

IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI SENJATA SS2 PADA ROBOT TEMPUR AYA AUTONOMUS MENGGUNAKAN METODE PWM BERBASIS ARDUINO

Awang Haqni Himawan¹, Eko Kuncoro², Imam Ashar³
Jurusan Teknik Telekomunikasi, Poltekad Kodiklat Angkatan Darat
Poltekad Kodiklatad Ksatrian Pusdik Arhanud PO BOX 52 Malang
Email : Himawanawang296@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini sangat bermanfaat bagi kehidupan banyak orang, khususnya di lingkungan TNI. Alutista yang digunakan saat ini hanya dapat digunakan dalam keadaan kritis yaitu masa perang. Disaat masa damai alutista yang dimiliki TNI kebanyakan tidak dapat dimanfaatkan untuk kegiatan lain selain latihan. Dari masalah tersebut maka kami merancang dan meneliti sebuah robot traktor yang dapat dikendalikan secara *autonomus* dan menggunakan *remote control* disaat masa damai dan masa perang. Robot traktor ini dapat membantu masyarakat khususnya petani yang berada diwilayah konflik untuk membajak sawah tanpa diliputi rasa takut akan serangan kelompok kriminal bersenjata. Pada traktor tersebut kami merancang sebuah senjata SS2 yang dipasang pada robot traktor tersebut sebagai senjata pertahanan. Kami menggunakan metode *Pulse Width Modulation* yang berbasis Arduino sebagai kontrol senjata secara otomatis maupun dengan remote. Pada pengujian pertama kami menguji jalan robot traktor yang dikendalikan dengan remote. Pada pengujian yang ke dua kami menguji jalan robot traktor secara *autonomus*. Pada pengujian yang ke tiga kami menguji pengendalian senjata secara otomatis apakah bisa menembak dengan tepat sasaran. Dari hasil uji coba secara umum robot traktor dapat berjalan dengan baik dari aspek *autonomus* dan remote kontrolnya. Senjata dapat dikendalikan secara otomatis sehingga robot traktor ini cocok digunakan pada daerah rawan.

Kata kunci : *Autonomus, Arduino, Pulse Width Modulation*

ABSTRACT

The development of technology currently is very beneficial for the lives of many people, especially in the Indonesian Force. The Primary Weapon System can only be used in critical conditions such as wartime. In peacetime, the Indonesian Forces Primary Weapon System cannot be used for other activities except training. From these problems, we plan and research a tractor robot that can be controlled autonomously and apply remote control in peacetime and wartime. This tractor robot can help people especially the farmer in the conflict area to plow the field without fear of attack the armed-criminal group. In this tractor, we design the SS2 rifle mounted on the tractor robot as a defense weapon. We use an Arduino-based Pulse Width Modulation method as a remote and automatic weapon controller. In the first testing, we test the way of a remote-controlled tractor robot. In the second test, we examine the way of the autonomous robot tractor. In the third test, we check the weapon controlling whether it can shoot on target. The result of testing is the tractor robot can run well from the autonomous and remote control aspects. The weapon can be controlled automatically so that this tractor robot is suitably used in the disturbed area.

Keywords: *Autonomous, Arduino, Pulse Width Modulation*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dari masa ke masa sangat pesat dan perannya dalam kehidupan sehari-hari dapat dirasakan dalam berbagai bidang kegiatan kehidupan manusia, termasuk didalamnya pada bidang militer dan pertanian. Teknologi informasi tidak hanya digunakan di bidang industri ataupun ekonomi, tetapi terbagi ke beberapa bidang lainnya salah satunya adalah bidang militer. Militer telah menempatkan teknologi informasi sebagai salah satu senjata yang mendukung kekuatan dan soliditas organisasi. Penerapan teknologi informasi pada organisasi militer dapat meningkatkan kualitas pemilihan strategi, peningkatan akurasi dan keandalan teknologi persenjataan, pemerolehan personel militer yang mumpuni, proses pembinaan personel militer yang lebih baik

