

# Rancang Bangun Robot Tempur Berbasis Arduino Atmega 2560 Pada Bagian Penggerak Elevasi Dan Azimut

<sup>1</sup>Bagus Tri Purna Putra, <sup>2</sup>Firmansyah, <sup>3</sup>Wahyu Prabowo

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

<sup>2</sup>Mahasiswa S1 (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

<sup>3</sup>Mahasiswa S1 (Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang)

<sup>1</sup>telkommil2406@gmail.com, <sup>2</sup>telkommil2407@gmail.com, <sup>3</sup>telkommil2405@gmail.com

**Abstrak**— Keterbatasan produk alat sistem senjata utama (alutsista) yang dimiliki Bangsa Indonesia bukanlah merupakan penghalang atau penghambat dalam menjaga ancaman dan gangguan keamanan serta keutuhan NKRI. Pada tulisan ini dipaparkan tentang bagaimana mengontrol sudut elevasi dan azimuth senjata dalam membidik sasaran tembak/target beroperasi secara otomatis. Tujuan alat ini agar pengontrolan pengarah sudut elevasi dan azimuth tersebut dilakukan melalui remote kontrol. Sedangkan otak sistem tersebut menggunakan Mikrokontroler Arduino 2560. Untuk pergerakan arah sudut elevasi dan azimuth digunakan motor DC. Untuk mensimulasikan senjata yang sebenarnya maka digunakanlah senjata model SS1. Rentang setpoint sudut untuk arah elevasi berada pada rentang 0° sampai 45° sedangkan sudut untuk arah azimuth memiliki rentang ke arah kanan dan kiri sebesar 0° sampai 360°. Hasil penelitian didapatkan alat dapat berjalan dengan baik namun pergerakan masih belum lembut maka nantinya dicoba dengan metode lain, yang hasilnya mungkin akan lebih baik.

**Kata Kunci**— *Elevasi, Azimut, Arduino Atmega 2560*

*Abstract- The limitations of the main weapon system equipment (alutsista) owned by the Indonesian Nation is not a barrier or obstacle in maintaining threats and disturbances of security and the integrity of the Unitary Republic of Indonesia. This paper describes how to control the elevation angle and the azimuth of the weapon in aiming the target shoot / target operates automatically. The purpose of this tool is to control the elevation angle and azimuth angle is done through the remote control. While the brain system using Arduino Microcontroller 2560. For the movement of elevation angle and azimuth is used DC motor. To simulate the actual weapon then used SS1 model weapon. The angle setpoint range for elevation direction is in the range 0 ° to 45 ° while the angle for the azimuth direction has a range to the right and left of 0 ° to 360 °. The result of the research is that the tool can run well but the movement is still not soft then it will be tested with other method, the result will be better.....*

**Keywords** - *Elevation, Azimut, Arduino Atmega 2560*

## I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi Alutsista dan peralatan untuk TNI semakin pesat. Kebutuhan tersebut dapat dipenuhi melalui kemampuan produksi di dalam negeri. Faktor yang berperan besar dalam pengembangan teknologi pertahanan dan keamanan adalah kebutuhan dan kemampuan penguasaan teknologi Alutsista dan peralatan TNI khususnya TNI AD beserta sarana dan prasarana pendukungnya. Faktor tersebut merupakan landasan dalam perumusan arah[1], kebijakan pengembangan serta penguasaan teknologi pertahanan dan keamanan khususnya dalam bidang persenjataan. Perkembangan teknologi saat ini, semua peralatan sudah menggunakan teknologi yang modern terutama pada sistem persenjataan yang ada di lingkungan TNI[2]. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di beberapa negara maju telah menciptakan robot tempur sebagai sarana untuk membantu meningkatkan profesionalisme prajuritnya.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, sebuah robot tempur dalam dunia militer sangat membantu dalam mengatasi berbagai situasi dan kondisi yang berbahaya, baik saat di medan perang maupun di medan - medan yang sulit di jangkau oleh manusia. Di Indonesia sangat membutuhkan sebuah teknologi robot tempur yang berguna untuk membantu kinerja personel TNI AD[2], dalam rangka menjaga keamanan dan keutuhan negara Indonesia dari ancaman pihak negara asing.

Dengan latar belakang tersebut, peneliti berupaya untuk mengembangkan dengan menganalisa robot tempur yang dapat dikendalikan dari jarak jauh untuk melakukan pengintaian dan serangan di daerah operasi, sehingga dapat mengurangi kerugian personel maupun materiil pada saat melakukan tugas di daerah operasi. Oleh Karena itu peneliti akan membuat tugas akhir yang diharapkan dapat membantu tugas TNI khususnya TNI AD di daerah operasi dengan mengembangkan sebuah robot tempur. Di dalam pembuatan robot tempur tersebut terdapat beberapa bagian-bagian yang perlu dijelaskan yang akan di bahas dalam tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Robot Tempur Berbasis Arduino 2560 Pada Bagian Penggerak Elevasi & Azimut Robot”.

