

Purwarupa Radar Pendeteksian Dan Penyerangan Target Berbasis Sensor Ultrasonik

Muhammad Heksarialdi Muhajir ¹, Rini Handayani S.T., M.T. ²,

Marlindia Ike Sari S.T., M.T. ³

¹²³Prodi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹heksarialdi@student.telkomuniversity.ac.id, ²rinihandayani@tass.telkomuniversity.ac.id, ³marlindia@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak- Keamanan merupakan suatu hal yang sangat penting dan perlu diprioritaskan dalam kehidupan sehari-hari. Sebab, jika kurangnya suatu keamanan dalam suatu kehidupan dapat menimbulkan beberapa dampak negatif yang akan terjadi seperti pembunuhan, penganiayaan, penculikan dan perampokan bagi selaku yang kurang memahami pentingnya sebuah keamanan. Maka dari itu, dengan membuat dan membentuk suatu sistem keamanan pada masing-masing individu baik dalam pertahanan maupun pertahanan property.

Dalam hal ini, penulis berinisiatif untuk membuat atau menciptakan suatu sistem keamanan dengan metode radar pendeteksian dan penyerangan target menggunakan Sensor Ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi objek sekitar. Jika Buzzer mengeluarkan notifikasi berupa bunyi menandakan Sensor Ultrasonik telah mendeteksi objek target dan Motor Servo akan menarik pelatuk Busur Panah dan merilis anak panah.

Kata Kunci: Busur Panah, Buzzer, Motor Servo, Sensor Ultrasonik.

Abstract- Security is something that is very important and needs to be prioritized in everyday

life. Because, if a lack of security in a life can lead to several negative impacts that will occur, such as murder, persecution, kidnapping and robbery for those who do not understand the importance of security. Therefore, by creating and forming a security system for each individual both in body defense and property defense.

In this case, the authors took the initiative to create or create a security system with a method of scanning or target detection and attack using ultrasonic sensors which function to detect surrounding objects. If the Buzzer issues a notification in the form of a sound, it indicates that the Ultrasonic sensor has detected the target object and the Servo motor will pull the trigger for the Bow and release an arrow.

Keywords: Bow, Buzzer, Servo Motor, Ultrasonic Sensor.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Keamanan merupakan suatu hal yang sangat penting dan perlu diprioritaskan dalam kehidupan sehari-hari. Sebab, jika kurangnya suatu keamanan dalam suatu kehidupan dapat menimbulkan beberapa dampak negatif yang akan terjadi seperti pembunuhan, penganiayaan,

penculikan dan perampokan bagi selaku yang kurang memahami pentingnya sebuah keamanan. Maka dari itu, dengan membuat dan membentuk suatu sistem keamanan pada masing-masing individu baik dalam pertahanan tubuh maupun pertahanan properti.

Adapun beberapa hal terkait tentang sebuah keamanan, baik dalam bentuk pertahanan maupun sebuah penyerangan terhadap target. Beberapa contoh keamanan yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yaitu Keamanan Jaringan, Keamanan Perusahaan, Keamanan Perumahan, Keamanan Negara dan sebagainya [1][2][3].

Berdasarkan dari uraian beberapa contoh dari sebuah keamanan, penulis berinisiatif untuk membuat suatu prototipe yang dapat digunakan sebagai alat bantu keamanan baik diimplementasikan di rumah maupun di tempat yang rawan terjadinya kejahatan sosial. Adapun gambaran prototipe yang akan dirancang yaitu dengan menggunakan sensor untuk mendeteksi objek dan ditambahkan sebuah alat tembak untuk menyerang target objek yang terdeteksi. sensor yang digunakan pada proyek akhir ini berupa Sensor Ultrasonik, Motor Servo dan alat tembak berupa Busur Panah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Projek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara membuat prototipe radar pendeteksi berbasis Sensor Ultrasonik dan Motor Servo.

