

SISTEM KENDALI SENJATA HAND GUN OTOMATIS MENGGUNAKAN KAMERA BERBASIS ATMEGA 2560

¹ Alejandro Alfian Nico Yudistira, ² F. Yudi Limpraptono, ³ Sotyohadi

^{1,2,3}Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang Indonesia

¹nicoyudistira1@gmail.com, ²fyudil@lecturer.itn.ac.id, ³sotyohadi@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Robotic 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 daripada sekedar untuk meringankan kerja manusia saja. Terutama bagi prajurit militer untuk menjaga wilayah perbatasan yang rawan dimasuki oleh penyusup. Pada makalah ini telah dibuat suatu alat yang dapat membantu para prajurit dalam menjaga wilayah perbatasan dengan alat yang disebut Turet senjata atau gun turret, adalah alat untuk melindungi para operator dan juga melindungi mekanisme penembakan peluru. Turet senjata juga biasanya berupa alat penopang senjata yang mampu berputar, sehingga memungkinkan senjata ditembakkan ke segala arah.

Dari hal tersebut Turet senjata sangat cocok untuk membantu menjaga daerah perbatasan. Dalam pembuatan robot di butuhkan sensor sebagai pengganti indra seperti pada manusia. Dalam permasalahan sensor tersebut maka penggunaan kamera, system kendali Raspberry pi dan Atmega 2560 dapat digunakan sebagai kombinasi yang baik sebagai proses tracking Turet senjata,

Kata Kunci: Turet senjata, Hand Gun Otomatis

I. PENDAHULUAN

Robotic 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 daripada sekedar untuk meringankan kerja manusia saja. Terutama bagi prajurit militer untuk menjaga wilayah perbatasan yang rawan dimasuki oleh penyusup. Pada makalah ini telah dibuat suatu alat yang dapat membantu para prajurit dalam menjaga wilayah perbatasan dengan alat yang disebut Turet senjata atau gun turret, adalah alat untuk melindungi para operator dan juga melindungi mekanisme penembakan peluru. Turet senjata juga biasanya berupa alat penopang senjata yang mampu berputar, sehingga memungkinkan senjata ditembakkan ke segala arah.

Dari hal tersebut Turet senjata sangat cocok untuk membantu menjaga daerah perbatasan. Dalam pembuatan robot di butuhkan sensor sebagai pengganti indra seperti pada manusia. Dalam permasalahan sensor tersebut maka penggunaan kamera, system kendali Raspberry pi dan Atmega 2560 dapat digunakan sebagai kombinasi yang baik sebagai proses tracking Turet senjata. Dari hasil beberapa pengujian yang telah dilakukan pada Atmega 2560 yang dirasa kurang dalam melakukan proses image processing dan juga untuk menjalankan proses tracking pada Turet senjata. pada konsep pembuatan tersebut ditambahkan Raspiberry pi yang difungsikan sebagai image processing dan Atmega 2560 sebagai pengendali dalam proses tracking senjata.

Dari penelitian diatas maka tercipta ide pembuatan judul “Sistem Kendali Senjata Otomatis Menggunakan Kamera Berbasis Atmega 2560” dengan merancang sitem senjata yang dapat menembak secara otomatis, serta sistem cerdas AI yang ada pada kamera untuk mendeteksi sasaran tembak yaitu manusia (Musuh). Selain itu Senjata ini juga dapat melakukan tracking dengan baik dalam mendeteksi objek bergerak menggunakan motor DC serta relay sesuai dengan yang telah diprogramkan. Dengan menggunakan metode PID (Proportional– Integral–Derivative controller) merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut.

Dari uraian pendahuluan kita dapat merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat senjata kendali otomatis menggunakan Raspberry pi dan Atmega 2560 dapat digunakan sebagai kombinasi yang baik sebagai proses tracking Turet senjata
2. Apakah proses tracking senjata sudah sesuai dengan apa yang diinginkan
3. Apakah tingkat keakurasian pergerakan alat sesuai dengan yang diinginkan

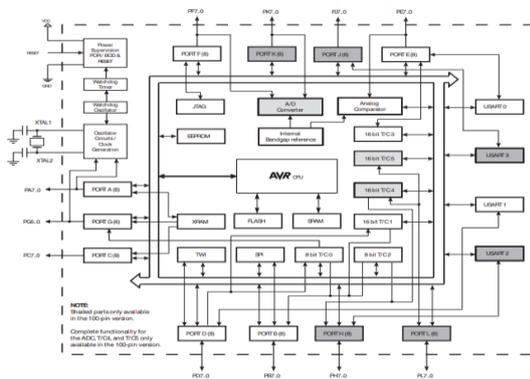
Sehingga diinginkan tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat kendali pada senjata otomatis menggunakan menggunakan Raspberry pi dan Atmega 2560 yang dapat digunakan sebagai kombinasi sebagai proses tracking Turet senjata untuk dalam melakukan proses image processing dan juga untuk menjalankan proses tracking pada Turet senjata. menentukan sudut tembak senjata serta tingkat keakurasian dan penembakan sasaran pada senjata secara otomatis yang dapat membantu serta memudahkan pasukan dalam melaksanakan tugas untuk melakukan pengamanan pada titik-titik rawan di wilayah atau daerah perbatasan.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Arduino

