

Aplikasi Joystick sebagai pengendali pada Rancang Bangun Robot Panahan Berbasis Arduino Mega

Nur Khamdi¹, Tianur², Righa Pratama Yudha³
^{1,2,3} Politeknik Caltex Riau, Indonesia 28265
email: khamdi@pcr.ac.id

Abstrak-- Pada umumnya joystick digunakan pada permainan secara virtual dan pengontrol pada video game Playstation. Pada dunia penelitian joystick dapat digunakan untuk perintah pergerakan atau pendali robot ataupun prototype alat penelitian. Pada penelitian ini akan joystick digunakan sebagai pengendali robot panahan berbasis Arduino mega. Joystick ini gunakan untuk pengendali pergerakan robot panahan untuk mengarah pada posisi target tembak panah dan melepaskan anak busur panah. Robot panahan ini menggunakan Arduino mega sebagai kontroller robot panahan. Sementara pergerakan robot panahan ini menggunakan motor DC sebagai aktuatornya baik untuk perputaran secara horizontal maupun vertikal. Dan untuk mengunci anak panah pada tali busur panahan menggunakan solenoid, menarik tali busurnya menggunakan motor DC gearbox sebagai aktuatornya. Untuk jenis panahan yang di pakai pada robot panahan ini memiliki optimal dalam menembak dengan target tembak jarak maksimum anak panah pada 13,82 meter. Adapun simpangan vertikal hasil anak panah terhadap poin maksimum (10) pada jarak 5 meter sebesar 43,20 dan jarak 10 meter sebesar 51,20. Dan simpangan horisontal pada jarak 5 meter sebesar 1,4860 dan jarak 10 meter sebesar 1,04180.

Kata kunci: Robot panahan; Arduino Mega; Joystick

Abstract-- In general, joysticks are used in virtual games and controllers on Playstation video games. In the world of research, a joystick can be used to command the movement or control of a robot or research device prototype. In this study, a joystick will be used to control an archery robot based on Arduino Mega. This joystick is used to control the movement of the archery robot to aim at the position of the arrow shooting target and release the bow. This archery robot uses an Arduino mega as a controller for this archery robot. While the movement of this archery robot uses a DC motor as an actuator for both horizontal and vertical rotation. And to lock the arrow on the archery bowstring using a solenoid and to pull the bowstring using a DC gearbox motor as an actuator. For the type of archery used in this archery robot, it is optimal for shooting to the target shooting distance of the arrow at 13.82 meters. The vertical deviation of the arrows from the maximum point (10) at a distance of 5 meters is 43.20 and 10 meters is 51.20. And it the horizontal deviation at a distance of 5 meters is 1.4860 and a distance of 10 meters is 1.04180.

Keywords: an archery robot, an Arduino mega, Joystick

II. PENDAHULUAN

Zaman modern seperti saat ini, perkembangan dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) sudah semakin maju dan canggih. Dalam kehidupan kita, salah satu dari perkembangan teknologi adalah industri video game seperti Playstation. Dalam permainan Playstation menggunakan Joystick sehingga permainan tidak hanya dimainkan perseorangan (single) akan tetapi juga dapat dimainkan secara ganda (multiplayer). Joystick berfungsi sebagai pengontrol pada video game Playstation. Permainan playstation dapat menyebabkan efek sifat perilaku kekerasan [1] pada anak dan menurunkan prestasi pada para pelajar yang gemar bermain playstation [2].

Pada dunia penelitian joystick dapat digunakan sebagai pengendali prototype alat atau robot dengan kontroller menggunakan mikrokontroller [3] – [5]. Joystick ini digunakan untuk memerintahkan pergerakan sistem pada masing – masing prototype dengan kontroller mikrokontroller.

Panahan (Inggris: Archery) adalah suatu kegiatan menggunakan busur panah untuk menembakkan anak panah.