2. Bagaimana agar pelatuk Busur Panah dapat ditarik secara otomatis jika target terdeteksi.

1.3 Tujuan

Tujuan pada Projek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sebuah prototipe keamanan radar pendeteksi berbasis Sensor Ultrasonik.
2. Merancang alat bantu cara menarik pelatuk agar dapat merilis anak panah secara otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Projek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi hanya dibuat dalam platform Android.
2. Sensor Ultrasonik hanya mampu mendeteksi jarak objek (tidak dapat mengenali jenis objek target).
3. Motor Servo yang digunakan hanya dapat berotasi berkisaran dari 0°-150°.
4. Pengisian amunisi anak panah dilakukan secara manual.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional menjelaskan tentang maksud dan tujuan agar menghindari kesalahan pemahaman dalam menafsirkan istilah-istilah dalam judul Projek Akhir. Definisi yang akan di jelaskan sebagai berikut.

a. Arduino nano

Merupakan platform elektronika dan dibentuk menjadi sebuah papan PCB, serta berbasis *open source* yang dapat digunakan dan dibuat sendiri

dengan inovasi sekreatif mungkin terhadap teknologi.

b. Motor Servo

Motor Servo merupakan satu komponen yang digunakan untuk mengendalikan suatu alat dengan cara kerja motorik, dan komponen ini juga memiliki batas pada rotasi sekitar 0°, 150°, dan 360°.

c. Sensor Ultrasonik HY-SRF05

Sensor Ultrasonik merupakan salah satu dari beberapa sensor yang digunakan di dalam dunia elektronika, Sensor Ultrasonic mempunyai beberapa fungsi diantaranya adalah menghitung jarak dari suatu benda.

d. Busur Panah (Alat Tembak)

Busur Panah (Alat Tembak) merupakan sebuah alat bantu dalam proses penyerangan terhadap objek target yang dituju.

e. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang dapat mengeluarkan suara layaknya *speaker*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada Tabel 2.2 menjelaskan beberapa penelitian sebelumnya terkait pembuatan Projek Akhir yang berjudul “Purwarupa Pendeteksian Dan Penyerangan Target Berbasis Sensor Ultrasonik”, yang memiliki kesamaan komponen dan cara kerja alat baik berupa Motor Sevo yang digunakan untuk merotasi CCTV, Sensor Ultrasonik sebagai pengukur jarak dan Aplikasi yang digunakan yaitu Processing sebagai tampilan GUI[4][5][6]. Berikut merupakan tabel dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel 2.2 Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya

No	Judul	Penulis	Deskripsi	Perbedaan dengan prototipe yang akan dibuat	Kemiripan dengan prototipe yang akan dibuat	Tahun
1	Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang ICU	Ahmad Hilal, Saiful Manan	Motor servo sebagai penggerak CCTV untuk melihat pantauan peralatan dan kondisi pasien di ruang[4].	Pada prototipe yang akan dibuat Motor Servo digunakan memiliki tipe berbeda dan kegunaannya untuk merotasi atau memutar Sensor Ultrasonik sebagai radar pendeteksi.	Pada prototipe yang akan dibuat memiliki kesamaan menggunakan Motor Servo untuk memutar dan berotasi.	2015
2	Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno	Bakhtiyar Arasada, Bambang Suprianto	Alat yang dibuat berupa Robot Pemadam Api, bertugas membaca miniaturnya ruangan dan terdapat lilin atau api kecil untuk dipadamkan[5].	Pada prototipe yang akan dibuat Sensor Ultrasonik digunakan sebagai radar untuk mendeteksi jarak objek dan objek sasaran dengan dilengkapi alat busur panah sebagai alat tembak.	Pada prototipe yang akan dibuat penulis juga menggunakan alat yang sama yaitu Sensor Ultrasonik untuk mengukur jarak.	2017
3	Prototipe Radar Sebagai Pendeteksi Objek	Luky Renaldi, Sugondo Hadiyoso, ST., MT, Dadan Nur Ramadan, S.Pd., MT	Alat ini menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang digerakan dengan 2 motor servo, dipilih sensor ultrasonik HC-SR04 tersebut karena memiliki spesifikasi yang memadai[6].	Pada prototipe yang akan dibuat memiliki perbedaan dari segi penambahan peripheral tambahan berupa alat tembak atau Busur Panah	Pada prototipe yang akan dibuat memiliki kesamaan yaitu menggunakan Sensor Ultrasonik sebagai Radar pendeteksi.	2017

2.2 Teori Pengutipan Teori dari Daftar Pustaka

2.2.1 Arduino Uno



Gambar 2.1 Arduinio Uno

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih

IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller[7].