Arduino adalah board berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan computer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Selanjutnya Arduino mega 2560 juga merupakan papan mikrokontroler berbasis atmega 2560. Arduino mega 2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 14 pin sebagai UART (Port serial Hardware), selain itu arduino mega ini juga memiliki 16 MHz kristal osilator, tombol reset, header ICSP, koneksi USB dan jack power. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dalam berbagai pekerjaan. Selanjutnya untuk memulai mengaktifkan perangkat tersebut cukup dengan menghubungkannya ke computer melalui kabel USB atau power suplay atau baterai.

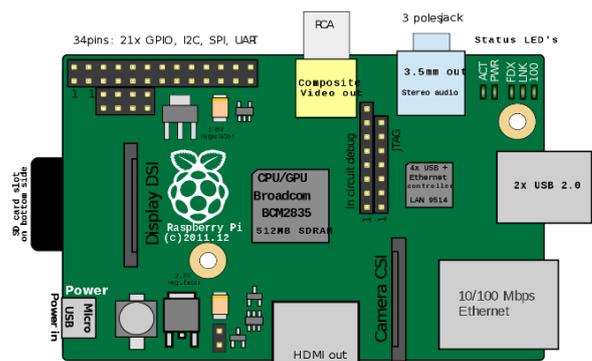


Gambar 1. ATmega 2560

B. Raspberry Pi

Raspberry Pi, sering disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (single-board circuit; SBC)

yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi memiliki dua model: model A dan model B. Secara umum Raspberry Pi Model B memiliki kapasitas penyimpanan RAM sebesar 512 MB. Perbedaan model A dan B terletak pada modul penyimpanan yang digunakan. Model A menggunakan penyimpanan sebesar 256 MB dan penyimpanan model B sebesar 512 MB. Selain itu, model B sudah dilengkapi dengan porta Ethernet (untuk LAN) yang tidak terdapat di model A. Desain Raspberry Pi didasarkan pada SoC (system-on-a-chip) Broadcom BCM2835, yang telah menanamkan prosesor ARM1176JZF-S dengan 700 MHz, GPU VideoCore IV, dan RAM sebesar 256 MB (model B). Penyimpanan data tidak didesain untuk menggunakan cakram keras atau solid-state drive, melainkan mengandalkan kartu penyimpanan tipe SD untuk menjalankan sistem dan sebagai media penyimpanan

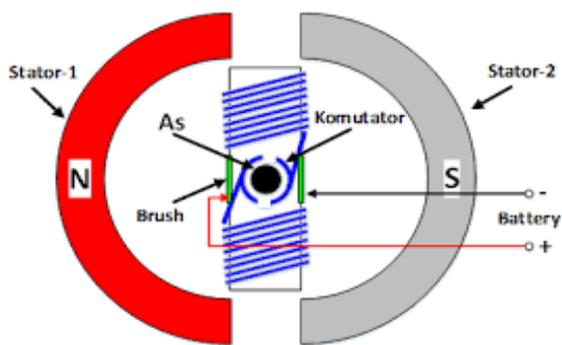


jangka panjang.

Gambar 2. Raspberry Pi

C. Motor Servo

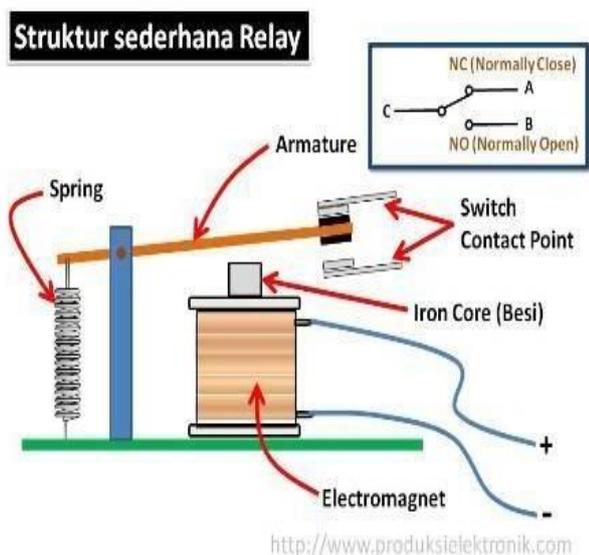
Motor servo menggunakan dengan sistem umpan balik tertutup, di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. maka magnet permanent motor DC servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanent dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Motor servo dapat menampilkan gerakan 0 derajat, 90 derajat, 180 derajat, hingga 360 derajat.