A. Maksud dan Tujuan.

- 1) Maksud. Maksud penulisan Tugas Akhir untuk merancang dan mengimplementasikan suatu alat untuk dapat bekerja secara otomatis dan sesuai dengan yang diinginkan dalam proses kerja penggerak elevasi dan azimuth robot tempur.
- 2) Tujuan. Tugas Akhir bertujuan untuk dapat menentukan ketepatan sudut elevasi dan azimuth sesuai dengan keinginan pada robot tempur serta dapat melakukan penembakan senjata agar dapat bekerja dengan baik.

B. Rumusan Masalah.

- 1). Bagaimana menentukan ketepatan sudut elevasi pada bagian senjata agar sesuai dengan nilai yang diinginkan ?
- 2). Bagaimana menentukan ketepatan sudut azimuth pada bagian senjata agar sesuai dengan nilai yang diinginkan?
- 3). Bagaimana mengaktifkan penembakan senjata pada robot tempur agar dapat bekerja dengan baik?

## II. METODE PENELITIAN

A. Umum. Alat penggerak elevasi dan azimuth robot ada beberapa pemilihan komponen pokok untuk memperoleh hasil yang maksimal dari rangkaian yang dibuat sehingga dapat beroperasi sesuai keinginan yang diharapkan.

Pembahasan akan dilakukan pada setiap blok diagram, penjelasan masing-masing blok diagram, spesifikasi blok diagram dan fungsi masing-masing blok diagram dapat dibagi menjadi dua tahap yaitu perancangan pembuatan *hardware* dan perancangan pembuatan *software*. Kedua tahap tersebut harus *sinkron* satu dengan lainnya[3].

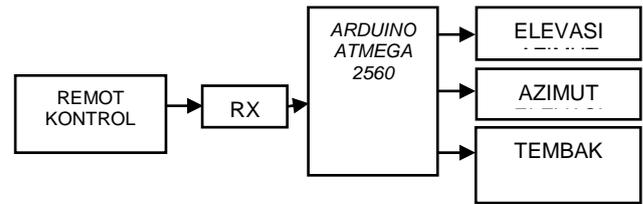
B. Tempat dan Waktu Penelitian. Penulisan tugas akhir ini, dibagi dalam beberapa tahap penulisan yang dimulai dari penelitian tentang masalah yang dihadapi, pengumpulan data, perencanaan sistem hingga pembuatan alat.

1). Tempat penelitian. Penelitian dalam pembuatan robot tempur berbasis Arduino Atmega 2560 pada bagian penggerak elevasi dan azimuth robot dilaksanakan di Laboratorium Komunikasi Militer Poltekad Kodiklat TNI AD.

2). Waktu penelitian. Waktu penelitian tugas akhir dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2017.

C. *Desain Hardware*. Blok diagram *hardware* dan prinsip kerja rangkaian.

1). Blok Diagram. Dalam Rancang Bangun Robot Tempur Berbasis Arduino ATmega 2560 Pada Bagian Penggerak Elevasi dan Azimut Robot dengan blok diagram alat ditunjukkan dalam Gambar .

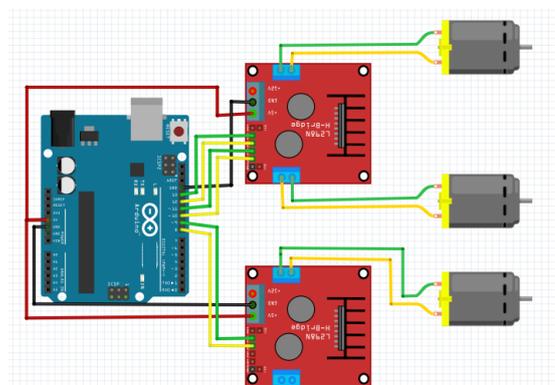


Gambar 1. Blok Diagram Alat.

