

IMPLEMENTASI SISTEM WAYPOINT ROBOT TEMPUR CIA VERSI N2MR3 MENGGUNAKAN INTERNET OF THING (IoT) BERBASIS RASPBERRY PI 4.0

Ravinda Dharma Setyawan¹⁾, Eko Kuncoro²⁾, Bambang Purwanto³⁾

¹⁾ Jurusan Telekomunikasi, ²⁾ Prodi Teknik Telkommil, ³⁾ Satuan Pendidikan Poltekad

¹⁾ Jalan Raya Anggrek No. 1 Kecamatan Junrejo Batu,
Komd4314@gmail.com¹⁾, ekokuncoro68@gmail.com²⁾,
bambangrima78@gmail.com³⁾

IMPLEMENTATION WAYPOINT SYSTEM OF CIA COMBAT ROBOT VERSION N2MR3 USING THE INTERNET OF THING (IoT) BASED ON RASPBERRY PI 4.0

Abstract - In the current era, technological progress is very influential for the defense system and the progress of a country to maintain the peace of the country, including Indonesia. In maintaining the integrity of the Unitary State of the Republic of Indonesia, a technological design is needed to maintain state sovereignty. To achieve success, the CIA's N2MR3 version of the robot design has a *waypoint system* that can be moved semi-*autonomous* to reduce personnel and material losses that have been experienced so far. The design of this combat robot uses an *internet of thing (IOT)* system that can be moved through a *web server* and controlled by an operator. This combat robot can also assist in reconnaissance, not also maintain the security and integrity of the Unitary State of the Republic of Indonesia, but can also carry out attacks by preventing personnel losses. The CIA version of the N2MR3 robot is an advanced tool made to have more helpful functions in terms of the military. In order to help maintain the integrity of the Unitary State of the Republic of Indonesia, this robot can be used to maintain the integrity of the Unitary State of the Republic of Indonesia in Indonesia.

Keyword : *Waypoint system, Autonomous, Internet of thing (IOT), Web server*

Abstrak – Pada era saat ini kemajuan teknologi sangatlah berpengaruh bagi sistem pertahanan maupun kemajuan suatu negara untuk menjaga kedamaian negara tersebut termasuk Indonesia. Didalam menjaga keutuhan negara NKRI dibutuhkanlah suatu rancangan teknologi untuk menjaga kedaulatan negara. Untuk mendapatkan kesuksesan itu rancangan robot CIA versi N2MR3 ini yang terdapat *waypoint system* yang dapat di gerakan dengan semi *autonomous* untuk dapat mengurangi kerugian personil maupun materil yang di alami selama ini. Rancangan robot tempur ini menggunakan sistem *internet of thing (IOT)* yang dapat di gerakan melalui *web server* dan dikontrol oleh seorang operator. Robot tempur ini juga dapat membantu dalam hal pengintaian tidak juga menjaga keamanan dan keutuhan NKRI akan tetapi dapat juga melakukan penyerangan dengan mencegah kerugian personil. Robot CIA versi N2MR3 merupakan kemajuan alat yang di buat agar memiliki fungsi yang lebih banyak membantu dalam hal segi militer. Agar dapat membantu dalam mejaga kutuhan NKRI maka robot ini dapat digunakan dalam menjaga keutuhan NKRI di negara Indonesia.

Kata Kunci : *Waypoint system, Autonomous, Internet of thing (IOT), Web server*

(Sistem waypoint robot CIA versi N2MR3)

PENDAHULUAN

Navigasi *waypoint* adalah suatu cara dalam mengendalikan gerak benda dari suatu posisi ke posisi tujuan dengan menentukan posisi dan arah gerakannya, dengan mengkonversikan setiap posisi perubahan pada proses gerakan menjadi suatu titik koordinat tertentu (*latitude* dan *longitude* berdasarkan sistem koordinat Bumi). Sistem navigasi *waypoint* dirancang agar robot mampu mengenali posisi dan arah pada sistem koordinat Bumi, sehingga mampu melakukan koreksi arah gerak (*bearing correction*) dan odometer untuk meningkatkan akurasi dalam mencapai posisi tujuan, dengan rute yang telah ditentukan oleh operator.