Panahan merupakan salah satu olahraga untuk meningkatkan konsentrasi atau kefokusannya yang sangat digemari di kaum muda, remaja maupun dewasa [6], [7].

Pada penelitian ini joystick aplikasikan sebagai pengendali robot panahan dengan tujuan setiap pergerakan arah panahan dikendalikan oleh joystick. Diantara pergerakan panahan yang dikendalikan joystick mulai pergerakan perputaran horizontal, perputaran vertikal dan penarikan busur / anak panah.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian aplikasi joystick sebagai pengendali Robot Panahan berbasis Arduino Mega ini diawali dengan studi literatur sebagai bahan awal untuk penelitian kemudian di lanjutkan perancangan mekanik yang menggunakan software solidwork. Blok diagram sistem yang akan di buat dalam penelitian ini juga diperlukan supaya mengetahui proses kerjanya. Selain itu juga perancangan wiring elektronika yang menghubungkan mekanik robot panahan dengan mikrokontroller Arduino mega dan pengendali berupa joystick.

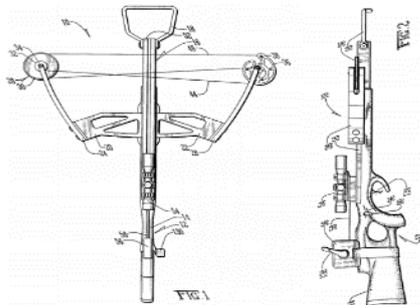
A. Studi Literatur

Penelitian yang dilakukan oleh Ririn Efendi membuat suatu perangkat pengendali gerakan senapan dari jarak jauh secara wireless berbasis mikrokontroler. Joystik digunakan untuk menggerakkan perangkat senapan dengan gerakan 180° arah horizontal dan 60° arah vertikal, serta dapat mengontrol gerakan pelatuk senapan dengan kontroller android untuk memonitor sasaran tembak. Gambar 1. Bentuk prototype hasil penelitiannya [8].



Gambar 1 Hasil prototype penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh Panata, Laura melakukan penelitian penggunaan panahan otomatis dengan panahan yang biasa dipakai berburu [9]. Dari penelitian ini ada kekurangan terhadap kegunaan dan fungsi panahan otomatis ini yang digunakan untuk bunuh diri. Adapun jenis panahan yang dipakai seperti pada Gambar 2 Bentuk dari Crossbow.



Gambar 2. Bentuk dari Crossbow

Panahan merupakan salah satu olah raga yang di anjurkan oleh umat muslim sesuai sabda nabi Muhammad saw. Panahan juga merupakan salah satu olahraga yang menggunakan busur panah untuk menembak anak panah. Olahraga panahan dalam Bahasa Inggris disebut dengan Archery. Panahan juga merupakan salah satu warisan budaya tradisional masyarakat Indonesia.

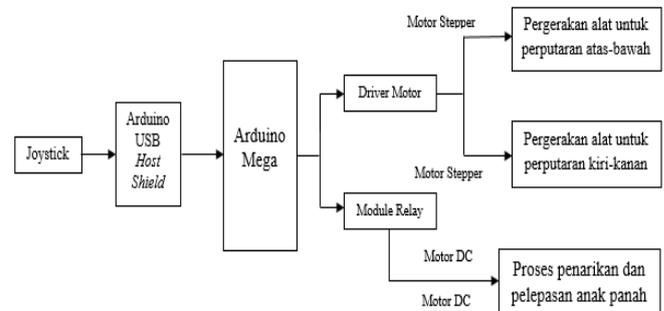
Awalnya, panahan digunakan dalam berburu sebelum berkembang sebagai senjata dalam pertempuran dan kemudian jadi olahraga yang dapat diperlombakan di event event international seperti ajang Olimpiade. Busur panah dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Busur panah Horse Bow