Tranformasi pertahanan memanfaatkan teknologi militer sebagai variabel utama yang akan memungkinkan Indonesia melakukan revolusi teknologi militer. Untuk melakukan itu institusi pertahanan harus mengembangkan kapasitas adopsi teknologi militer yang akan meningkatkan komponen – komponen militer secara signifikan. Indonesia secara signifikan membangun kekuatan angkatan perangnya untuk mempertahankan negara dan bangsanya dari segala ancaman dan gangguan baik yang datang dari luar atau dalam negeri. Terkait dengan penguasaan teknologi peralatan perang, maka salah satu faktor yang sangat penting adalah sumber daya manusia. Dalam masa perang tentunya dibutuhkan peralatan canggih yang dapat membantu mengoptimalkan kinerja personil TNI AD khususnya di daerah perbatasan dalam hal ini OMP (Operasi Militer Perang) Namun muncul pertanyaan apakah pembangunan kekuatan tersebut masih relevan untuk masa yang akan datang? Mengingat saat ini Indonesia dalam masa damai yang diharapkan dapat berlangsung

seterusnya, maka penulis akan menganalisis peralatan perang yang dapat digunakan sekaligus saat masa damai khususnya membantu masyarakat dalam mengembangkan perekonomian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah dirancang sistem kendali senjata pada traktor autonomus menggunakan metode *pulse width modulation* (PWM) Sistem kendali senjata ini diterapkan pada *autonomous mobile robot* yang bergerak di darat. Sistem kendali senjata ini dirancang agar *autonomous mobile robot* dapat menjalankan fungsi pada saat masa perang mampu melaksanakan pertahanan dengan kendali senjata yang di oprasikan oleh operator menggunakan metode *pulse width modulation*.

1.3 Manfaat Penelitian

Membantu mengoptimalkan kinerja personel TNI AD dalam menjaga keamanan dan pertahanan NKRI khususnya di masa perang dalam hal ini di daerah perbatasan atau Daerah rawan.

Memberikan sumbangan pemikiran khususnya dalam institusi di TNI AD dalam mengembangkan persenjataan atau robot tempur menggunakan metode PWM berbasis Arduino. Selain itu inovasi terhadap robot tempur dapat membantu masyarakat dimasa damai.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Mekanisme Perancangan

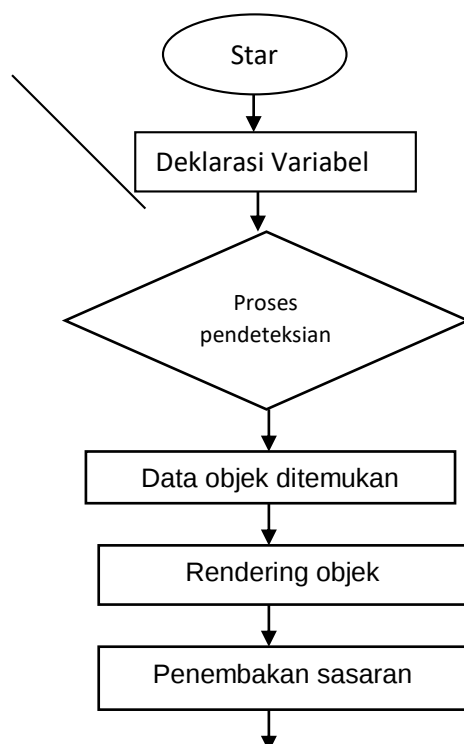
Diagram alur penelitian sistem kendali senjata ss2 pada traktor autonomus dapat dilihat pada gambar 2.1. Pembuatan sistem terdiri dari pembuatan elektrik, mekanik hingga perangkat lunak, tahapan yang dilakukan pertama adalah merancang sistem sesuai dengan kebutuhan sistem berdasarkan landasan teori yang telah dibuat. Perancangan blok diagram sistem Perancangan alat pendeteksi musuh dalam pertempuran jarak dekat .

2.1.1 Alat dirancang menggunakan komponen-komponen yang lazim digunakan serta diperhitungkan dengan memperhatikan diperhitungkan dengan mempertimbangkan aspek-aspek teoritis maupun praktis.

2.1.2 Perancangan rangkaian. Setelah sistem dirancang maka selanjutnya realisasi rangkaian yang dirancang dalam bentuk *prototype* dan diuji coba di lapangan sampai menunjukkan hasil sesuai yang direncanakan dalam perhitungan teoritis.