Penggunaan Robot yang bergerak secara otomatis atau biasanya disebut *autonomus robot tank* sangat berguna dalam dunia militer khususnya TNI AD sebagai garda terdepan dalam menjaga keutuhan wilayah NKRI. Robot dapat melakukan OMP (Operasi Militer Perang) yaitu untuk penyerangan dan pengintaian pada daerah sasaran musuh, sehingga musuh dapat dilumpuhkan dengan cepat dan tepat dengan menentukan titik point lintasan gerak robot tank *autonomus waypoint robot* dapat berpindah posisi secara mandiri, Serta sistem ini mampu merekam jalur perjalanan pada sebuah *web server* untuk melakukan navigasi dengan akurasi tertentu dari modul GPS dan menggunakan tambahan sensor untuk menghindari benda di depannya. Penggunaan GPS untuk sistem navigasi pada *mobile robot*.

Pekembangan teknologi persenjataan dunia mengalami perkembangan dari waktu ke waktu baik digunakan untuk pertempuran maupun pertahanan. Semua peralatan Sudah menggunakan sistem elektronika yang canggih dan modern. Banyak di negara-negara maju telah merancang semua peralatan dan kelengkapan

militer dengan sedemikian rupa sehingga kemampuannya bertambah baik, termasuk produk militer guna mendukung tugas satuan tempurnya guna menunjang prajurit yang profesional didalam pertempuran maupun pertahanan. Robot Tempur CIA Versi N2MR2 merupakan alat yang akan di kembangkan agar dapat bergerak secara autonomus menggunakan sistem waypoint dengan dilengkapi berbagai macam sensor maupun pengolahan citra sistanya.

Waypoint system ini menerapkan sistem autonomus yang di kenadliakn melalui web server yang sudah terhubung menggunakan Internet of Things (IOT) . Dengan menerapkan sistem IOT robot dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan titik kordinat yang sudah di tentukan oleh operator. Menggunakan sistem web server atau IOT ini diharapkan bisa membuat robot bergerak secara leluasa tanpa adanya remote control, sehingga dapat juga mengurangi kerugian yang di akibatkan oleh pihak yang tidak berkepentingan dan dapat melaksanakan tujuan utama dari robot tempur yaitu sebagai alat pengintaian dan penyerbuan disuatu tugas operasi menjaga keutuhan NKRI . Dalam penjelasan di atas maka peneliti tertarik mengangkat judul “ **Implementasi Sistem Waypoint Robot Tempur CIA Versi N2MR3 Menggunakan Internet of Things (IoT) Berbasis Raspberry PI 4.0**”.

METODE PENELITIAN

▪ Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat : Laboratorium dan Bengkel Jurusan Telekomunikasi Militer Poltekad Kodiklatad
Waktu : 9 bulan (Maret-November 2021)

▪ **Metode Penelitian**

Metode yang dilakukan dan penelitian ini beres eksperimen agar bisa mendapatkan penelitian untuk membuktikan secara kuantitatif agar mencapai hipotesis. Pada proses penelitian menggunakan metode eksperimen yang berguna sebagai pembuktian pengaruh dari perlakuan tertentu yang terkendali..

- Variabel Terikat adalah faktor yang bisa mempengaruhi penelitian secara langsung , dalam penerapannya di dalam robot tempur menggunakan power, mifi , router, GPS, web server, raspberry pi 4.0

- Variabel Bebas adalah merupakan faktor pendukung untuk melaksanakan penelitian robot tempur dengan menggunakan pergerakan robot tempur , koneksi internet, cuaca, delay

Diagram alir penelitian Sistem waypoint terdapat pada gambar 1 . Dalam diagram alir dapat dilihat raspberry yang terdapat sebuah sistem yaitu web server dimana didalam web server tersebut terdapat database dimana ada nomer urut titik yang akan di lalui oleh robot dan juga ada data latitude dan longitude untuk mengukur jarak yang akan di lalui oleh robot. Pada web server juga terdapat peta rupa bumi yang sudah terhubung langsung terhadap GPS pada robot tempur untuk mengetahui lokasi atau daerah yang akan dilalui robot. . Dalam penelitian ini juga akan dilakukan pengolahan data dengan berbagai proses yang di lalui antara lain:

a. Analisis.

Pengumpulan data yaitu untuk mengetahui atau menganalisa data yang akan di butuhkan oleh peneliti dengan dilaksanakannya studi literatur dengan cara yaitu mengumpulkan data-data pendukung yang di butuhkan dalam sistem waypoint robot tempur.

b. Perancangan alat.