B. Perancangan Sistem

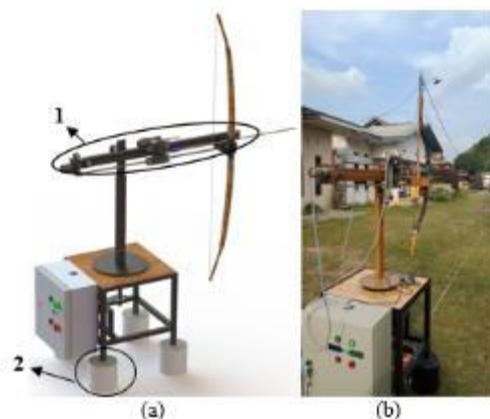
Dalam perancangan suatu sistem dibutuhkan suatu blok diagram yang dapat menjelaskan kerja sistem secara keseluruhan agar sistem yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Diagram blok sistem panahan yang menggunakan joystick dengan menggunakan Arduino mega [10] ditunjukkan pada Gambar 4.



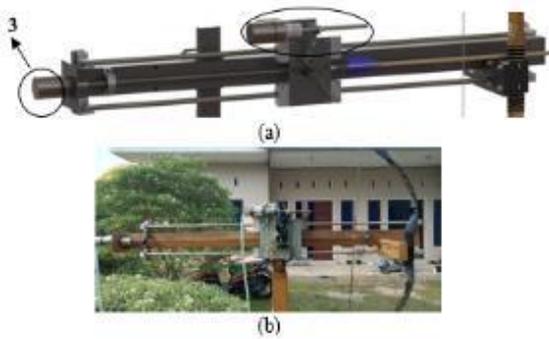
Gambar 4 Diagram Blok sistem joystick sebagai pengendali robot panahan

C. Perancangan Mekanik dan Hasil

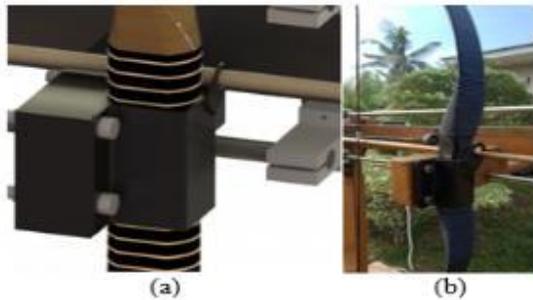
Software Solidwork merupakan salah satu software yang digunakan sebagai perancang mekanik sebuah alat / prototype yang akan dibuat, dan juga sudah ada beberapa penelitian yang menggunakannya seperti [11] – [15]. Adapun desain mekanik dan hasil pengerjaan mekanik robot panahan berbasis Arduino mega dapat dilihat pada Gambar 5 - Gambar 9.



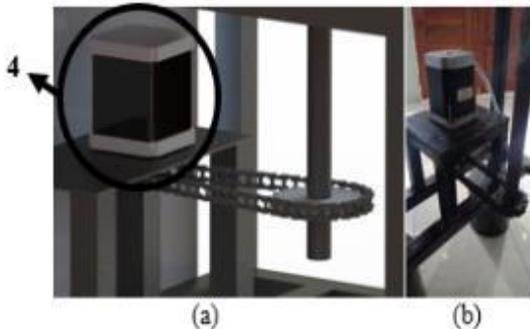
Gambar 5 (a) Design mekanik tampak ssometri (b) Hasil design mekanik tambak isometri



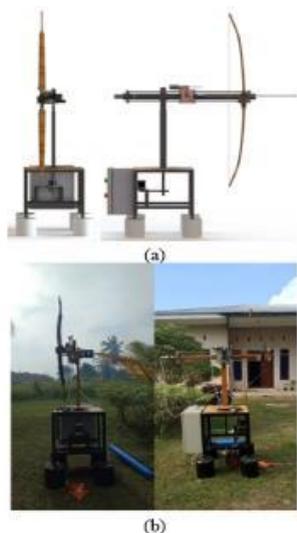
Gambar 6 (a) Design lengan Rancang Bangun (b) Hasil design lengan Rancang Bangun



