SISTEM KENDALI DAN TELEMETRI DARI ROBOT CQB MK1 *(CLOSE QUARTER BATTLE)* KE *BASE STATION* MENGGUNAKAN *FREQUENCY 5.8 GHz*

Muhammad Iqbal Galih[1)], Budi Harijanto[2)], Jeki Saputra[3)]
[1)]Jalan Raya Anggrek Desa Pendem Kecamatan Junrejo
Batu Jurusan Elektronika Prodi D4 Teknik Elkasista Poltekad Kodiklatad
[2)]Kelompok Dosen Akademi Militer Magelang, [3)]Kelompok Dosen Poltekad Jurusan Telekomunikasi Militer
Iqbalgalih923@gmail.com, harjanto28@gmail.com, jekiana2010@gmail.com

CONTROL AND TELEMETRY SYSTEM OF ROBOT CQB MK1 (CLOSE QUARTER BATTLE) TO BASE STATION USING FREQUENCY 5.8 GHz

Abstract - *The development of technology in the world of electronics, especially robotics, is developing very rapidly. The human need for tools that are strong, accurate and efficient encourages humans to continue to carry out research to produce robots that can replace human tasks in the military field in order to reduce casualties for personnel assigned to vulnerable areas. One of the robots being developed in this research is the CQB (Close Quarter Battle) MK1 robot. In this study, researchers designed a telemetry and control system that is used to connect the robot to the remote control base station using a frequency of 5.8 GHz. The design of this robot research using the node MCU wifi module 8266 which is used to send commands from the joystick and received by the 5.8 GHz wifi router module contained in the robot. The effective distance of the control and telemetry system from the base station to the robot is 500 meters, if it is more than that distance, the wireless connection is not working properly and if it is still within the effective distance of the wireless connection, the connection is working properly and the research is successful.*

Keyword : Control system and telemetry, NodeMCU 8266, 5.8 GHz wifi router

Abstrak - *Perkembangan teknologi di dalam dunia elektronika khususnya robotika berkembang dengan sangat pesat. Kebutuhan manusia akan alat bantu yang kuat, akurat dan efisien mendorong manusia terus melakukan penelitian untuk menghasilkan robot-robot yang dapat menggantikan tugas-tugas manusia di bidang militer supaya mengurangi korban jiwa pada personil yang ditugaskan pada daerah-daerah rawan. Salah satu robot yang sedang dikembangkan dalam penelitian adalah robot CQB (Close Quarter Battle) MK1. Pada penelitian ini, peneliti merancang sebuah sistem kendali dan telemetri yang dipergunakan untuk menghubungkan robot dengan base stasion remote control dengan memanfaatkan frequensi 5.8 GHz. Perancangan pada penelitian robot ini menggunakan nodeMCU modul wifi 8266 yang dipergunakan untuk mengirimkan perintah dari joystick dan diterima oleh modul router wifi 5.8 GHz yang terdapat pada robot. Jarak efektif sistem kendali dan telemetri dari base stasion ke robot berjarak 500 meter, apabila lebih dari jarak tersebut maka koneksi wireless tidak bekerja dengan baik dan apabila masih dalam jarak efektif koneksi wireless maka koneksi bekerja dengan baik dan penelitian dikatakan berhasil.*

Kata Kunci : *Sistem kendali dan telemetri, NodeMCU 8266, Router wifi 5.8 GHz*

PENDAHULUAN

Robot merupakan sebuah alat yang dapat dipergunakan sebagai pengganti tugas manusia yang memiliki beberapa kelebihan. Kelebihan tersebut salah satunya dapat digunakan pada tempat-tempat berbahaya atau tempat yang beresiko tinggi bagi manusia. Hambatan yang dihadapi pada dunia militer beragam diantaranya dalam menjalankan tugas untuk pengintaian yang mengakibatkan korban jiwa maka diperlukan sebuah terobosan baru dari segi teknologinya. Maka peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah penelitian tentang robot yang memiliki kelebihan untuk pengintaian dengan dikendalikan dari jarak jauh.