Alat-alat yang sudah dirancang menggunakan komponen yang sudah dipertimbangkan secara teori.

c. Pembuatan alat.

Setelah perancangan selesai maka selanjutnya pembuatan rangkain robot tetapi dalam bentuk prototype dan akan di uji coba pada tempat yang luas untuk mendapatkan hasil yang sudah direncanakan.

d. Implementasi sistem.

Setelah menyelesaikan pembuatan alat maka untuk selanjutnya yaitu membuat rangkaian implementasi yang digunakan oleh robot tempur dengan menerapkan beberapa perhitungan dan mencapai analisa hasil dari robot tempur.

e. Pemasangan komponen.

Setelah implementasi system selesai di buat maka untuk pemasangan komponen dilaksanakan sesuai dengan letak yang sudah di rencanakan. Pemasangan kompone harus menggunakan perekat atau baut agar dapat menempel dengan erat pada tempat yang sudah di tentukan.

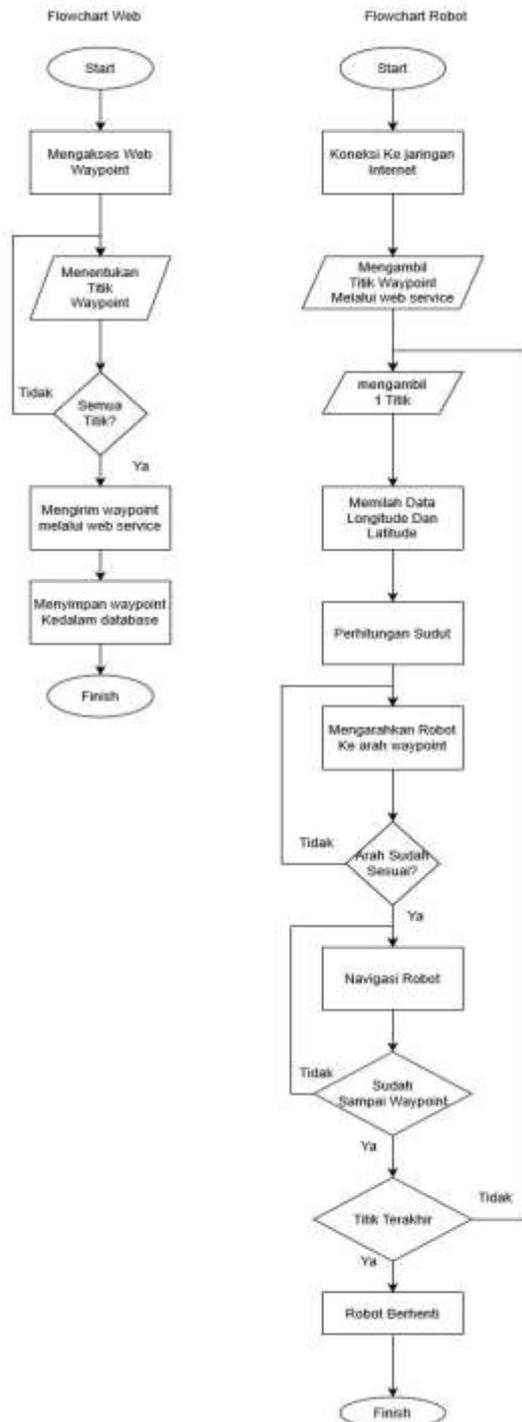
f. Pengujian alat.

Untuk pengujian alat di lakukan di ruangan terbuka dengan keamanan yang sesuai dengan dan pengujian tersebut di lakukan secara berulang agar mendapatkan data atau hasil yang sesuai.