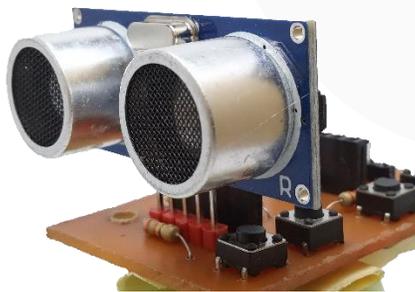
2.2.2 Motor Servo



Gambar 2.3 Motor Servo

Motor servo merupakan salah satu komponen yang digunakan untuk mengendalikan suatu alat dengan cara kerja motorik yaitu dengan sistem umpan balik. motor servo terdiri dari motor, gear box, dan potensiometer. potensiometer berfungsi sebagai penentu batas sudut putaran servo dan sudut dari sumbu servo dapat berotasi sekitar 180 pada posisi 00 (1.5ms pulse) dan ditengah 900 (~2ms pulse) dan bertolak -900 (~1ms pulse)[8].

2.2.3 Sensor Ultrasonik



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan salah satu dari beberapa sensor yang digunakan di dalam dunia elektronika, Sensor Ultrasonik memancarkan 8 keluaran gelombang 40KHz terarah pada saat

dipicunya waktu awal, gelombang Ultrasonik memancar keluar hingga bertemu sebuah objek dan dipantulkan kembali ke unit semula. berdasarkan kecepatan rambat gelombang Ultrasonik sekitar 340ms di udara dengan hitungan waktu, hitungan jarak antar objek dapat diukur menggunakan rumus $D = R \times T$ D adalah, objek R adalah kecepatan propagasi (Rate) dan T adalah satuan waktu. dalam pengaplikasian T dibagi 2 dan T dua kali lipat dari waktu nilai yang dikirim ke objek dan kembali ke penerima[9].

2.2.4 Busur Panah (Alat Tembak)



Gambar 2.4 Busur Panah

Busur panah merupakan perangkat tambahan yang digunakan untuk membidik target sasaran dengan jarak jangkauan tertentu, dengan amunisi dari tusuk gigi dengan ujung yang runcing. Penggunaan Busur Panah seperti pada gambar membutuhkan waktu untuk mengisi ulang amunisi dengan cara menarik tali sampai ke penopang pelatuk.

2.2.5 Buzzer



Gambar 2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan speaker. Buzzer terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi electromagnet, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara[10].

3. Analisis dan Perancangan

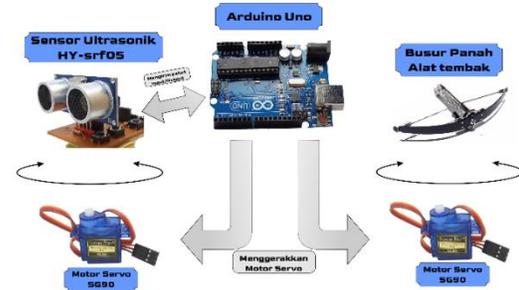
3.1 Analisis

3.1.1 Gambaran Sistem Saat ini

Pada gambaran sistem saat ini, sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi objek benda yang akan digunakan sebagai target sasaran dengan menggunakan busur panah sebagai alat tembak. Sensor Ultrasonik memudahkan untuk mendeteksi jarak dan motor servo berguna untuk merotasi Sensor Ultrasonik yang akan menjadi sebuah radar pendeteksi objek.