Pada perancangan robot CQB *(Close Quarter Battle)* MK1 mengacu pada kekurangan dan kelemahan pada robot terdahulu sehingga dapat menambah kemampuan dan keakuratan kinerja robot agar tepat sasaran pada penggunaan nya. Peningkatan robot CQB MK1 ini terdapat pada beberapa aspek antara lain pada sistem kendali dan telemetri yang semula menggunakan sistem koneksi Nrf24l01 yang memakai rentang *frequency 2.4 GHz* diganti menggunakan sistem koneksi nodeMCU ESP8266 yang memakai rentang *frequency 5.8 GHz* yang bertujuan agar sistem kendali antara *remote control* dengan robot dapat dikendalikan dari jarak jauh dan kesalahan pada sistem koneksi dapat diminimalisirkan. Pada sistem koneksi Nrf24l01 terdapat tingkat gangguan yang tinggi dibandingkan dengan sistem koneksi nodeMCU ESP8266 karena banyaknya perangkat elektronik dan komunikasi yang memakai rentang *frequency 2.4 GHz.* Pada penelitian robot CQB MK1 ini memanfaatkan teknologi koneksi *wirelles* yaitu suatu sistem yang saling terhubung dan memiliki tanda pengenal unik dan dapat melakukan pertukaran data tanpa interaksi antar manusia maupun antar manusia dangan komputer, sistem kendali pada robot CQB MK1 ini menggunakan remote control *joystick* dan data *output* dari *joystick* berupa perintah maju, mundur, belok kanan dan belok kiri. Maka setiap perubahan data yang terjadi akan dikirimkan melallui nodeMCU ESP8266 ke router yang terdapat pada remote control dan dikoneksikan kepada router yang terdapat pada robot dengan menyamakan channel pada IP addres antara kedua router sehingga robot akan bekerja sesuai dengan perintah yang dikirimkan oleh *joystick.*

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 menggumpulkan data penelitian terdahulu, data spesifikasi komponen yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang akan dicapai.

Diagram alir sistem koneksi wirelles terdapat pada gambar 1 dan 2 Pada diagram alir sistem koneksi dijelaskan bahwa untuk mengatur pergerakan robot maju, mundur, belok kanan dan belok kiri menggunakan joystick. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan data dengan proses antara lain:

a. Analisis pengumpulan data.

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

b. Perancangan alat.

Perancangan alat menggunakan komponen-komponen dengan melihat spesifikasi dan mempertimbangkan aspek teoritis.

c. Pembuatan alat.

Pembuatan alat dirancang dengan mengacu pada desain alat yang sudah dibuat sebelumnya.

d. Implementasi sistem.

Merupakan tahap meletakan sistem supaya siap untuk dioperasikan, dengan penerapan sistem yang dirancang maka hasil sistem dapat digunakan secara optimal.

e. Pemasangan komponen.

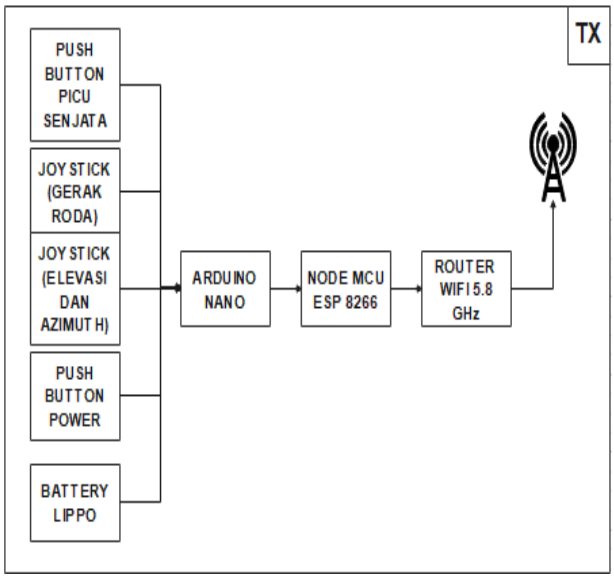
Setelah implementasi sistem dilakukan maka dilaksanakan pemasangan komponen-komponen sesuai dengan desain yang telah direncanakan.

f. Pengujian alat.