Gambar 7 (a) Design dudukan busur panah (b) Hasil design dudukan panah



Gambar 8 (a) Design rantai pada Rancang Bangun (b) Hasil design rantai pada Rancang Bangun



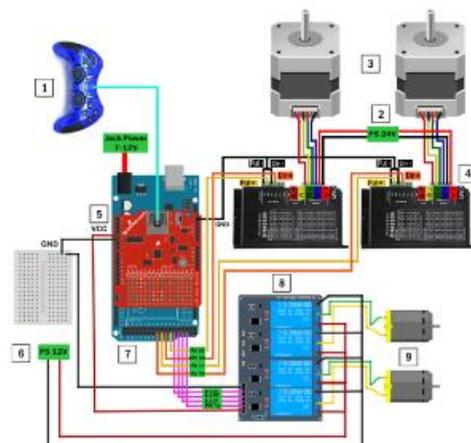
Gambar 9 (a) Design Tampak depan dan tampak samping (b) Hasil design tampak depan dan tampak samping

Keterangan :

1. Lengan pada alat Rancang robot panahan (Archery) dikontrol Joystick.
Pada lengan ini juga tempat pemegang busur panah dan terdapat trigger. Trigger disini berfungsi sebagai penarikan dan pelepasan string busur panah untuk anak panah. Pada trigger juga terdapat Motor DC Gearbox yang dimana ketika string sudah ditarik maksimal dan aman, maka Motor DC Gearbox akan bekerja menarik trigger sehingga string terlepas dari trigger penarik.
2. Kaki kerangka yang dari kaleng bekas yang didalamnya dicor.
3. Motor DC Gearbox.
Berfungsi sebagai komponen untuk pergerakan maju-mundur trigger dan pelepasan anak panah pada lengan Rancang Bangun robot panahan (Archery) dikontrol Joystick. Motor 3 (Motor DC Gearbox) untuk pergerakan meja trigger maju-mundur, Motor 4 (Motor DC Gearbox) untuk trigger dalam melepas string busur panah.
4. Motor Stepper
Berfungsi sebagai komponen untuk menggerakkan Rancang Bangun Perangkat Memanah (Archery) dikontrol Joystick kekiri-kanan, atas-bawah. Motor 1 (Stepper) dibawah sedangkan Motor 2 (Stepper) di atas.

D. Perancangan Elektronika/ Kontrol dan Hasil

Pada penelitian ini controller menggunakan mikrokontroler Arduino mega. Arduino mega sudah cukup banyak yang digunakan oleh para peneliti tentang robot ataupun prototype seperti [16]-[20] sebagai kontrollernya. Adapun perancangan wiring keseluruhan rangkaian elektronika pada robot panahan ini dapat dilihat pada Gambar 10 dan hasil pengerjakan seperti pada Gambar 11.

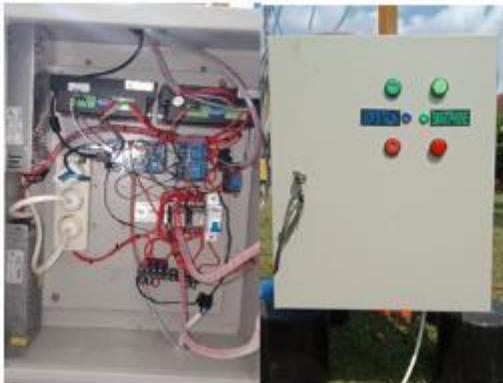


Gambar 10 Perancangan Wiring Rangkaian Robot Panahan

Keterangan:

1. PC USB Gamepad (Joystick)
2. Power Supply 24v 20A
3. Motor Stepper
4. Motor Driver DMA8560H
5. USB Host Shield

6. Power Supply 12 V 10 A
7. Arduino Mega
8. Module Relay 4 Chanel
9. Motor DC Gearbox

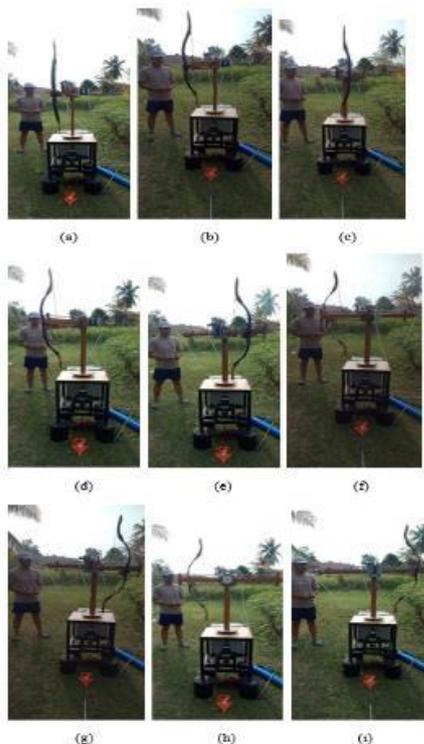


Gambar 11 Hasil rancangan elektronika/kontrol bagian box panel dalam dan luar

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Pergerakan Robot Panahan dengan Joystick

Pengujian robot panahan (Archery) dengan menggunakan pengendali Joystick ini dilakukan dengan menembakkan anak panah ke target yang sudah ditentukan dengan beberapa jarak tembakan. Selain itu juga arah tembak bervariasi seperti arah lurus kedepan, 30° kekanan, 45° kekanan, 60° kekanan, dan 90° kekanan, 30° kekiri, 45° kekiri, 60° kekiri, dan 90° kekiri. Dan gambar proses pengujian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 (a) Arah Lurus (b) Arah 30 Kekan (c) Arah 30 Kekiri (d) Arah 45 Kekan (e) Arah 45 Kekiri (f) Arah 60 Kekan (g) Arah 60 Kekiri (h) Arah 90 Kekan (i) Arah 90 Kekiri

B. Data Pengujian Sudut Lencengan Hasil Tembakan

Pengambilan data pada robot panahan (Archery) yang dikendalikan Joystick adalah lencengan atau simpangan hasil tembakan alat ketika menembak anak panah jarak maksimal tembakan dengan posisi lengan 0° atau sejajar dengan titik target tembak.

Pengambilan data lencengan atau simpangan hasil tembakan dari alat ini diambil pada 1 arah lurus kedepan dengan jarak target 5 meter dan 10 meter. Serta jarak maksimal target yang di dapat dari robot panahan dengan pengendali joystick.

Jarak Target 5 Meter

Pada pengujian ini ditembakkan 5 anak panah dimana dari 5 kali pengujian semua anak panah 100% mengenai sasaran tembak. Dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1 Data Pengujian Sudut Simpangan Hasil Tembakan Arah Lurus Kedepan Jarak 5 Meter

| Perc. | Poin | Θ | ϕ | Ket |
|------------------------|------|----------|--------|-------------|
| 1. | 5 | 30° | 1,83° | Kanan Bawah |
| 2. | 6 | 31° | 1,48° | Kanan Atas |
| 3. | 7 | 59° | 1.03° | Kanan Bawah |
| 4. | 6 | 35° | 1.43° | Kanan Atas |
| 5. | 5 | 61° | 1.66° | Kanan Bawah |
| Rata-rata (Θ) | | | | 43,2° |
| Rata-rata (ϕ) | | | | 1,486° |

Keterangan :

Θ = Sudut lenceng/simpangan ditarik vertikal dari titik target (poin10).

ϕ = Sudut lenceng/simpangan ditarik horizontal dari anak panah.

Untuk mendapatkan nilai :

Θ = Selisih sudut lencengan terhadap sudut vertikal pada titik target (poin 10).

ϕ = Sudut lencengan terhadap titik tembak dengan titik target tembak (poin 10).