2). Prinsip Kerja alat. Rancang Bangun Robot Tempur Berbasis *Arduino ATmega 2560*. Pada Bagian Penggerak Elevasi dan Azimut Robot[4]. Alat ini bekerja berdasarkan suatu sistem secara menyeluruh dan terintegrasi dari masing-masing modul rangkaian dimana prinsip kerja rangkaian alat sebagai berikut:

- a) Rangkaian RX ini bekerja sebagai penerima data hasil pengiriman yang dipancarkan melalui remot kontrol, data tersebut diterima kemudian di kirim menuju *Arduino ATmega 2560*.
- b) Tegangan yang masuk pada *Arduino ATmega 2560* di konversi dan dikirim kembali menuju motor DC untuk menggerakkan motor elevasi maupun azimuth.
- c) Data yang masuk *Arduino ATmega 2560* di konversi dan di kirim ke *driver motor*, kemudian menuju solenoid untuk melakukan penembakan pada senjata, tergantung dari data yang di kirim oleh *Arduino ATmega 2560*.

D. Perancangan Rangkaian *Arduino ATmega 2560*. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Arduino ATmega 2560* yang merupakan produk *Atmel AVR*. Arduino merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengontrol alat. *Arduino ATmega 2560* dipilih karena memiliki beberapa kelebihan yaitu sangat mudah digunakan karena telah didukung oleh *software* arduino IDE dengan bahasa pemrograman Bahasa C yang cukup lengkap *library* nya, terdapat modul yang siap pakai yang bisa langsung dipasang pada *board* arduino. Sebagai otak dari pengolahan data dan pengontrolan alat, pin-pin yang dihubungkan pada rangkaian pendukung membentuk suatu sistem ditunjukkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian *Arduino* mengolah data untuk penggerak.

Di bawah ini dijelaskan pin yang digunakan pada Mikrokontroller untuk mengontrol masukan yaitu :

- 1) Port Digital 0 sampai 7 digunakan untuk keluaran dari *Output Arduino* untuk Input ke perangkat penggerak.
- 2) Port 3.3V sebuah pin yang mengeluarkan tegangan terregulator 3.3 Volt, dari pin ini tegangan sudah di atur dari regulator yang tersedia pada papan.
- 3) Pin *Ground* merupakan *ground* atau masa.
- 4) Reset. Pin reset yang berada pada mikrokontroler berfungsi mengembalikan Mikrokontroler secara otomatis pada saat dihidupkan atau secara manual kepada kondisi awal atau normal.

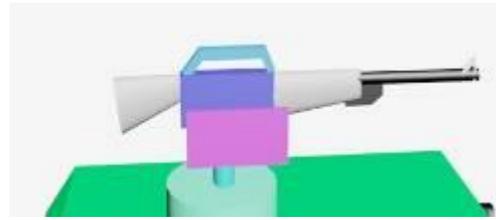
E. Perencanaan Desain Mekanik. Mekanik yang direncanakan sebagai penggerak elevasi dan azimut agar dapat digunakan dan ditempatkan di atas robot roda. Alat ini berbentuk persegi dengan panjang 85 cm, lebar 67 cm, dan tinggi 60 cm, di bentuk dengan menggunakan pipa besi yang dirangkai dengan cara di las. Di tempat penggerak senjata tersebut diberi motor DC agar pada saat pengujian senjata tersebut dapat bergerak ke atas, bawah, kanan maupun kiri. Pada bagian badan robot terdapat rangkaian elektronika yang terdiri dari mikrokontroler dan baterai sebagai daya untuk menyalakan alat tersebut. Perangkat elektronika berfungsi untuk mengolah data yang kemudian akan menggerakkan senjata.



Gambar 3. Dilihat Dari Depan



Gambar 4. Dilihat Dari Samping.



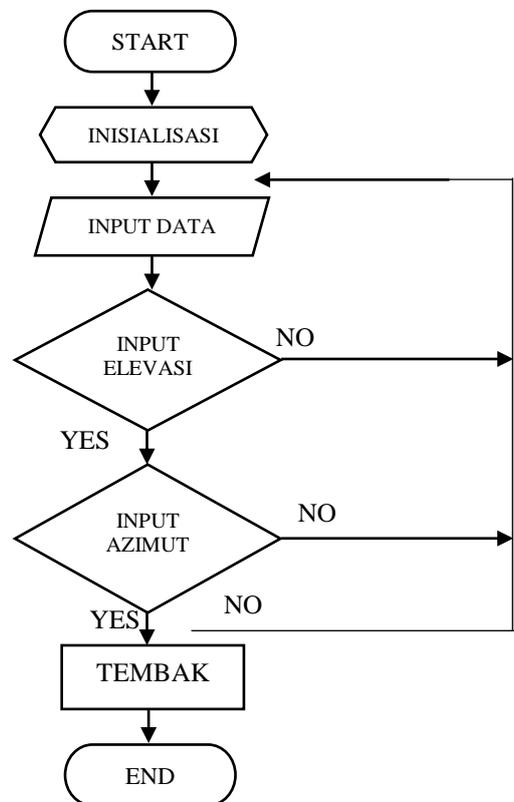
Gambar 5. Bagian Penggerak Senjata.