2.1.3 Perancangan *Rotary Encoder* Dalam rangkaian *sensor rotary encoder*, yang diperlukan adalah komponen berupa piringan *acrylic* dan *optocoupler*. Pada sensor ini *optocoupler* digunakan untuk mendapatkan frekuensi on/off dari putaran sensor.

dan tahap perbaikan sistem. Kegiatan yang dilakukan untuk setiap tahap dapat dijelaskan sebagai berikut:

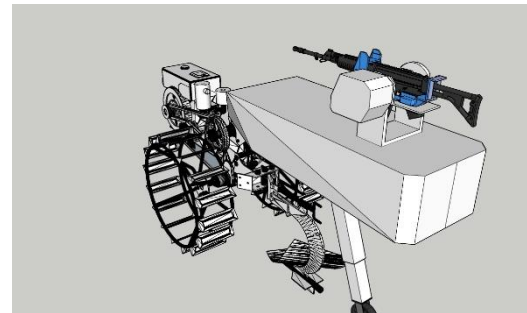


end

Gambar 2.1 *Waterfall Mode*

2.2 Desain alat

Pada tahap ini dilaksanakan perancangan desain robot tempur yang lengkap dan terperinci, desain yang diperlukan dalam tahap ini adalah desain robot tempur yang dilengkapi dengan senjata ss2 yang dapat dikontrol dengan remote control maupun autonomus



Gambar 2.2

2.3 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Minggu			
		I	II	III	IV
1	Analisa Kebutuhan				
2	Desain Sistem				
3	Pengembangan Sistem				
4	Implementasi Sistem				
5	Uji Coba Sistem				
6	Perbaikan Sistem				

Tabel 2.1 Jadwal Kegiatan

2.3 Bahan dan Alat

2.3.1 RC/ Remote Control

remote control adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pengendali jarak jauh dari sebuah perangkat elektronik. Secara umum, ada dua jenis *remote*

control yaitu inframerah (*infrared* = IR), dan frekuensi radio (*radio frequency* = RF). *Remote control* IR bekerja dengan mengirimkan gelombang inframerah ke perangkat elektronik, sementara *remote control* RF bekerja dengan cara yang sama namun menggunakan gelombang radio.

Cara kerja *remote control* ini adalah ketika tombol ditekan, data dari alamat tombol tersebut akan dikirimkan ke *target device* melalui LED infra merah. Data yang dikirimkan berupa serangkaian sinyal dengan frekuensi dan periode tertentu bergantung dari tipe dan pembuat *remote* itu sendiri.

2.3.2 Motor DC

Motor DC (Direct Current) merupakan sebuah motor yang memerlukan kumparan jangkar atau sumber tegangan searah dan kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Motor DC mempunyai kumparan jangkar dan konverter energi baik energi mekanik menjadi listrik maupun sebaliknya dari energi listrik menjadi energi mekanik (motor) berlangsung melalui medium medan magnet. Brushed DC motor ini dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3

2.3.3 Senjata SS2

SS2 adalah senapan serbu buatan PT Pindad yang merupakan generasi kedua dari senapan serbu Pindad

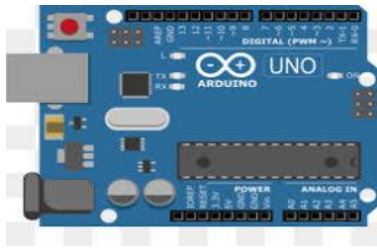
sebelumnya, SS1, SS2 diklaim memiliki desain yang lebih ergonomis, tahan terhadap kelembapan tinggi, lebih ringan, serta akurasi yang lebih baik. Senapan ini menggunakan peluru kaliber 5.56 x 45 mm standar NATO dan memiliki berat kosong 3,8 kg, sebagai catatan SS1 varian awal memiliki berat kosong 4,01 kg. Pada tahun 2006, TNI – AD membeli 10.000 pucuk senapan SS2-v2 dan para sniper SS2-V4)



Gambar 2.4

2.3.4 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* arduino memiliki bahasa pemrograman Memori yang dimiliki oleh Arduino Uno sebagai berikut : *Flash Memory* sebesar 32KB, SRAM sebesar 2KB, dan EEPROM sebesar 1KB. *Clock* pada *board* Uno menggunakan XTAL dengan frekuensi 16 Mhz. Dari segi daya, Arduino Uno membutuhkan tegangan aktif kisaran 5 volt, sehingga Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB. Arduino Uno memiliki 28 kaki yang sering digunakan. Untuk Digital I/O terdiri dari 14 kaki, kaki 0 sampai kaki 13, dengan 6 kaki mampu memberikan output PWM (kaki 3,5,6,9,10,dan 11). Masing-masing dari 14 kaki digital di Uno beroperasi dengan tegangan maksimum 5 volt dan dapat memberikan atau menerima maksimum 40mA.

