



# Institut Teknologi Nasional Malang

---

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**SISTEM KENDALI SENJATA HANDGUN OTOMATIS  
MENGUNAKAN KAMERA BERBASIS ATMEGA 2560**

Alejandro Alfian Nico Yudistira

NIM 1612239

Dosen Pembimbing

Dr.IR. F. Yudi Limpraptono, MT

Sotyohadi,ST.,MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Institut Teknologi Nasional Malang

Mei 2020



**Institut Teknologi Nasional Malang**

SKRIPSI – ELEKTRONIKA

**SISTEM KENDALI SENJATA HANDGUN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN KAMERA BERBASIS  
ATMEGA 2560**

Alejandro Alfian Nico Yudistira

NIM: 1612239

Dosen Pembimbing  
Dr.IR. F. Yudi Limpraptono, MT  
Sotyohadi,ST.,MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Mei 2020

**SISTEM KENDALI SENJATA HANDGUN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN KAMERA  
BERBASIS ATMEGA 2560**

**SKRIPSI**

**oleh:**

**Alejandro Alfian Nico Yudistira  
1612239**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Program Studi Teknik Elektronika  
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

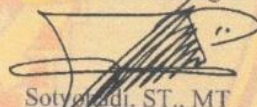
Dosen Pembimbing I



Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT

NIP. Y. 1039500274

Dosen Pembimbing II



Sotyetadi, ST., MT

NIP. Y. 1039700309

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT

NIP. P. 1030100361

MALANG  
Agustus, 2020

# **SISTEM KENDALI SENJATA HANDGUN OTOMATIS MENGGUNAKAN KAMERA BERBASIS ATMEGA 2560**

**Alejandro Alfian Nico Yudistira**  
**16.12.239**

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro S-1 Fakultas  
Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang Jl. Raya  
Karanglo Km.2 Malang

E-mail: nicoyudistira1@gmail.com

## ***ABSTRAK***

Robotika adalah suatu bidang teknologi yang saat ini kemajuannya semakin pesat, kebutuhan untuk meringankan suatu pekerjaan adalah salah satu tujuan dari pembuatan robot. Banyak alat yang diciptakan oleh manusia diharapkan mempunyai nilai lebih dari pada sekedar untuk meringankan kerja manusia saja. Terutama bagi prajurit militer untuk menjaga wilayah perbatasan yang rawan dimasuki oleh penyusup. Diperlukan tingkat kewaspadaan yang tinggi dan siap menjaga perbatasan disaat keadaan darurat untuk mengurangi jatuhnya korban jiwa. Diperlukan alat yang dapat melakukan image processing dan tracking menggunakan senjata secara otomatis.

Dari hal tersebut, Turet senjata sangat cocok untuk membantu menjaga daerah perbatasan. Dengan melakukan analisa pembuatan turet senjata (gun turret) menggabungkan Raspiberry pi sebagai image processing dan Atmega 2560 sebagai penerima data untuk mengaktifkan servo sebagai proses tracking senjata dengan menggunakan metode Serial, metode Serial adalah salah satu metode komunikasi data dimana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui satu kabel, untuk pembuat jaringan komunikasi antara mikrokontroller Arduino dan mikrokomputer Raspiberry Pi.

Setelah dilakukan pengujian Raspiberry pi sebagai image processing dan Atmega 2560 sebagai penerima data untuk mengaktifkan motor servo, didapat sudut maksimal dari tracking senjata tersebut yaitu kanan 60°, kiri 60°, bawah 30° dan atas 45°. Serta jarak maksimal yang mampu di jangkau kamera untuk image processing sejauh 6 Meter, sebagai deteksi target menggunakan warna Biru dengan tingkat kecerahan minimal warna Biru Lower Thres = 100,100,50 dan tingkat maksimal kecerahan warna Biru Upper Thres = 130, 255, 255.