Diagram Alir Sistem Waypoint dan Web server

Perancangan yang di lakukan untuk waypoint system dan web server bertujuan untuk membuat robot dapat berjalan secara mandiri atau autonomous tanpa menggunakan remote control. Web server bertujuan sebagai tempat memonitor dimana waypoint system di jalankan oleh operator. Didalam web server juga membutuhkan sebuah koneksi internet untuk

memabtu kinerja dari web server. Pada saat operator memasukan titik-titik rute jalan robot setelah itu disimpan pada Database yang di siapkan. Penelitian ini di tujukan pada gambar 1



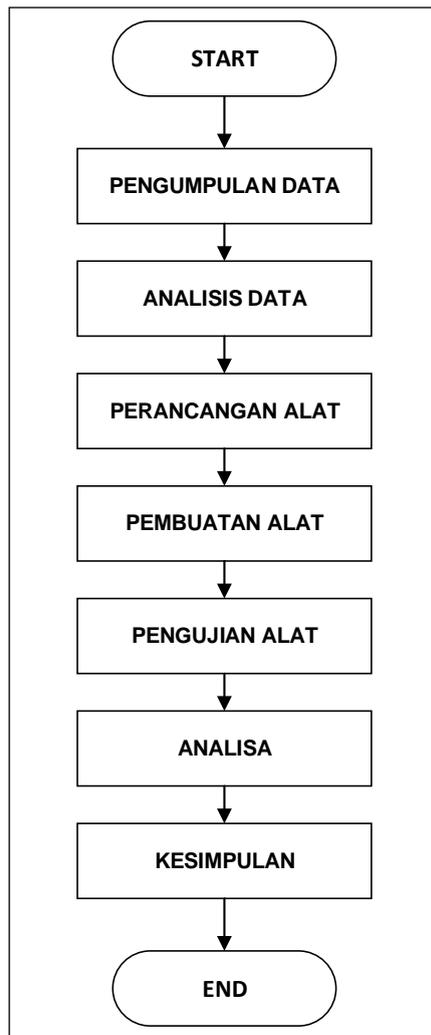
Gambar 1. Diagram alir Web server dan Waypoint

Pada Gambar 1 merupakan digaram alir web server dan waypoint system dapat dijelaskan bahwa setelah laptop tersambung dengan internet maka kita mengakses web waypoint setelah itu

buka waypoint dan menentukan titik waypoint melalui web service. Operator akan menentukan titik awal robot setelah itu memilah data longtitude dan latitude untuk menghitung sudut yang akan di lalui oleh robot. Menghitung sudut melalui rumus yang sudah ada pada sistem waypoint. Setelah menghitung sudut akan mendapatkan hasil sudut yang akan dilalui oleh robot tempur lalu robot akan di arahkan kepada wypoint titik pertama atau titik start robot setelah itu cek kembali arah apakah sudah sesuai dengan sudut yang akan di lalui robot jika belum maka proses kembali lagi pada mengarahkan titik awal robot. Jika sudah selesai maka navigasi robot atau jalannya robot dapat di lakukan menuju titik waypoint. Robot tempur akan berjalan sampai titik terakhir yang ditentukan oleh operator jika terdapat kesalah maka program harus diulagi dari awal untuk mencapai tujuan yang sesuai dengan titik akhir. Untuk web server setelah mengakses web waypoint makan akan menentukan titik waypoint awal sampai titik akhir atau tujuan akhir dari robot tempur jika terdapat kesalah mengkases titik-titik waypoint maka proses harus di ulangi dari menentukan titik awal. Setelah semua titik sudah sesuai jalur yang di inginkan oleh operator maka data waypoint akan dikirim melalui web service yang sudah terhubung pada koneksi internet lalu data akan di simpan pada databa base yang terdapat pada raspberry.

Perencanaan Sistem

Pada perencanaan sistem ini menggunakan desain alat, pemodelan simulasi, eksperimen setup, dan blok diagram untuk mendukung dalam pembuatan alat. Pada penelitian ini mengikuti diagram alir seperti di tunjukan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Alat dan Bahan.

Dalam penelitian ini menggunakan alat dan bahan sesuai dengan yang di butuhkan yaitu:

Tabel 1. Alat dan bahan untuk membuat robot CIA versi N2MR3 yaitu:

No.	Alat	Bahan
1.	Termometer	Robot tempur
2.	Solder	Raspberry pi 4.0
3.	Voltmeter	Mifi
4.	Tang	Powerbank
5.	Stop Kontak	GPS Nero 8
6.	Timah	Web Server
7.	Kabel	Laptop
8.		Kabel USB
9.		Router