3.1.2 Blok Diagram / Topologi Sistem Saat Ini (atau Produk)

Adapun gambaran topologi sistem saat ini pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Blok Diagram Sistem Saat Ini

Pada Gambar 3.6 diatas menunjukkan rangkaian sistem dengan proses pemindaian sensor ultrasonik dan akan ditampilkan dilayar monitor sabagai tampilan visual jika sewaktu-waktu objek terdeteksi oleh Sensor Ultrasonik sehingga busur panah akan melepaskan anak panah.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem (atau Produk)

3.1.3.1 Kebutuhan Fungsionalitas

Adapun kebutuhan fungsionalitas pada sistem meliputi proses dan output antara lain sebagai berikut.

1. Inputan dilakukan oleh Sensor Ultrasonik dengan melakukan pemindaian terhadap daerah sekitar dengan mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek.
2. Sistem *output* akan dilakukan oleh busur panah sebagai alat tembak dengan melepaskan anak panah kearah objek target sasaran.

3.1.3.2 Kebutuhan Non Fungsionalitas

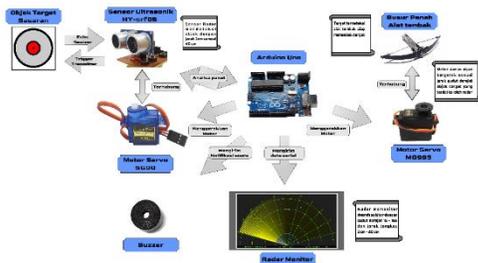
Adapun kebutuhan non fungsionalitas pada sistem adalah sebagai berikut.

1. Adapun keberhasilan alat membutuhkan perangkat berupa Arduino, Sensor Ultrasonik, Motor Servo dan alat tembak.
2. Adapun keberhasilan alat membutuhkan perangkat berupa Arduino, Sensor Ultrasonik, Motor Servo dan alat tembak.
3. Adapun keberhasilan alat membutuhkan perangkat berupa Arduino, Sensor Ultrasonik, Motor Servo dan alat tembak.

3.2 Perancangan

3.2.1 Gambaran Sistem Usulan

Adapun gambaran sistem usulan yang dibuat adalah pada Gambar 3.7.

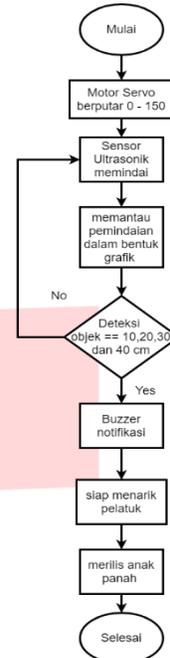


Gambar 3.7 Blok Diagram Sistem Usulan

Penjelasan singkat pada rangkaian Gambar 3.7 sebagai berikut.

1. Motor servo berotasi dari 15^o – 165^o.
2. Sensor Ultrasonik digunakan untuk memindai dan mendeteksi objek.
3. Buzzer memberikan notifikasi berupa suara dan Layar Monitor menampilkan jika objek terdeteksi.
4. Busur panah digunakan untuk menyerang objek target yang terdeteksi.

Adapun gambaran *flowchart* dari sistem yang dibuat adalah pada Gambar 3.8.



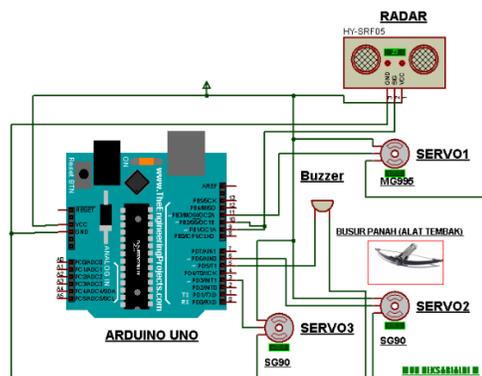
Gambar 3.8 Flowchart

4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi

4.1.1 Skematik

Berikut tampilan skematik yang telah dibuat menggunakan perangkat lunak Proteus.