F. Desain *Software*. *Flowchart* atau diagram alir adalah pemnggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja yang sedang dikerjakan di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem.

Urut-urutan atau cara membuat program :

- a. Membuat *flowchart* dari program yang akan dibuat.
- b. Menentukan bahasa program yang akan digunakan.
- c. Menyusun program sesuai *flowchart* yang telah direncanakan.
- d. Proses *downloader*.

*Flowchart* dari program yang akan direncanakan dapat dilihat pada Gambar 7.

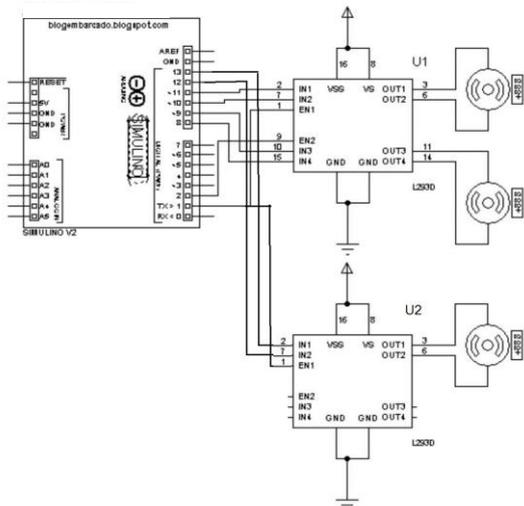


Gambar 7. Flowchart program.

Penjelasan tentang *flowchart* :

Data yang diterima oleh mikrokontroler dari remot control akan diolah untuk mengetahui perintah ke beberapa gerakan yang diinginkan. Kemudian apabila perintah yang dikirimkan telah diketahui, maka mikrokontroler akan mencari data tersebut. Dimana data tersebut berisikan pergerakan motor yang tersimpan di program. Setelah data itu ditemukan, mikrokontroler akan melanjutkan data tersebut ke Motor DC untuk dieksekusi. Setelah pergerakan terpenuhi, maka robot akan kembali menuju posisi aman dan menunggu masukan selanjutnya. Kemudian, apabila sudah selesai dan tidak ingin melanjutkan robot akan kembali ke posisi aman.

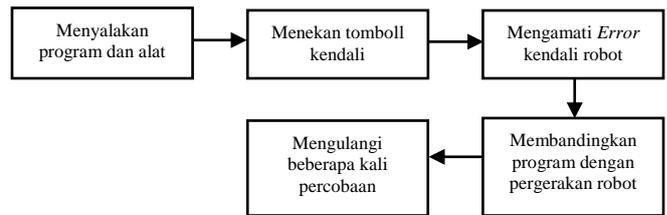
G. Perencanaan Perangkat Mikrokontroler dan Motor DC. Rangkaian minimum sistem pada Gambar 8 adalah rangkaian minimal untuk dapat mengaktifkan chip mikrokontroler sehingga dapat bekerja (*running*). Rangkaian minimum sistem merupakan rangkaian elektronika yang terdiri dari kompen dasar yang dibutuhkan oleh sebuah mikrokontroler untuk dapat bekerja dan berfungsi dengan baik membaca dan mengeksekusi setiap perintah program yang diinputkan ke mikrokontroler tersebut.



Gambar 8. Perancangan Rangkaian Mikrokontroler

H. Teknik Pengujian Dan Analisa Data. Pengujian merupakan proses pengambilan data dari alat yang dibuat. Sebelum melaksanakan pengujian terlebih dahulu dibuat skema pengujian sebagai perencanaan terhadap pengujian yang akan dilakukan.

Pengujian *Error* pada sudut elevasi dan azimuth. Tujuan dari pengujian perangkat dalam penelitian terhadap *error* yang dihasilkan dari *hardware* penerima, yang ditunjukkan pada Gambar 9 terdapat langkah-langkah yang akan dilakukan.



Gambar 9. Skema pengujian *Error* sudut

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Pengujian dilaksanakan untuk mengetahui kinerja dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian terlebih dahulu dilakukan secara terpisah pada masing-masing unit rangkaian dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan dalam system yang sudah terintegrasi. Adapun Pengujian dilakukan dalam beberapa bagian meliputi :

- Pengujian *sistem Atmega 2560*.
- Pengujian rangkaian Motor DC.
- Pengujian sudut elevasi.
- Pengujian sudut azimuth.