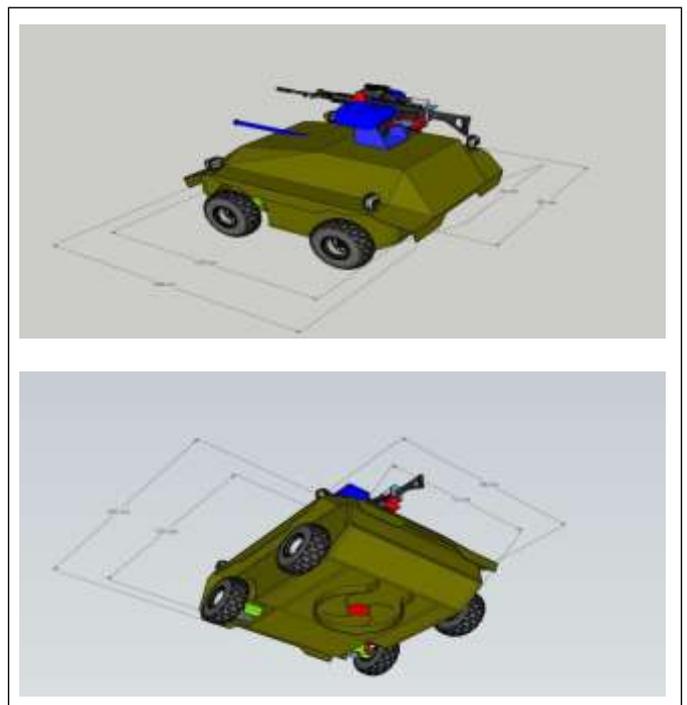
10.		Bahasa Pemrograman Python
11.		PHP MYSQL

Prosedure Pembuatan.

a. Requirement analysis.

Melaksanakan analisa data dengan berdasarkan menentukan alat dan bahan yang di gunakan untuk penelitian, analisa data, perancangan sistem, penyelesaiannya pembuatan alat, dan jadwal penelitian.

b. Desain Robot Tempur CIA Versi N2MR3



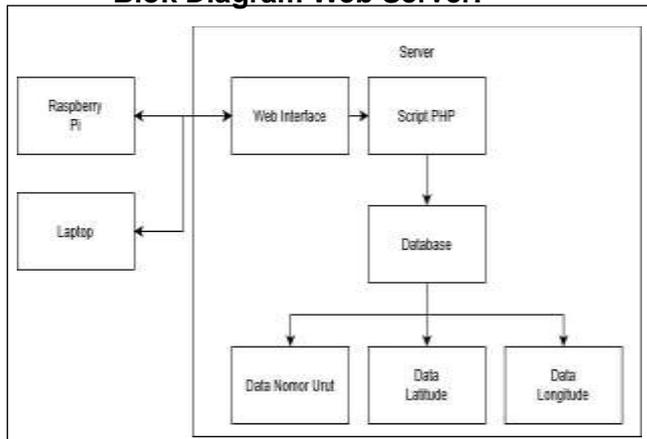
Gambar 3. Perancangan robot tempur

Pada gambar 4 merupakan rancangan desain robot tempur CIA versi N2MR3 yang mana dilengkapi dengan panjang dan lebarnya robot serta komponen-komponen terdapat pada robot tersebut.

c. System Development.

Dalam rancangan pengembangan robot tempur CIA versi N2MR3 ini menggunakan sistem blok diagram, desain sistem, pemodelan sistem simulasi untuk dapat mendukung pembuatan alat. Tahapan penelitian mengikuti gambar diagram alir dalam gambar 4 berikut ini:

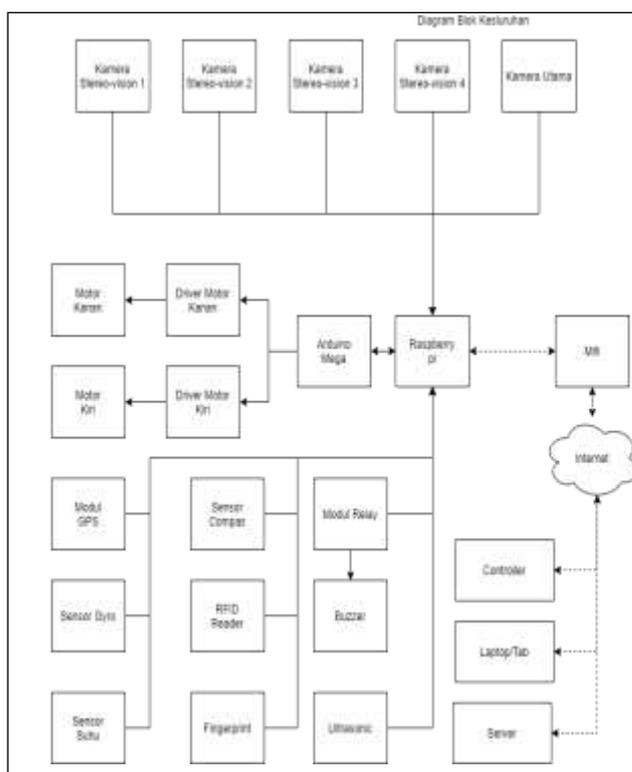
▪ **Blok Diagram Web Server.**



Gambar 4. Sistem pada web server

▪ **Blok Diagram Alat.**

Pada penelitian robot tempur ini menggunakan blok diagram keseluruhan alat yang digunakan, dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 5. Blok Diagram alat keseluruhan

HASIL PENELITIAN

Pada Hasil penelitian waypoint system pada robot tempur CIA versi N2MR3 pengujian waypoint dilakukan menjadi 2 yaitu menentukan sudut yang di lalui dan menghitung delay pengiriman data dari GPS. Tingkat kesnsitifan dari GPS sangatlah berpengaruh guna dapat mendukung robot dalam untuk menuju saran karena berbagai faktor dapat mempengaruhi hasil sudut ataupun jalan yang akan di lalui oleh robot. Untuk pengujian robot tempur dilaksanakan di lapangan Poltekad Kodiklatad sebagai tempat sasaran atau tempat yang di tuju.

Pengujian delay pengiriman data waypoint dari web server menuju raspberry pi. Pada web server mengalami delay dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Delay dan bandwidth pengiriman data dari server menuju robot.

No.	Waktu	Bandwidth Kilobytes
1	08:40	1.39
2	08:45	0.95
3	08:50	0.91
4	08:55	2.8
5	09:00	0.98
6	09:05	0.94
7	09:10	0.96

Tabel 3. Hasil Penentuan jarak longtitude dan latitude dan perhitungan sudut lintasan.

Nomor Percobaan	Nomor Waypoint	Latitude Robot	Longitude Robot	Latitude Lintasan	Longitude Lintasan	Selisih Jarak Sebenarnya
1	1	-7.894928	112.58468	-7.895231	112.58488	5
1	2	-7.895323	112.5845	-7.894819	112.5867	4
1	3	-7.894919	112.584302	-7.89502	112.584211	2
1	4	-7.89533	112.584069	-7.895767	112.584101	6
1	5	-7.89491	112.583864	-7.89489	112.5839	5
2	1	-7.895134	112.584189	-7.895222	112.584155	3
2	2	-7.895164	112.584593	-7.895311	112.584611	0
2	3	-7.895343	112.584576	-7.894849	112.584532	2
2	4	-7.895301	112.583802	-7.8947	112.583798	3
2	5	-7.894918	112.583809	-7.895099	112.58382	7

pada tabel 3. didapatkan hasil dimana sistem *waypoint* memiliki latitude dan longitude di setiap jarak yang berbeda dan memiliki sudut yang berbeda juga, dimana setiap titik yang sudah di tentukan oleh operator. Dimana setiap titik yang sudah di tentukan di dalam *web server* juga bisa melihat berapa persen eror atau ketidakteepatan robot pada saat berjalan sehingga membuat robot sedikit berubah dari jalur yang sudah di ditetapkan oleh operator.

PEMBAHASAN

Perancangan sistem *waypoint* pada robot tempur secara keseluruhan pada pengembangannya, dimana sistem *waypoint* dibutuhkan beberapa alat pembantu seperti *Modul GPS*, *raspberry pi* dan *web server* sebagai *IOT*. Dalam pengembangan robot CIA versi N2MR3 sistem *waypoint* ini sangatlah membantu dalam pengoperasiannya sehingga robot tempur ini bisa bergerak tanpa menggunakan *remote control*. Dengan menerapkan sistem *semi autonomous* ini kemajuan dari robot dapat terlihat jelas dalam segi pengendaliannya. Didalam kemajuan juga ada beberapa faktor yang mempengaruhi sistem *waypoint* ini contohnya adalah cuaca, cuaca sangat berpengaruh di dalam mengetahui posisi robot dan arah pergerakan robot jika cuaca tidak mendukung sama sekali maka titik robot berada dan arah pergerakannya tidak sesuai dengan titik yang sudah di tentukan oleh operator. Yang kedua adalah di dalam ruangan, jika posisi robot di dalam ruangan maka posisi robot yang di dapatkan jauh dari posisi awal dan hasil dari erornya sangat jauh dari posisi awal.