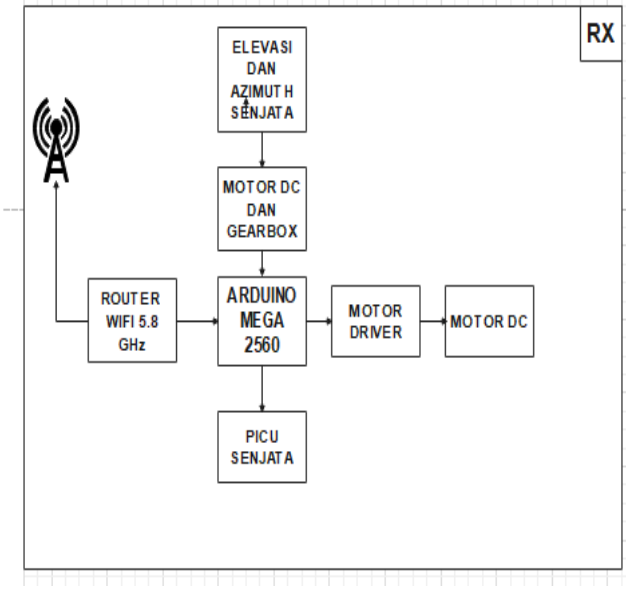
Pengujian sistem kendali dilakukan dengan menerapkan sistem koneksi wirelles pada area terbuka dan dengan peralatan instrumentasi yang sesuai dengan pengujian alat.

Blok Diagram Sistem Kendali dan Telemetri

Perancangan sistem kendali ini menjelaskan pembuatan sistem koneksi yang digunakan pada robot secara keseluruhan. Diagram alir proses dan output sistem koneksi yang digunakan ditunjukan pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Blok Diagram Alir Sistem Koneksi Wirelles TX



Gambar 2. Blok Diagram Alir Sistem Koneksi Wirelles RX

Alur cerita pada blok diagram di atas dijelaskan sebagai berikut:

a. *Joystick* berfungsi sebagai alat pengendali yang memberikan input.

b. *Input* dari *joystick* dikirimkan kepada Arduino nano dan diproses untuk dikirimkan ke NodeMcu ESP8266.

c. NodeMcu ESP8266 digunakan untuk mengirimkan perintah kepada router yang terdapat pada base station remote control dan dengan koneksi sistem wirelles akan menghubungkan router pada remote control dengan router yang terdapat pada robot. .

d. Setelah perintah diterima oleh router *5.8 GHz* dan akan dikirimkan Kembali kepada Arduino mega 2560 untuk diproses dan menjadi *output* sebelum dikirimkan ke motor servo.

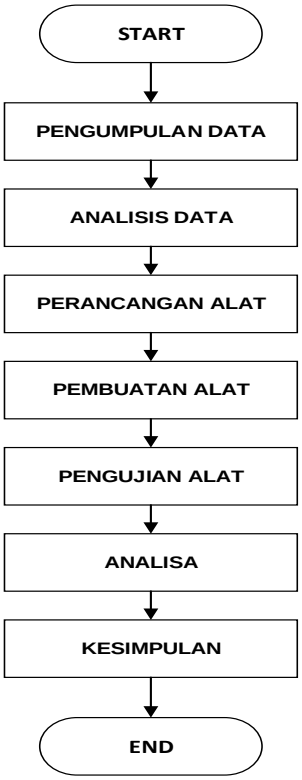
e. Input dari motor servo di proses untuk menjadi *output* dan dikirimkan kembali ke motor DC.

f. Motor DC akan merespon inputan/ perintah yang diberikan oleh *joystick* untuk menggerakan roda.

