(100);} 
```



Gambar **Error! No text of specified style in document.** Rangkaian pengujian ADC

Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023

### 4.2 Hasil Pengujian Time Response Robot Terhadap RC.

a. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui time respon robot terhadap RC. Dari hasila penelitian yang telah dilaksanakan, didapat data- data hasil pengujian sebagai berikut.

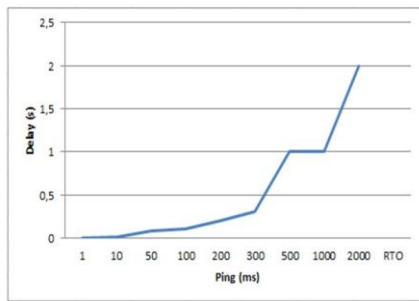
Tabel **Error! No text of specified style in document.**2 Hasil Pengujian Time Response Robot Terhadap RC

Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023

b. Pengujian Respon kendali jarak jauh

No	Perintah	Keadaan	Response Time (ms)
1	2	3	4
1	Gerak maju	Digerakkan	106 ms
2	Gerak mundur	Digerakkan	129 ms
3	Belok kanan	Digerakkan	102 ms
4	Belok kiri	Digerakkan	100 ms

yang bertujuan agar dapat mengetahui responsibilitas Pengujian sistem ini dilaksanakan dengan tujuan agar mengetahui Perbedaan waktu pengukuran saat diberikan perintah oleh pengguna yang melalui interface web-page pada respon yang telah diberikan robot tank. Hasil pengujian grafik respon kendali jarak jauh terlihat pada gambar 4.3



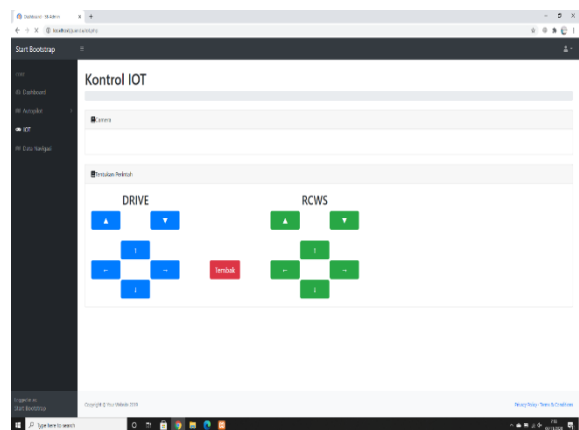
Gambar 4.3 Grafik hasil pengujian responsivitas kendali jarak jauh berbasis IoT.

(Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023)

Pengujian data data diatas tersebut disimpulkan dengan keterlambatan respon sistem kepada perintah yang telah diberi pengguna, berbanding lurus dengan kenaikan Packet internet gopher pada

jaringan TCP/IP diketahui pada saat kenaikan Packet internet gopher sebesar 1000ms akan menghasilkan keterlambatan sebesar 1s.

c. Pengujian Kontrol lot bertujuan agar dapat dilakukan dengan browser yang tersedia pada laptop, dengan memasukkan alamat IP server maka akan tampil menu kontrol IoT. (Setyowati et al., n.d.)



Gambar Error! No text of specified style in document.4 menu IoT pada laptop  
(Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023)

d. Pengujian pada Performa Server bertujuan untuk mengetahui performa server seperti kecepatan transmisi data dan paket data. Untuk menguji server, pada wireshark dipilih interface wifi karena koneksi antara Robot Laser dan server menggunakan jaringan wifi. Ketika terjadi transmisi data, program wireshark dapat memonitor paket data beserta kecepatan dan nilai throughput dari data yang dikirim.

No	URL	Status	Time	Error
1	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
2	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
3	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
4	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
5	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
6	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
7	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
8	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
9	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	
10	http://192.168.1.100:8080/	200	0.000	

Tabel 4.2. Pengujian pada Performa Server  
(Sumber : Diolah oleh peneliti, 2023)

## PEMBAHASAN

Rancang bangun kendali jarak jauh robot berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler arduino dan single-board komputer raspberry pi 4.0 sebagai unit pemrosesan. Raspberry Pi 4.0 memiliki berbagai suatu pergerakan kendali.(Faraby et al., 2017). Hasil dari perancangan sistem kendali jarak jauh berbasis *Internet of Things (IoT)* (Studi et al., 2018) adalah :

- Dari data yang telah didapat pada pengujian sistem, mempunyai tingkat respon perintah yang baik.
- Interface web-page dari server yang diakses oleh pengguna dengan peralatan berbasis internet baik komputer maupun android tidak semuanya dapat bergerak dengan berbagai layanan browser(Indriyani & Apriaskar, 2021)

## PENUTUP

Adapun beberapa kesimpulan sebagai berikut : Robot yang di rancang pada tugas akhir ini diharapkan dapat dikembangkan lebih baik lagi agar bisa digunakan diplatform seperti android atau linux. Disarankan dalam sistem pengurangan pengendali ini dapat digunakan untuk alternatif mikrokontroler dalam

mengendalikan robot tank berbasis internet of things

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, R. A. (2016). *Perancangan Sistem Pengendali Robot melalui Internet Menggunakan Raspberry Pi*. 8(1), 79–92.
- Fahmi, M. I., Rohman, J., & Kuncoro, E. (n.d.). *RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ROBOT TANK BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IOT )*. 1–7.
- Faraby, M. D., Akil, M., & Fitriati, A. (2017). *Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino*. 5(1), 70–76.
- Indriyani, D., & Apriaskar, E. (2021). *Sistem Jemuran Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Arduino*. 06(01), 43–47.
- Jadhav, A. G. (2017). *Controlling a Raspberry Pi Robot over Internet with HTML & Shell Scripts*. 2045–2048.
- Menggunakan, D. A. (2019). *SISTEM KENDALI REMOTE KONTROL SMARTPHONE*. 4(1), 19–24.
- Pi, B. R. (2021). *RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN SISTEM PENGGERAK PADA ROBOT TEMPUR CIA VERSI N2MR3 MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS ( IOT ) DESIGN AND DEVELOPMENT OF COMBAT ROBOT SYSTEM ON THE CIA VERSION N2MR3 USING THE INTERNET OF THINGS ( IOT )*. 3.
- Saefullah, A., Sunandar, E., & Rifai, M. N. (2017). *PROTOTYPE ROBOT PENGANTAR MAKANAN BERBASIS ARDUINO*. 10(2), 269–279.
- Setyowati, I., Novianto, D., & Pamungkas, J. (n.d.). *Desain dan Implementasi Internet of Things untuk Smart Agriculture Irrigation*. 5–8.
- Studi, P., Informatika, T., & Nurtanio, U. (2018). *( INTERNET OF THINGS ) ANDROID ( STUDI KASUS UNIVERSITAS NURTANIO )*. IX(1).