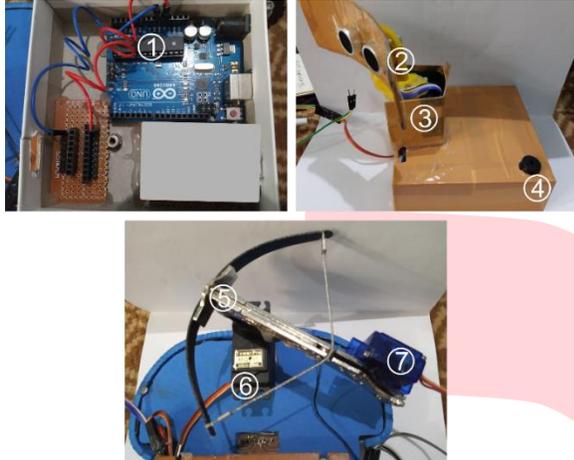


Gambar 4.9 Skematik menggunakan Proteus

Pada Gambar 4.9 merupakan rancangan tampilan scematik yang telah dibuat menggunakan perangkat lunak simulasi berupa

aplikasi Proteus untuk memastikan susunan perangkat sudah dapat berfungsi sebelum diimplementasikan ke prototipe.

4.1.2 Foto Prototipe



Gambar 4.10 Foto Prototipe

Pada Gambar 4.10 merupakan tampilan prototipe Proyek Akhir yang telah dibangun menggunakan komponen yang sudah disediakan, penjelasan gambar sebagai berikut.

1. Perangkat Arduino Uno berfungsi sebagai pusat kendali.
2. Perangkat Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai radar pemindai objek.
3. Perangkat Motor Servo untuk menggerakkan Sensor Ultrasonik.
4. Buzzer yang berfungsi untuk memberikan notifikasi berupa suara jika objek terdeteksi.
5. Busur Panah berfungsi sebagai alat tembak.
6. Perangkat Motor Servo untuk menggerakkan Busur Panah
7. Perangkat Motor Servo untuk menggerakkan atau menarik pelatuk Busur Panah.

4.1.3 Tampilan Source Code Arduino IDE

Berikut merupakan tampilan Source Code atau program Arduino IDE.



Gambar 4.11 Tampilan Source Code Arduino IDE

Pada Gambar 4.11 merupakan potongan program Arduino IDE dengan menggunakan beberapa pin dan perintah yang digunakan pada perangkat Arduino Uno antara lain pin trig=9, echo=10, servo1=11, servo2=6 dan servo3=3, dan adapun perintah pembatasan jarak antara lain limit1 = 10, limit2=20, limit3=30, limit4=40

4.1.4 Tampilan Source Code Processing

Berikut merupakan tampilan Source Code atau program Processing.



Gambar 4.12 Tampilan Source Code Processing

Pada Gambar 4.12 merupakan potongan program Processing dengan menggunakan beberapa perintah antara lain sudut, jarak, data, noObject, pixlsjarak, iSudut, ijarak, index1, dan index2 merupakan perintah untuk menyamakan perintah yang ada di Arduino IDE dan

mampilkan hasil dalam bentuk gambar. Adapun perintah untuk menghubungkan antara Processing dengan Arduino IDE adalah “myPort=new Serial(this, “port yang digunakan”, 9600”);myPort.bufferUntil(‘.’);”.

4.2 Langkah Pengerjaan

Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk pengerjaan Projek Akhir.

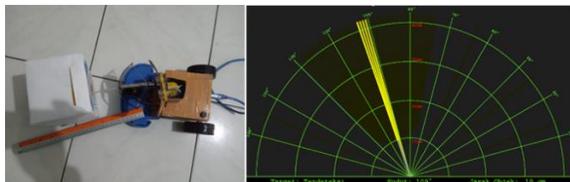
1. Pembuatan skematik atau rangkaian Projek Akhir.
2. Menyediakan perangkat lunak dan library yang akan digunakan.
3. Menyediakan komponen perangkat yang akan dibutuhkan untuk merakit prototipe.
4. Merakit komponen yang sudah ada.
5. Membuat program menggunakan perangkat lunak sudah disediakan.
6. Melakukan pengujian alat.
7. Mengumpulkan hasil pengujian.

4.3 Pengujian

Berikut langkah-langkah pengujian prototipe yang dibuat.