Perencanaan Sistem

Diagram alir penelitian

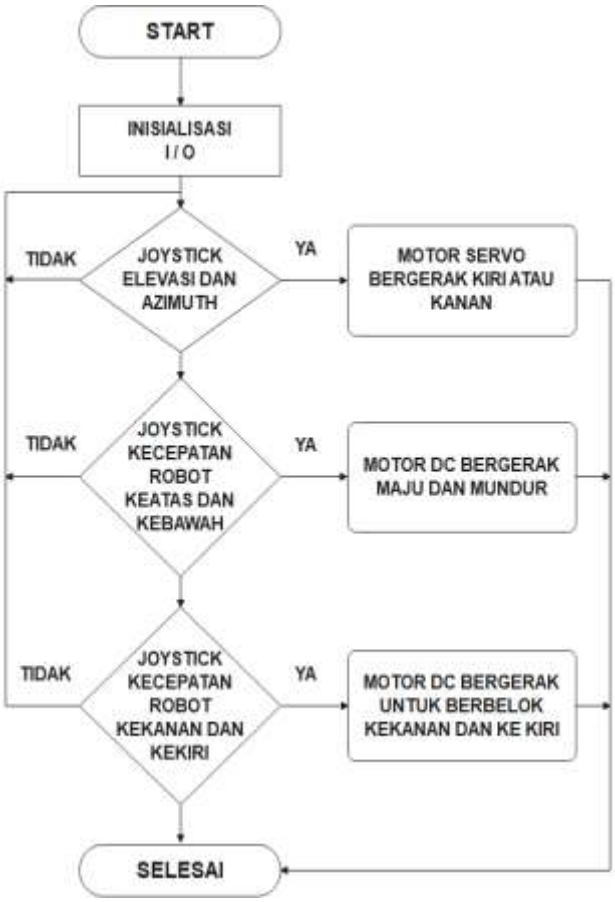
Pada tahap perencanaan sistem tahap penelitian mengikuti diagram alir penelitian.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Flowchart Sistem Koneksi Wirelles

Dibawah ini adalah *Flowchart* dari sistem koneksi dari *base stasion remote control* kepada robot CQB MK1.



Gambar 4. Flowchart Sistem Koneksi wireless

Alat dan Bahan.

Dalam penelitian ini menggunakan alat dan bahan sesuai dengan perancangan sistem agar sesuai dengan penerapannya yaitu :

No	Nama Alat	Nama Bahan
1.	Pemotong Alumunium	*Joystick*
2.	Gerinda	Arduino Promini
3.	Amplas (kasar+halus)	NodeMCU ESP8266
4.	Gergaji Besi	Router Wifi 5.8 GHz

5.	Kunci L (satu set)	Arduino Mega 2560
6.	Multimeter	Motor Driver
7.	Soldier+Timah	Motor DC
8.	Obeng (satu set)	Switch Toggle
9.	Tang (satu set)	Baterai LiPo
10.		Antena Penguat Sinyal

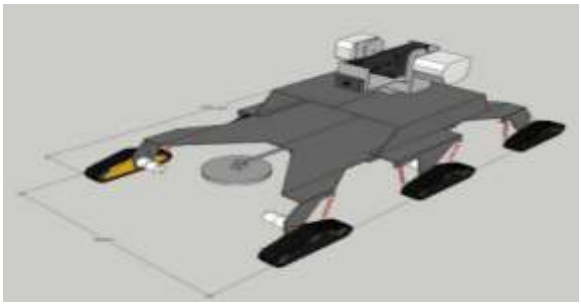
Tabel 1. Alat dan Bahan Robot

Prosedure Pembuatan.