**Kata kunci** – Atmega 2560, Raspberry Pi, Image processing, Motor Servo, Turet senjata.

# **AUTOMATIC HANDGUN WEAPON CONTROL SYSTEM USING ATMEGA-BASED CAMERA 2560**

## **ABSTRACT**

*Robotic is a field of technology which is currently progressing rapidly, the need to lighten up a job is one of the goals of making robots. Many tools created by humans are expected to have more value than just to lighten human work alone. Especially for military soldiers to guard the border areas that are prone to be entered by intruders. A high level of vigilance is needed and is ready to guard the border during emergencies to reduce the collapse of victims. Tools that can do image processing and tracking using weapons automatically are needed.*

*From this, the turret is very suitable to help guard the border area. By analyzing the manufacture of weapon turrets (gun turret) combining Raspberry pi as image processing and Atmega 2560 as data receivers to move servo as a weapon tracking process using the Serial method, the Serial method is one of the data communication methods where only one bit of data is sent through one cable, for the communication network maker between the Arduino microcontroller and the Raspberry Pi microcomputer.*

*After testing Raspberry pi as image processing and Atmega 2560 as a data receiver to activate the servo motor, the maximum angle of tracking of the weapons obtained is right 60 °, left 60 °, below 30 ° and above 45 °. And the maximum distance that is able to reach the camera for image processing as far as 6 meters, as a target detection using Blue with a minimum brightness level of Blue Lower Thres = 100, 100.50 and the maximum brightness level of Upper Upper Blue = 130, 255, 255.*

**Keywords** - Atmega 2560, Raspberry Pi, Image processing, Servo Motor, Gun Turret.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Pemecahan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
Kajian Pustaka.....	5
2.1 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	5
2.1.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	6
2.1.2 Power Supply Arduino Mega 2560.....	7
2.1.3 Memori.....	7
2.1.4 Input dan Output (I/O).....	8
2.2 Raspberry Pi.....	9
2.3 Motor Servo.....	13
2.3.1 Prinsip Kerja Motor Servo.....	14
2.4 Relay.....	15
2.5 Modul Kamera Raspberry Pi REV1.3.....	16
BAB III.....	18
Metodologi Penelitian.....	18
3.1 Pendahuluan.....	18
3.2 Perancangan Sistem.....	18
3.3 Prinsip Kerja Sistem.....	20
3.4 Perancangan Perangkat Keras (Hard Ware).....	21
3.4.1 Blok Inputan.....	21
3.4.2 Blok Kontroler.....	22
3.4.3 Blok Outputan.....	23
3.5 Perancangan Perangkat Lunak.....	24
3.5.1 Program Python Raspberry Pi Untuk Image Prosesing.....	25
3.5.2 Perancangan SoftWare Untuk Menghubungkan Raspberry ke Arduino.....	27

3.5.3 Perancangan SoftWare Untuk Menghubungkan Arduino ke Servo.....	34
3.5.4 Perancangan SoftWare Untuk Menghubungkan Arduino ke Relay.....	36
BAB IV.....	37
Hasil Dan Pembahasan.....	37
4.1 Pendahuluan.....	37
4.2 Pengujian Sensor Kamera.....	37
4.2.1 Hasil Dan Analisa Pengujian Sensor Kamera.....	37
4.3 Pengujian Sensor Kamera Untuk Posisi Target.....	42
4.4 Pengujian Kemampuan Sensor Kamera Dalam Mendeteksi Target.....	47
4.1.1 Tabel Pengujian kemampuan sensor kamera dalam mendeteksi target.....	72
4.5Pengujian Servo.....	73
BAB V.....	76
Penutup.....	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	76
Daftar Pustaka.....	78
Lampiran.....	80