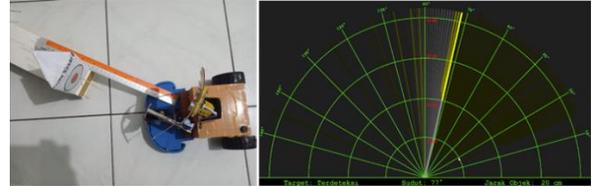
4.3.1 Gambar Pengujian Objek dan Radar Monitor

Berikut gambar pengujian objek dan radar monitor.



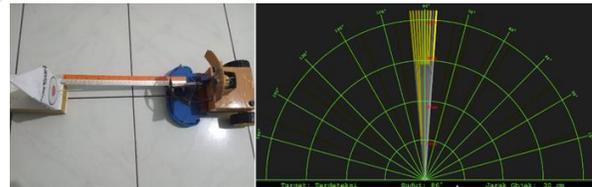
Gambar 4.13 Pengujian Jarak 10cm

Pada Gambar 4.13 menunjukkan terdeteksi dalam jarak 10cm dengan posisi sudut derajat antara 105° - 115° dengan dimensi 7×20 cm.



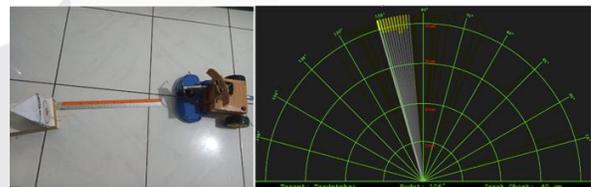
Gambar 4.14 Pengujian Jarak 20cm

Pada Gambar 4.14 menunjukkan terdeteksi dalam jarak 20cm dengan posisi sudut derajat antara 75° - 80° dengan dimensi 5×20 cm.



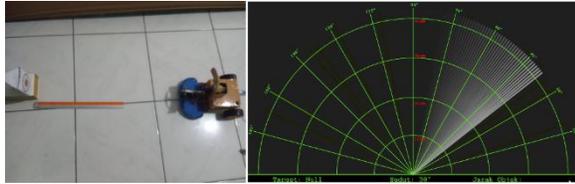
Gambar 4.15 Pengujian Jarak 30cm

Pada Gambar 4.15 menunjukkan terdeteksi dalam jarak 30cm dengan posisi sudut derajat antara 85° - 95° dengan dimensi 3×20 cm.



Gambar 4.16 Pengujian Jarak 40cm

Pada Gambar 4.16 menunjukkan terdeteksi dalam jarak 40cm dengan posisi sudut derajat antara 95° - 100° dengan dimensi 3×20 cm.

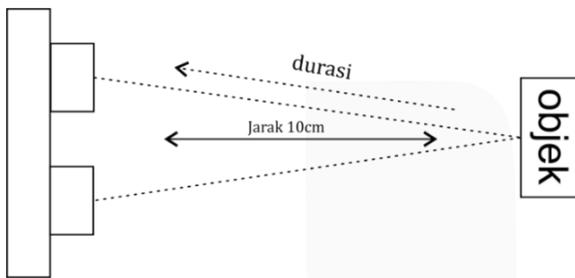


Gambar 4.17 Pengujian melewati limit Jarak >40cm

Pada Gambar 4.17 menunjukkan NULL atau tidak terdeteksi dalam jarak <400cm dengan dengan dimensi 3*20cm.

4.3.2 Gambar Pengujian Rumus Jarak

Berikut merupakan rumus pengujian untuk mencari jarak objek dengan Sensor Ultrasonik..



Gambar 4.18 Pengujian Rumus Jarak

Pada Gambar 4.18 dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= \frac{\text{durasi} * 0.034}{2} = \dots \text{ cm} & \text{Durasi} &= \frac{\text{jarak} * 2}{0.034} = \dots \text{ ms} \\ \text{Atau} & & \text{Atau} & \\ \text{Jarak} &= \text{durasi} * 0.017 = \dots \text{ cm} & \text{Durasi} &= \frac{\text{jarak}}{0.017} = \dots \text{ ms} \end{aligned}$$

Keterangan:

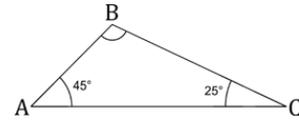
Jarak = Titik jauh antara objek dan Sensor Ultrasonik.