Pada percobaan 1 :

Diketahui :

- Poin 5
- Posisi Kanan Bawah
- Jarak dari titik pusat target 16 cm
- 240° dari titik pusat ditarik vertikal
- Jarak tembak 5 m (500 cm)

Ditanya : Θ dan μ ?

Jawab :

$\Theta = 270^\circ - 240^\circ$
 $\Theta = 30^\circ$
 $\mu =$

$AC = \sqrt{500^2 + 16^2}$
 $AC = \sqrt{250.256}$
 $AC = 500,255 \text{ cm}$

$\sin^{-1} \angle A = \frac{16 \text{ cm}}{500,255 \text{ cm}} = 0,032$
 $\angle A = \sin^{-1}(0,032)$
 $\angle A = 1,83^\circ$



Gambar 13 Sudut Lencengan hasil tembakan jarak 5 meter



Gambar 14 Sudut Lencengan hasil tembakan jarak 10 meter

Jarak Target 10 Meter

Pada pengujian ini ditembakkan 5 anak panah dimana dari 5 kali pengujian semua anak panah 100% mengenai sasaran tembak. Dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2 Data Pengujian Sudut Simpangan Hasil Tembakan Arah Lurus Kedepan Jarak 10 Meter

| Perc. | Poin | Θ | ϕ | Ket |
|------------------------|------|----------|--------|-------------|
| 1. | 4 | 47° | 1,059° | Kanan Bawah |
| 2. | 8 | 53° | 0,35° | Kanan Atas |
| 3. | 3 | 51° | 1.18° | Kanan Bawah |
| 4. | 2 | 66° | 1.34° | Kanan Atas |
| 5. | 2 | 39° | 1.28° | Kanan Bawah |
| Rata-rata (Θ) | | | | 51,2° |
| Rata-rata (ϕ) | | | | 1.0418° |

Keterangan :

Θ = Sudut lencengan/simpangan ditarik vertikal dari titik target (poin10).

ϕ = Sudut lencengan/simpangan ditarik horizontal dari anak panah.

Untuk mendapatkan nilai :

Θ = Selisih sudut lencengan terhadap sudut vertikal pada titik target (poin 10).

ϕ = Sudut lencengan terhadap titik tembak dengan titik target (poin 10).

Pada percobaan 1 :

Diketahui :

- Poin 4
- Posisi Kanan Atas
- Jarak dari titik pusat target 18,5 cm
- 137° dari titik pusat ditarik vertikal
- Jarak tembak 10 m (1.000 cm)

Ditanya : Θ dan μ ?

Jawab :

- $\Theta = 137^\circ - 90^\circ$
 $\Theta = 47^\circ$
- $\mu =$

$$AC = \sqrt{1000^2 + 18,5^2}$$

$$AC = \sqrt{1000342,25}$$

$$AC = 1000,1711 \text{ cm}$$

$$\text{Sim}^{-1} \angle A = \frac{18,5 \text{ cm}}{1000,1711 \text{ cm}} = 0,0184$$

$$\angle A = \text{Sim}^{-1}(0,0184)$$

$$\angle A = 1,059^\circ$$

Jarak Maksimal target Hasil Tembakan

Pada pengujian ini ditembakkan 5 anak panah dimana dari 5 kali pengujian semua anak panah 100% mengenai sasaran tembak. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data pengujian jarak maksimal hasil tembakan

| Percobaan | Jarak |
|-----------|-------------|
| 1. | 13,47 meter |
| 2. | 14,14meter |
| 3. | 13,53 meter |
| 4. | 13,91 meter |
| 5. | 14,07 meter |
| Rata-Rata | 13,82meter |



Gambar 15 Data pengujian jarak maksimal (13,47 meter)

Pada pengujian jarak maksimal dengan 0° lurus dengan titik target tembak didapatkan bahwasannya Rancang Bangun Perangkat Memanah (Archery) dikontrol Joystick dengan jenis busur Horse Bow memiliki rata-rata jarak maksimal 13,82 meter.