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino MEGA.....	5
Gambar 2.2 Raspberry Pi.....	10
Gambar 2.3 Motor Servo.....	13
Gambar 2.3.1 prinsip kerja motor servo.....	14
Gambar 2.4 symbol Relay di Elektronika struktur sederhana Relay.....	15
Gambar 2.5 modul kamera Raspberry Pi REV 1.3.....	16
Gambar 3.2 Diagram Blok Keseluruhan Sistem.....	18
Gambar 3.4.1 kamera sebagai input dalam image processing yang terhubung ke Raspberry Pi.....	22
Gambar 3.4.2 Raspbrry Pi terhubung ke Arduino.....	23
Gambar 3.4.3 Servo Azimut, Elevasi dan Relay terhubung ke Atmega 2560.....	24
Gambar 3.5 Flowchart.....	25
Gambar 4.1 program batas maksimal dan minimal dari warna biru.....	37
Gambar 4.2. Lux Light Meter.....	38
Gambar 4.3 ujicoba dalam ruangan dengan kondisi cahaya terang.....	39
Gambar 4.4 ujicoba dalam ruangan dengan kondisi kurang cahaya.....	39
Gambar 4.5 ujicoba dalam ruangan dengan kondisi gelap cahaya.....	40
Gambar 4.6 Deteksi target berupa kain berwarna biru saat kondisi sekitar terang.....	40
Gambar 4.7 Deteksi target berupa kain berwarna biru saat kondisi sekitar kurang cahaya.....	41
Gambar 4.8 Deteksi target berupa kain berwarna biru saat kondisi sekitar gelap.....	41
gambar 4.9 program image processing untuk menentukan posisi target.....	42
Gambar 4.10 target sedang berdiri.....	43
Gambar 4.11 target sedang jongkok.....	44
Gambar 4.12 target sedang tiarap.....	45
Gambar 4.13 target sedang terhalang tiang listrik.....	46
Gambar 4.14 deteksi target dari jarak 1 Meter.....	47
Gambar 4.15 deteksi target dari jarak 2 Meter.....	48
Gambar 4.16 deteksi target dari jarak 3 Meter.....	49

Gambar 4.17 deteksi target dari jarak 4 Meter.....	50
Gambar 4.18 deteksi target dari jarak 5 Meter.....	51
Gambar 4.19 deteksi target dari jarak 6 Meter.....	52
Gambar 4.20 deteksi target dari jarak 7 Meter.....	53
Gambar 4.21 deteksi target dari jarak 8 Meter.....	54
Gambar 4.22 deteksi target dari jarak 9 Meter.....	55
Gambar 4.23 deteksi target dari jarak 10 Meter.....	56
Gambar 4.24 deteksi target dari jarak 11 Meter.....	57
Gambar 4.25 deteksi target dari jarak 12 Meter.....	58
Gambar 4.26 deteksi target dari jarak 13 Meter.....	59
Gambar 4.27 deteksi target dari jarak 14 Meter.....	60
Gambar 4.28 deteksi target dari jarak 15 Meter.....	61
Gambar 4.29 deteksi target dari jarak 16 Meter.....	62
Gambar 4.30 deteksi target dari jarak 17 Meter.....	63
Gambar 4.31 deteksi target dari jarak 18 Meter.....	64
Gambar 4.32 deteksi target dari jarak 19 Meter.....	65
Gambar 4.33 deteksi target dari jarak 20 Meter.....	66
Gambar 4.34 deteksi target dari jarak 21 Meter.....	67
Gambar 4.35 deteksi target dari jarak 22 Meter.....	68
Gambar 4.36 deteksi target dari jarak 23 Meter.....	69
Gambar 4.37 deteksi target dari jarak 25 Meter.....	70
Gambar 4.38 deteksi target dari jarak 26 Meter.....	71
Gambar 4.39 posisi senjata $0^0$ .....	72
Gambar 4.40 posisi senjata berada pada sudut maksimal $60^0$ .....	73
Gambar 4.41 posisi senjata berada pada sudut maksimal $60^0$ .....	73
Gambar 4.42 posisi senjata berada pada sudut maksimal $30^0$ .....	74
Gambar 4.43 posisi senjata berada pada sudut maksimal $45^0$ .....	74

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2019-2020.

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak Dr. IR. F. Yudi Limpraptono, MT. selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Sotyohadi, ST, MT. selaku Dosen pembimbing II.
8. Seluruh teman –teman di kampus ITN Teknik Elektro angkatan 2016.

Penulis menyadari tanpa dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain serta rekan-rekan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang pada umumnya.

Malang, Februari 2020

Penulis