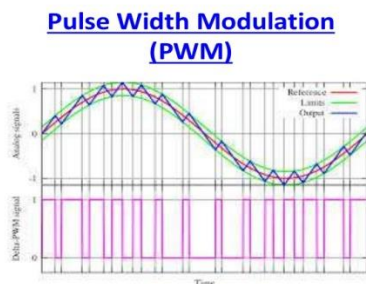


Gambar 2.4

2.3.5 PWM (Pulse Widht Modulation)

PWM (Pulse Width Modulation) adalah salah satu teknik modulasi dengan mengubah lebar pulsa (duty cylce) dengan nilai amplitudo dan frekuensi yang tetap. Satu siklus pulsa merupakan kondisi high kemudian berada di zona transisi ke kondisi low. Lebar pulsa PWM berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang belum termodulasi. Duty Cycle merupakan representasi dari kondisi logika high dalam suatu periode sinyal

dan di nyatakan dalam bentuk (%) dengan range 0% sampai 100%, sebagai contoh jika sinyal berada dalam kondisi high terus menerus artinya memiliki duty cycle sebesar 100%. Jika waktu sinyal keadaan high sama dengan keadaan low maka sinyal mempunyai duty cycle sebesar 50%.



Gambar 2.5

3. HASIL

3.1 Hasil pengujian control senjata dan tembakan

Pengujian dilakukan dengan melihat control elevasi dan azimuth pada senjata ss2 dan tembakan yang dilakukan dengan remote control.

NO	Control	Hasil
1	Elevasi 30°	Dapat bergerak kekiri 29°
2	Elevasi 45°	Dapat bergerak kekanan 43°
3	Azimut 70°	Dapat bergerak keatas 68°
4	Azimut 40°	Dapat bergerak kebawah 38°
5	Tembakan	Dalam 3x penembakan mengenai angka 8 pada sasaran

Tabel 3.2 Hasil uji alat

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil uji coba alat adalah sebagai berikut:

- Dalam pengendalian elevasi dapat berjalan sesuai harapan walaupun dalam pergerakan masih belum sempurna sesuai perintah remote control
- Dalam pengendalian azimuth dapat bergerak sesuai perintah remote control.
- Dalam penembakan robot mampu menenmbak mendekati sasaran yang sudah dibidik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Sebagai penulis mengucapkan banyak terima kasih pada Institusi TNI AD yang memberikan kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu di POLTEKAD (Politeknik Angkatan Darat) selama kurang lebih 3,5 tahun. Banyak ilmu dan pengalaman yang saya terima

selama menjadi mahasiswa POLTEKAD, melatih kami menjadi personel TNI AD yang unggul dalam bidang keilmuan dan teknologi.

Ucapan terima kasih saya kepada kedua Dosen Pembimbing Bapak Imam Ashar dan Bapak Eko kuncoro yang telah membimbing dan membina saya dalam menyusun Tugas Akhir dan Jurnal Ilmiah sehingga dapat terselesaikan tepat waktu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bethany. 2014. Teknologi dan Media Pembelajaran. Diakses dari <http://sttbethany.blogspot.com/2014/10/media-pembelajaran.html>. pada tanggal 9 Maret 2020, pukul 09.30 WIB.
- [2] Detik.com. 2020.(Online) Diakses dari <http://inet.detik.com/read/2020/06/17/145016/2944945/654/tak-cumavirtualreality-augmentedreality-pundijabani>. tanggal 16 Februari 2020, pukul 15.14 WIB.
- [3] Prabakaran R, Jayaramaprasath A, Vijayanand L. 2013. *POWER HARVESTING BY USING HUMAN FOOT STEP*. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 2, Issue 7
- [4] Eka Legya F. 2015. Pengembangan dan Analisis Media pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis Augmented Reality untuk Platform Android di SMK YPKK 1 Sleman. Laporan Penelitian. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [5] Elisa Usada. 2014. Rancang Bangun Modul Praktikum Teknik Digital Berbasis Mobile Augmented Reality (AR). Jurnal Infotel. 6(2). Hlm. 83-88.
- [6] Fernando Mario. 2013. Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity. Solo. Buku AR Online.
- [7] I Dewa Gede W. D., I Ketut Gede D. P. & Ni Made Ika M. M. 2015. Aplikasi Augmented Reality Magic Book Pengenalan Binatang untuk Siswa TK. Jurnal Lontar Komputer. (2). Hlm. 589- 596.