a. Analisis Data

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

b. Perancangan Desain Mekanik

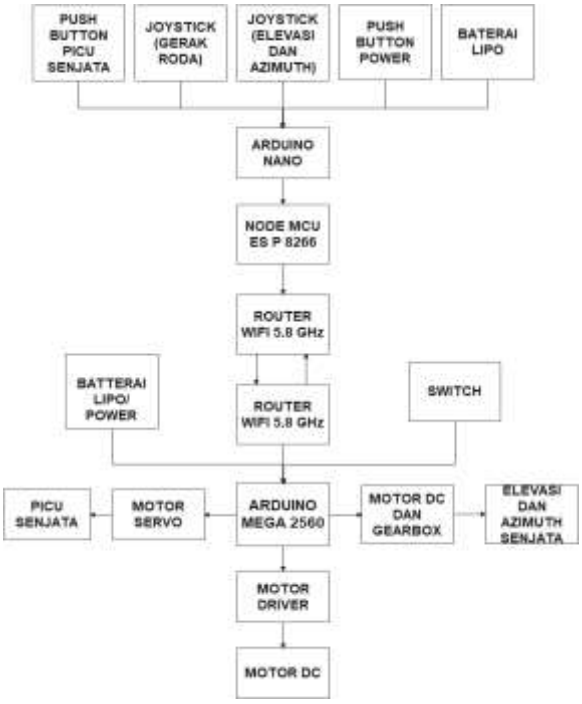


Gambar 5. Desain robot CQB MK1

Adapun bentuk dari desain mekanik robot CQB MK1 yaitu memiliki ukuran Panjang = 100 cm, lebar = 60 cm, tinggi= 35 cm, Pada kerangka robot memiliki 1 bagian utama *body robot* , menggunakan 6 roda *trail tank*, camera pengintai, picu senjata, dan baterai LiPo. Kemudian pada bagian *base stasion remote control* terdiri dari *joystick*, switch toogle, nodeMCU ESP8266, Arduino promini, dan baterai LiPo. Pada proses pembuatan *remote control* menggunakan bahan dasar *filament* dengan memanfaatkan teknologi *3D printing* sedangkan pada kerangka robot atau bagian body robot menggunakan alumunium dengan ketebalan 3 mm.

c. Blok Diagram Keseluruhan

Pada penelitian ini menggunakan blok diagram sesuai dengan sistem kendali dan telemetri yang di gunakan pada robot, gambar blok diagram keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Blok Diagram sistem koneksi wireless

HASIL PENELITIAN

Pada hasil penelitian sistem kendali dan telemetri pada robot CQB MK1 dilaksanakan pengujian waktu respon komponen ESP8266 untuk mengukur waktu respon sistem koneksi *wirelles* dan pengujian secara manual yaitu menguji pergerakan robot maju, mundur, belok kanan dan belok kiri serta efektivitas jarak yang dicapai sistem koneksi *wirelles.*

Pengujian komponen ESP8266 dilakukan 10 kali pengujian dan terdapat waktu respon dengan rata-rata waktu 1,86 detik, sedangkan pada pengujian robot bergerak maju, mundur, belok kanan dan belok kiri didapatkan hasil jarak efektivitas sistem koneksi *wirelles* yaitu 500 meter dan setelah jarak 500 meter sistem koneksi tidak terhubung atau loss koneksi.

PEMBAHASAN

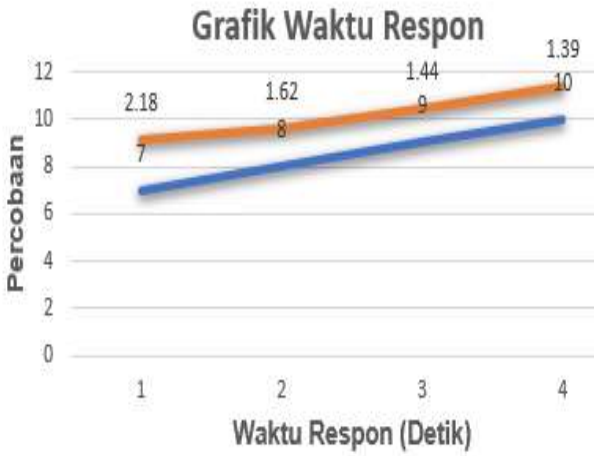
Pada tahap ini akan mengambil data dari pengujian sebanyak 10 kali serta melakukan pengujian terhadap waktu respon komponen ESP8266 dan jarak efektivitas sistem koneksi *wirelles* pada pergerakan robot maju, mundur, belok kanan dan belok kiri.