C. Analisa Data Lencengan Hasil Tembakan dan Jarak Maksimal Hasil Tembakan

Data sudut lencengan atau simpangan hasil tembakan ini didapatkan berdasarkan lengan 0° lurus atau sejajar dengan titik target tembak yang sudah dipastikan ketika mengukur kesejajaran antara titik tembak atau anak panah dengan titik target tembak atau poin 10 dengan menggunakan selang timbang (Waterpass).

Dengan posisi alat arah lurus kedepan posisi lengan sudah 0° dengan titik tembak dilakukan pengujian tembakan. Dari hasil tembakan maka didapat nilai Θ (teta) dan ϕ (phi). Θ (teta) adalah sudut lencengan atau simpangan dari titik target atau poin 10 ditarik vertikal. ϕ (phi) adalah Sudut lencengan terhadap titik tembak dengan titik terget tembak (poin 10).

Didapatkan hasil tembakan untuk jarak 5 meter dan 10 meter yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Tiap pengujian dilakukan sebanyak 5 kali. Alhasil anak panah disemua pengujian yang dilakukan 100% mengenai sasaran tembak poin yang ada didalam lingkaran poin.

Berdasarkan data pengujian jarak maksimal hasil tembakan dapat dilihat pada Tabel 3. dengan dilakukan penembakan dengan lengan 0° lurus sejajar dengan titik target tembak didapatkan rata-rata jarak maksimal sejauh 13,82 meter. Dengan demikian untuk penembakan jarak lebih besar dari 13,82 meter tidak dapat dilakukan.

Dari data pengujian tersebut rata-rata sudut lencengan atau simpangan hasil tembakan ditarik dari titik target secara vertikal Θ untuk jarak 5 meter sebesar $43,2^\circ$ sedangkan untuk jarak 10 meter sebesar $51,2^\circ$. Sedangkan rata-rata sudut lencengan atau simpangan horizontal (ϕ) hasil tembakan terhadap titik tembak dengan titik target tembak untuk jarak 5 meter sebesar $1,486^\circ$ sedangkan untuk jarak 10 meter sebesar 1.0418° .

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil tembakan ini yaitu dari bulu anak panah, tekstur dari anak panah itu lurus atau tidak, berat dari anak panah dan jenis panahan yang dipakai.

IV KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata jarak maksimal tembakan robot panahan menggunakan joystick adalah 13,82 meter.
2. Rata-rata sudut lencengan atau simpangan ditarik vertikal dari titik target (poin10)/ Θ untuk jarak 5 meter sebesar $43,2^\circ$ sedangkan untuk jarak 10 meter sebesar $51,2^\circ$
3. Rata-rata sudut Sudut lenceng/ simpangan ditarik horizontal (ϕ) dari anak panah/ ϕ untuk jarak 5 meter sebesar $1,486^\circ$ sedangkan untuk jarak 10 meter sebesar 1.0418°

REFERENSI

- [1] Djamaludin D, (2011), Hubungan Permainan Playstation Dengan Perilaku Kekerasan Pada Anak Usia Sekolah Di Kelurahan Tanjung Harapan Kotabumi Lampung Utara), Holistik Jurnal Kesehatan (HJK), vol 5 no 1, pp 26-29
- [2] Cut Rosi Dyanti, Intan Safiah, Rosma Elly, (2017), Pengaruh Game Playstation Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas V Sd Negeri 69