Durasi = Lama waktu yang ditempuh oleh gelombang.

4.3.3 Gambar Pengujian Rumus Sudut dan Lingkaran

Berikut merupakan rumus pengujian untuk mencari nilai sudut dan lingkaran.

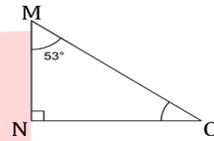
Rumus :
(Segitiga)
 $\angle BAC = 180^\circ$
 $\angle B = 180^\circ - \angle C - \angle A$



Gambar 4.19 Rumus Segitiga

Pada Gambar 4.19 merupakan bentuk Segitiga Sembarang dengan rumus " $\angle BAC=180^\circ$ ".

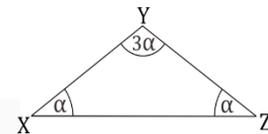
Rumus:
(Segitiga Siku-siku)
 $\angle ONM = 90^\circ$
 $\angle O = \angle N(90^\circ) - \angle M$



Gambar 4.20 Rumus Segitiga Siku-siku

Pada Gambar 4.20 merupakan bentuk Segitiga Siku-siku dengan rumus " $\angle ONM=90^\circ$ ".

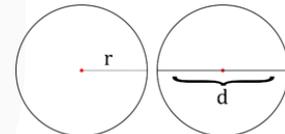
Rumus:
(Segitiga Sama Kaki)
 $\angle XYZ = \angle X = \alpha, \angle Y = 3\alpha, \angle Z = \alpha$
 $\angle XYZ = \alpha + 3\alpha + \alpha$
 $= 5\alpha / 180^\circ$
 $\alpha = 36^\circ$



Gambar 4.20 Rumus Segitiga Sama Kaki

Pada Gambar 4.21 merupakan bentuk Segitiga Sembarang dengan rumus sebagai berikut.

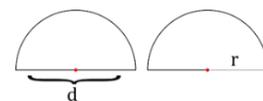
Rumus:
 $L = \pi * r^2$ dan $K = \pi * d$



Gambar 4.22 Rumus Lingkaran Penuh

Pada Gambar 4.22 merupakan bentuk Lingkaran Penuh dengan rumus sebagai berikut.

Rumus:
 $L = \frac{1}{2} \pi * r^2$ dan $K = \frac{1}{2} \pi * d$



Gambar 4.23 Rumus Setengah Lingkaran

4.3.4 Spesifikasi Alat

Berikut merupakan table penjelasan spesifikasi alat yang digunakan.

Tabel 4.3 Spesifikasi Motor Servo

No	Tipe Motor Servo	Spesifikasi Motor Servo	
1	MG995	Berat	55g
		Dimensi	40,7x19,7x42,9mm
		Torsi Stall	(4.8V)8.5kg /cm, (6V)10kg /cm
		Kecepatan Operasi	(4.8V)0.20detik / 60derajat, (6V)0.16detik / 60derajat
		Tegangan	4.8-7.2V
		Suhu Kerja	0-55C
2	SG90	Berat	9g
		Dimensi	23x29x12.2mm
		Tosi Stall	(4.8V)1.6 kg/cm
		Kecepatan Operasi	(4.8V)0.1detik / 60derajat
		Tegangan	4.8V
		Suhu Kerja	0-55C

Pada Table 4.3 menunjukkan spesifikasi dari Motor Servo yang menggunakan tipe dan fungsi yang berbeda.