a. Pengujian Sistem Kendali Joystick

Pada pengujian ini dengan cara menghubungkan modul ESP8266 dengan router *5.8 GHz.* Perintah untuk menggerakan

Percobaan	Waktu Respon (detik)
1	1,54
2	2,25
3	1,77
4	3,12
5	1,45
6	1,40
7	2,18
8	1,62
9	1,44
10	1,39
Rata-rata	1,86

Tabel 2. Pengujian ESP8266



Gambar 7. Grafik Waktu Respon Pengujian ESP8266

Pada tabel 2 merupakan waktu yang diperlukan robot dari mulai mengirim perintah dari *joystick* sampai robot bergerak, pengujian dilakukan 10 kali percobaan. Dari hasil pengujian yang dilakukan robot menerima perintah sampai bergerak memerlukan waktu bervariasi dengan waktu rata-rata 1.86 detik.

b. Pengujian Pergerakan Robot Maju

Pengujian	Jarak Tempuh (meter)	Robot CQB MK1	Keterangan
1	200 Meter	Maju	Berhasil
2	250 Meter	Maju	Berhasil
3	300 Meter	Maju	Berhasil
4	350 Meter	Maju	Berhasil
5	400 Meter	Maju	Berhasil
6	450 Meter	Maju	Berhasil
7	500 Meter	Maju	Berhasil
8	550 Meter	Maju	Tidak Berhasil
9	600 Meter	Maju	Tidak Berhasil
10	650 Meter	Maju	Tidak Berhasil

Tabel 3. Pengujian Pergerakan Robot Maju

Gambar 8. Grafik Pengujian Pergerakan Robot Maju

Pada table 3 merupakan pengujian jarak koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* kepada robot bergerak maju di area terbuka, Pengujian dilakukan 10 kali dan didapatkan data bahwa koneksi *wireless* masih berhasil terkoneksi pada jarak 500 meter dan setelah jarak 500 meter koneksi *wireless* terputus.

c. Pengujian Pergerakan Robot Mundur

Pengujian	Jarak Tempuh (meter)	Robot CQB MK1	Keterangan
1	200 Meter	Mundur	Berhasil
2	250 Meter	Mundur	Berhasil
3	300 Meter	Mundur	Berhasil
4	350 Meter	Mundur	Berhasil

5	400 Meter	Mundur	Berhasil
6	450 Meter	Mundur	Berhasil
7	500 Meter	Mundur	Berhasil
8	550 Meter	Mundur	Tidak Berhasil
9	600 Meter	Mundur	Tidak Berhasil
10	650 Meter	Mundur	Tidak Berhasil

Tabel 4. Pengujian Pergerakan Robot Mundur

Gambar 9. Grafik Pengujian Pergerakan Robot Mundur

Pada table 4 merupakan pengujian jarak koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* kepada robot bergerak mundur di area terbuka, Pengujian dilakukan 10 kali dan didapatkan data bahwa koneksi *wireless* masih berhasil terkoneksi pada jarak 500 meter dan setelah jarak 500 meter koneksi *wireless* terputus.

d. Pengujian Pergerakan Robot Belok Kanan

Pengujian	Jarak Tempuh (meter)	Robot CQB MK1	Keterangan
1	200 Meter	Belok Kanan	Berhasil
2	250 Meter	Belok Kanan	Berhasil
3	300 Meter	Belok Kanan	Berhasil
4	350 Meter	Belok Kanan	Berhasil
5	400 Meter	Belok Kanan	Berhasil
6	450 Meter	Belok Kanan	Berhasil
7	500 Meter	Belok Kanan	Berhasil
8	550 Meter	Belok Kanan	Tidak Berhasil
9	600 Meter	Belok Kanan	Tidak Berhasil
10	650 Meter	Belok Kanan	Tidak Berhasil