- Banda Aceh, Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasa, FKIP Unsyiah Volume 2 Nomor 1, pp 139-149
- [3] Pambudi, A, Maajid, L Rohman, J, Mujahidin, I (2019), Aplikasi Penggunaan Joystick Sebagai Pengendalian Remote Control Weapon Station (RCWS) Senjata Mesin Ringan (SMR), JASIEK (Jurnal Aplikasi Sains, Informasi, Elektronika dan Komputer), vol 1 issue 2, pp 98 - 105
- [4] Eliyani, E, Azka, R, Bakhtiar, B, Akhyar, A (2020), Rancang Bangun Robot Semi Auto Beroda Pengambil dan Pelempar Bola Rugby 7S (Pass Robot) Berbasis Mikrokontroler ATMEGA2560, Jurnal Litek : Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika, vol 17, issue 2, pp 57 - 50
- [5] Rafiq, A, Yusuf, M, Pujono, P (2019), Digital Image Processing Menggunakan Perangkat Lunak Ni Vision Dan Ip Kamera Dengan Rover Bogie Robot, Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering), Vol 6, Issue 1 , pp 1 - 11
- [6] Jannah, Miftakhul (2017), Kecemasan dan Konsentrasi Pada Atlet Panahan, Jurnal Psikologi Teori dan Terapan, vol 8 issue 1, pp 53 - 60
- [7] Putri, W, Cahyani, O (2019), Tingkat Konsentrasi, Kekuatan Otot Peras Tangan, Dan Kekuatan Otot Bahu Terhadap Hasil Tembakan, Altius: Jurnal Ilmu Olahraga dan Kesehatan, vol 8 issue 1, pp 23 - 27
- [8] Effendi, R, Ali, S, Usmardi, U, (2020), Kendali Senapan Menggunakan Joystick Berbasis Mikrokontroler ATmega32 Dengan Modul NRF24L01, Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika, vol 17 issue 2, pp 61 - 68
- [9] Panata, L, Lancia, M, etc, (2017), A crossbow suicide, Forensic Science International, vol 281, pp 19 - 23
- [10] Novriadi, A, (2019), Perancangan Pengontrolan Overhead Crane Menggunakan Kabel dan Nirkabel Berbasis Arduino, JTT (Jurnal Teknologi Terpadu), vol 7 issue 2, pp 76 - 84
- [11] Umurani K. Amri T. (2018), Desain Dan Simulasi Suspensi Sepeda Motor Dengan Solidwork 2012, Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, vol 1 no 1
- [12] Prasetyo, E, Hermawan, R, etc, (2020), Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks, Journal of Science and Technology, vol 13, issue 3, pp 299 - 306
- [13] Koswara E, (2016), Perancangan Kursi Lipat Menggunakan Solidworks, Proceeding Seminar Teknologi Majalengka (STIMA), ISSN Cetak : 2528-3820, pp 226 - 229
- [14] Sasmito A, (2018), Disain Kekuatan Sambungan Hoop Pillar Dan Floor Bearer Pada Struktur Rangka Bus Menggunakan Solidworks, Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, vol 9, issue 1, pp 657 - 670
- [15] Putra, A, Susilo, A (2018), Perancangan Dan Implementasi Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560, Jurnal Teknologi Informasi, vol 4, issue 2, pp 1 - 13
- [16] Marianto, A, Muchlas, M, (2017), Rancang Bangun Robot Forklift dengan Kendali Smartphone Android Berbasis Arduino Mega 2560, Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika, vol 3 issue 2, pp 65 - 72
- [17] Saefullah, A, Saefullah, A, Rifai, M, (2017), Prototipe Robot Pengantar Makanan Berbasis Arduino Mega Dengan Interface Web Browser, CCIT Journal, vol 10 issue 2, pp 269 - 279
- [18] Bara, T, Rosyid, R, Prasetyo, M, (2021), Robot Peraga 12 Gerakan Pengaturan Lalu Lintas Berbasis Arduino Mega 2560, Technomedia Journal, vol 5 issue 2, pp 193 - 305
- [19] Suyatmo, S, Cahyadi, C, etc, (2020), Rancang Bangun Prototype Robot Pengantar Barang Cargo Berbasis Arduino Mega Dengan IOT, vol 1 issue 3, pp 215 - 219
- [20] Patta, A, Iskandar, I, (2019), Prototype Robot Pemungut Sampah Berbasis Arduino Mega, Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI), vol 3 issue 2, pp 155 - 164