Tabel 4.4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik

No	Tipe Sensor Ultrasonik	Spesifikasi Sensor Ultrasonik	
1	HY-SRF05	Tegangan	DC 5 Volt
		Konsumsi Arus	Kurang dari 2mA
		Angle sensor	Tidak lebih dari 15 derajat
		Deteksi jarak	2cm-450cm
		Tinggi presisi	0.2cm
		Koneksi	VCC, Trig (Trigger/Kontrol Picuan), Echo (menerima end), GND

Pada Table 4.4 menunjukkan spesifikasi dari Sensor Ultrasonik bertipe HY-SRF05

dengan menggunakan tegangan maksimum 5V dan Jarak 2cm-450cm.

4.3.5 Table Pengujian Motor Servo

Berikut merupakan table pengujian Motor Servo.

Tabel 4.5 Pengujian Motor Servo

No	Jenis Tipe Servo	Fungsi Motor Servo	Sudut Derajat
1	Servo1-SG90-1	Membantu memutar sensor Ultrasonik	0-150derajat
2	Servo2-SG90-2	Menarik pelatuk Busur Panah	0-150derajat
3	Servo3-MG995	Membantu memutar Busur Panah	15-115derajat

Pada Table 4.5 menunjukkan pengujian terhadap Motor Servo dengan tipe yang berbeda dan mempunyai fungsi masing-masing.

4.3.7 Tabel Pengujian Objek dan Sensor Ultrasonik

Berikut table hasil pengujian objek dan Sensor Ultrasonik.

Tabel 4.6 Pengujian Objek dan Sensor Ultrasonik

No	Objek	Dimensi Objek	Deteksi Jarak				
			Jarak 10	Jarak 20	Jarak 30	Jarak 40	Jarak > 40cm
1	Objek1	3cm*20cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	TidakTerdeteksi
2	Objek2	5cm*20cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	TidakTerdeteksi
3	Objek3	7cm*20cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	TidakTerdeteksi

Pada Tabel 4.6 menunjukkan pengujian menggunakan 3 jenis objek dengan dimensi yang berbeda-beda dan dengan jarak yang sudah ditentukan yaitu : jarak 10cm, jarak 20cm, jarak 30cm, jarak 40 cm. adapun jarak yang tidak dideteksi oleh sensor adalah jarak yang melebihi batas limit berkisaran diatas >40cm.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari Proyek Akhir yang berjudul "Purwarupa Pendeteksian dan Penyerangan Target Berbasis Sensor Ultrasonik". Setelah melakukan hasil pengujian dan analisis dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi penembakan anak panah dari 3-10 kali percobaan adalah 70% dalam mengenai objek target sasaran dan perlu diperhatikan keselamatan pada saat melakukan pengujian.

5.2 Saran

Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur sebagai berikut.

1. Alat tembak masih manual dalam pengisian amunisi sehingga perlu pengembangan dengan mengganti alat tembak yang dapat menampung peluru atau misil menggunakan magazen.
2. Keakurasian hasil tembakan masih dibawah rata-rata sehingga harus dilengkapi alat bantu berupa laser atau alat bidik.

6. Referensi

- [1] Sugiyono, "Sistem keamanan jaringan komputer menggunakan metode watchdog firebox pada pt guna karya indonesia," *J. CKI*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [2] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.
- [3] S. Mukhtar, "Keamanan nasional: Antara Teori dan Prakteknya di Indonesia," *Sociae Polites*, vol. khusus, no. Nov, pp. 127–137, 2011.
- [4] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu," *Gema Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 95–99, 2015.
- [5] B. Arsada, "Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno," *J. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [6] L. Renaldi, S. Hadiyoso, D. N. Ramadan, and S. Pd, "PROTOTYPE RADAR SEBAGAI PENDETEKSI OBJEK Radar Prototype as Objects Detector," *Appl. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 2159–2165, 2017.
- [7] F. Djuandi, "Pengenalan Arduino," *E-book. www.tobuku*, pp. 1–24, 2011.
- [8] Components101, "Servo Motor SG-90," *Components101.Com*, p. 180, 2017.
- [9] M. Principles, "HC-SR04 User Guide," pp. 8–11.
- [10] E. Efrianto, R. Ridwan, and I. Fahruzi, "Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam Electrical Engineering study Program," *Integrasi*, vol. 8, no. 1, pp. 1–5, 2016.