Tabel 5. Pengujian robot belok kanan

Gambar 10. Pengujian robot belok kanan

Pada table 5 merupakan pengujian jarak koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* kepada robot berbelok ke kanan di area terbuka, Pengujian dilakukan 10 kali dan didapatkan data bahwa koneksi *wireless* masih berhasil terkoneksi pada jarak 500 meter dan setelah jarak 500 meter koneksi *wireless* terputus.

e. Pengujian Pergerakan Robot Belok Kiri

Pengujian	Jarak Tempuh (meter)	Robot CQB MK1	Keterangan
1	200 Meter	Belok Kiri	Berhasil
2	250 Meter	Belok Kiri	Berhasil
3	300 Meter	Belok Kiri	Berhasil
4	350 Meter	Belok Kiri	Berhasil
5	400 Meter	Belok Kiri	Berhasil
6	450 Meter	Belok Kiri	Berhasil
7	500 Meter	Belok Kiri	Berhasil
8	550 Meter	Belok Kiri	Tidak Berhasil
9	600 Meter	Belok Kiri	Tidak Berhasil
10	650 Meter	Belok Kiri	Tidak Berhasil

Tabel 6. Pengujian robot belok kiri

Gambar 11. Grafik Pengujian robot belok kiri

Pada table 6 merupakan pengujian jarak koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* kepada robot berbelok ke kiri di area terbuka, Pengujian dilakukan 10 kali

dan didapatkan data bahwa koneksi *wireless* masih berhasil terkoneksi pada jarak 500 meter dan setelah jarak 500 meter koneksi *wireless* terputus.

PENUTUP

Kesimpulan.

Dari pengujian yang dilakukan pada penelitian sistem kendali dengan menggunakan koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* ke robot maka didapatkan hasil:

a. Sistem koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* ke robot memerlukan waktu atau delay dengan rata-rata waktu 1,86 detik.

b. Sistem koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* ke robot masih terhubung dengan jarak 500 meter, sistem koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* ke robot pada jarak lebih dari 500 meter tidak terhubung.

Saran.

Adapun saran dari penulis tentang penelitian yang sudah dilakukan agar dapat dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan sistem koneksi *wireless* dari *base stasion remote control* ke robot dengan menambahkan penguat antena agar jarak komunikasi dapat lebih jauh Kembali.

2. Menambahkan sistem koneksi *wireless* yang tidak terpengaruh oleh hambatan.

DAFTAR PUSTAKA

Augusta, A. (2018). *Rancang Bangun Robot CQB (Close Quarter Battle) Bagian Elevasi Dan Azimuth Pada Pistol.* Batu: POLTEKAD.

Birdayansyah, R., Sudjarwanto, N., & Osea Zebua. (2016). ELECTRICIAN. *Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino*, 98.

Fat, J., Setyaningsih, E., & Candra, H. (2018). Kendali Pencahayaan Ruangan Berdasarkan Adanya Orang Di Dalam Ruangan dan Pemantauan Jumlah Orang. *TESLA*, 185.

Hidayat, R., Zuraidah, & Fadil, J. (2018). INTEKNA. *Prototype Robot Memanjat Kendali Manual Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560*, 3.

Kusumaningrum, A., Pujiastuti, A., & Zeny, M. (2017). COMPILER. *Pemanfaatan Internet Of Things Pada Kendali Lampu*, 54.

Pradana, M. A., & Tjendro. (2016). ISSN. *Prototype Sistem Kontrol Otomatis Pada Pembangkit Listrik Alternatif Tegangan Rendah*, 120.

Sirmayanti, Sriutami, A., Afifah, N., & Ibrahim, A. (2021). Rekayasa Sistem Kendali Gripper melalui Robot Transporter Menggunakan Wifi Module ESP8266. *InComTech (Jurnal Telekomunikasi dan Komputer)*, 53.

Wirawan, N. T., Defnizal, & Ernes, R. N. (2020). Pembuatan Teknologi Robotik Dalam Dunia Militer Sebagai Media Pemantau Dan Negosiasi Berbasiskan Artificial Intelligence. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 156.