Maka dalam kemajuannya robot tempur ini sistem *waypoint* dapat juga berpengaruh di dalam pengoperasiannya dan membantu di dalam pergerakan robot. Sehingga tujuan utama dari robot di dalam pertempuran yaitu sebagai alat

pengintai pergerakan musuh dan dapat mengurangi kerugian personil yang sering di hadapi selama ini di dalam pertempuran. Maka untuk itu pergerakan robot CIA versi N2MR3 ini sangatlah membantu dalam tugas pengintaian.

PENUTUP

Kesimpulan.

Dari hasil penelitian yang telah di laksanakan yang berhubungan dengan judul "Implementasi Sistem Waypoint Robot Tempur CIA Versi N2MR3 Menggunakan Internet of Things (IOT) Berbasis Raspberry Pi 4.0" disimpulkan sebagai berikut.

- a. Diperlukan ruangan yang terbuka serta kondisi cuaca yang cerah untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam penentuan titik-titik GPS sehingga dapat berfungsi dengan baik sehingga robot juga dapat berjalan menuju titik yang sudah ditentukan dengan benar.
- b. Pengiriman data web server menuju raspberry pi dapat terhubung dengan baik dan berfungsi sesuai dengan yang di harapkan. Pengiriman data tersebut akan di simpan pada database.

Saran.

Untuk meningkatkan keamanan pada sistem *waypoint* yang digunakan perlu adanya sistem pertahanan pada web server (*security system*) yang lebih baik lagi sehingga web server akan aman dari gangguan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab atau orang yang tidak berkepentingan yang ingin membuat web server menjadi bermasalah.

DAFTAR PUSTAKA

1. A.S Taufik "Sitem Navigasi Waypoint pada Autonomous Mobile Robot," J.Mhs. TEUB, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2013
2. Erma Susanti, dkk. 2016. Pengembangan Sistem Pemantau dan Pengendali Kendaraan Menggunakan Raspberry Pi dan *Firebase*. Fakultas Teknologi Industri IST AKPRIND Yogyakarta.
- 3 Hanafi. "Aplikasi Pemantuan Keberadaan Lokasi dan Kecepatan pada Kendaraan dengan menggunakan Teknologi Mobile Data dan GPS dengan Digitalisasi Peta. Jurnal Teknologi, 143-150 (2015).
- 4 Juanda Rahimatullah. 2020. Dengan judul "Rancang Bangun *Autonomous* Robot Tank Dengan Metode Waypoint Berbasis Raspberry Pi".
- 5 Liani Diah, Silvia Ade, dan Lindawati, "Sistem Navigasi pada Mobile Robot dengan Global Positioning System (GPS)". Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya Vol 2, No.1, (2016)
- 6 Saputra F. R., Dan Rivai M, " Autonomous Surface Vehicle sebagai alat Pemantau Lingkungan Menggunakan Metode Navigasi Waypoint " Jurnal Teknik ITS , 76-81 , 2018.
7. Nugroho, S., Suratman, F dan Nugroho, R., "Sistem Navigasi Gerak Robot Berdasarkan GPS Menggunakan Metode Waypoint eproceeding of enggineering (pp 1453-1461) bandung Universitas Telkom, 2016.
8. Hanafi. "Aplikasi Pemantuan Keberadaan Lokasi dan Kecepatan pada Kendaraan dengan menggunakan Teknologi Mobile Data dan GPS dengan Digitalisasi Peta. Jurnal Teknologi, 143-150 (2015).
9. Rahardi,R., Triyanto, D., dan Suhardi. "Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor dengan Sensor Fingerprint, SMS Gateway, dan GPS Tracker Berbasis Arduino Dengan Interface Website. Jurnal Coding, 118-127. (2018).

(Sistem waypoint robot CIA versi N2MR3)