#### A. Pengujian Sistem ATmega 2560.

Proses pengujian dilakukan dengan memasukan program yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemograman IDE. Proses selanjutnya setelah memasukan program yaitu melakukan proses *compile* dan memasukan programnya ke dalam mikrokontroler menggunakan *Downloader*. Hasil pengujian disimpulkan bahwa *LED* akan padam secara keseluruhan selama satu detik, keudian 1 buah *LED* akan menyala dari kanan ke kiri sesuai dengan program yang dibuat tanpa ada kesalahan. Analisis hasil pengujian menunjkn bahwa Port C sebagai *output* pada mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik. Data pengujian dapat ditunjukkan pada tabel 1.

NO	DATA PEMOGRAMAN	NYALA LED								KET
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	00000000	0	0	0	0	0	0	0	0	1=NYALA 0=MATI
2	00000001	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	00000010	0	0	0	0	0	0	0	1	
4	00000100	0	0	0	0	0	0	1	0	
5	00001000	0	0	0	0	1	0	0	0	
6	00010000	0	0	0	1	0	0	0	0	
7	00100000	0	0	1	0	0	0	0	0	
8	01000000	0	1	0	0	0	0	0	0	
9	10000000	1	0	0	0	0	0	0	0	

#### B. Pengujian Rangkaian Motor DC.

Dari Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Gambar 10 dapat disimpulkan bahwa motor DC dapat berfungsi dengan baik dalam pengujian motor DC untuk mengetahui spesifikasi dan kecepatan motor DC tersebut apakah dapat berjalan sesuai yang diharapkan.



Gambar 10. Skema pengujian Error sudut

C. Pengujian sudut elevasi.

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa motor DC dapat berfungsi dengan baik, dengan menggunakan busur mendapatkan hasil pengukuran yang dimulai dari sudut 0° – 70°. Dalam pengujian sudut elevasi dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada sudut elevasi, dan dari hasil pengujian sudut didapatkan error yang dapat dilihat di tabel dibawah ini.

No	Input (°)	Output (°)	Error %
1	0	0	0
2	40	42	0,047
3	50	52	0,038
4	60	63	0,47
5	70	73	0,041

Dari hasil pengujian motor DC pada sudut elevasi pada tabel dapat diketahui bahwa dengan nilai sudut yang sudah ditentukan mengalami perubahan sudut dikarenakan adanya pergeseran pada mekaniknya.

D. Pengujian sudut azimuth.

Dari hasil pengujian yang dapat disimpulkan bahwa motor DC dapat berfungsi dengan baik, dengan menggunakan busur mendapatkan hasil pengukuran yang dimulai dari sudut 0° – 360°. Dalam pengujian sudut azimuth dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada sudut azimuth, dan dari hasil pengujian sudut didapatkan error yang dapat dilihat di tabel dibawah ini.

No	Input (°)	Output (°)	Error %
1	30	33	0,090
2	40	43	0,069
3	45	47	0,042
4	50	53	0,056
5	55	57	0,035

Dari hasil pengujian motor DC pada sudut azimuth pada tabel dapat diketahui bahwa dengan nilai sudut yang sudah ditentukan mengalami perubahan sudut dikarenakan adanya pergeseran pada mekaniknya.

#### IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem kerja yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Motor DC pada pengendali senjata dapat bergerak pada sudut elevasi dari 0° – 60° dengan program pada mikrokontroler sehingga senjata dapat bergerak sesuai dengan sudut yang diinginkan.
- Motor DC pada pengendali senjata dapat bergerak pada sudut azimuth dari 0° – 360° dengan program pada mikrokontroler sehingga senjata dapat bergerak sesuai dengan sudut yang diinginkan.
- Solenoid pada pengendali senjata dapat melakukan penembakan pada picu senjata dengan baik.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Danu Wisnu Wardhana. ( 2016 ) “Perancangan Sistem Kontrol PID Untuk Pengendali Sumbu Azimuth *Turret* Pada *Turret-Gun* Kaliber 20mm” Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] Lasmono Joko. ( 2016 ) “Optimasi Kerja Peluncur Roket Pada Robot Roda Rantai Untuk Menentukan Ketepatan Sudut Tembak”. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang
- [3] Muhammad Yazid Al Qahar. (2014) “Perancangan Robot Penembak Otomatis”. Meneliti tentang sistem penembak otomatis dengan menggunakan komputer sebagai pengendalinya” Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [4] Sisdarmanto Adinandra (2014) “Kendali Robot Pemonitoring Jarak Jauh Berbasis Smartphone Android” Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- [5] Syahrul dan Eko Nurfitriyanto Saputro, ( 2013 ) “Pengaruh Elevasi dan Azimuth Laras Meriam Berbasis Android”.