Gambar 3. Bagian Kumparan Motor Servo

D. Relay

Relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah, Menjalankan logic function atau fungsi logika, Memberikan time delay function atau fungsi penundaan waktu, Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan. cara kerja atau prinsip kerja dari relay. Namun sebelumnya perlu mengetahui bahwa pada sebuah relay terdapat 4 bagian penting yaitu electromagnet (coil), Armature, Switch Contact Point (saklar) dan spring.



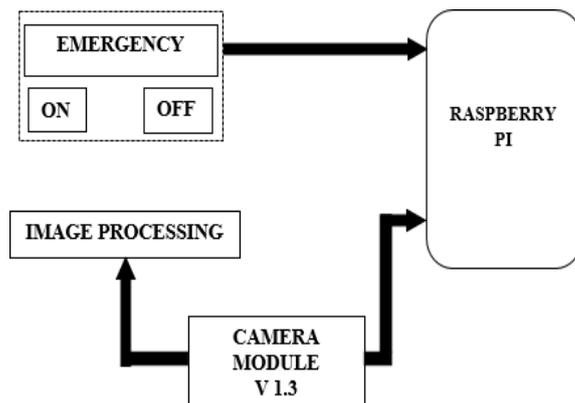
Gambar 4. Struktur Sederhana Relay

III. METODOLOGI PENELITIAN

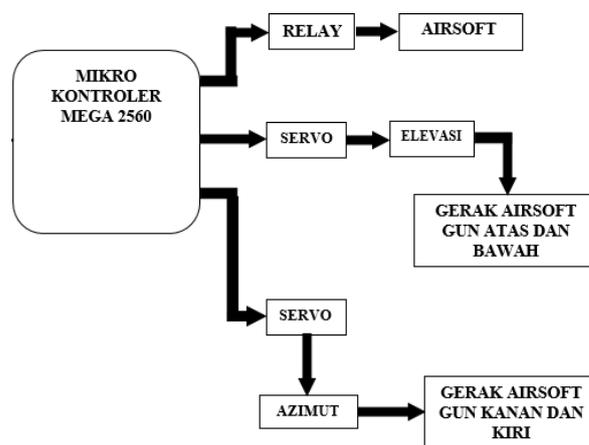
Bagian ini berisi tentang perancangan sistem, prinsip kerja, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak. Pada perancangan ini akan diimplementasikan konsep dan teori dasar yang telah dibahas sebelumnya, sehingga tujuan dari perencanaan dapat tercapai dengan baik. Untuk itu pembahasan difokuskan pada desain yang direncanakan pada diagram blok sistem.

A. Perancangan Sistem

Sistem yang akan dirancang harus mengacu pada diagram blok yang telah dibuat oleh penulis. Diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Blok Diagram Inputan (Image Processing)



Gambar 6. Blok Diagram (Proses Tracking)

B. Prinsip Kerja Sistem

Cara kerja sistem akan di jelaskan secara menyeluruh, sistem pada penelitian ini input yang berasal dari Image processing dari raspberry pi. Pada tahapan awal sensor kamera akan mendeteksi adanya target yang berada pada jarak jangkauan dan nilai dari inputan telah didapatkan, Raspberry pi akan mengolah nilai masukan sensor kamera sebagai tanda memulai proses image processing, yang nantinya akan diteruskan ke Arduino dan dihasilkan output yang telah ditentukan berupa gerakan motor servo bergerak sesuai dimana sudut target tersebut berada, serta senjata akan menembak sesuai arah dari posisi target tersebut.

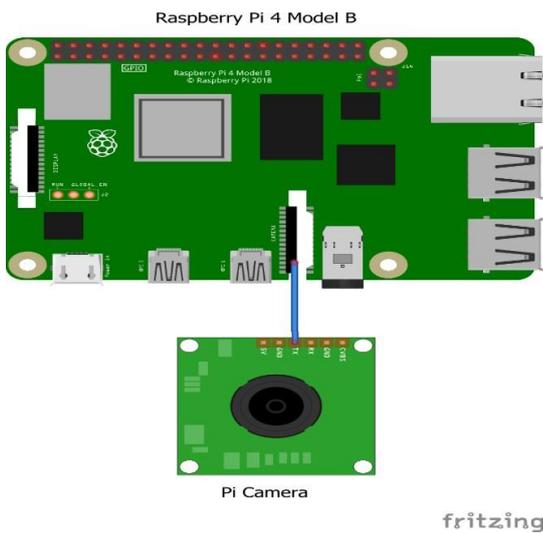
C. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Pada Sistem kendali senjata otomatis menggunakan kamera berbasis Atmega2560, berdasarkan Gambar Blok diagram sistem dapat menggunakan perangkat keras (*hardware*) sebagai berikut:

1. Blok Input
 - Raspberry Pi Camera Module V 1.3
 - Emergency stop
2. Blok kontroler
 - Raspberry Pi
 - Arduino
3. Blok Output
 - Motor Servo (sebagai Elevasi)
 - Motor Servo (sebagai Azmut)
 - Relay
 - Laser

1. Blok inputan

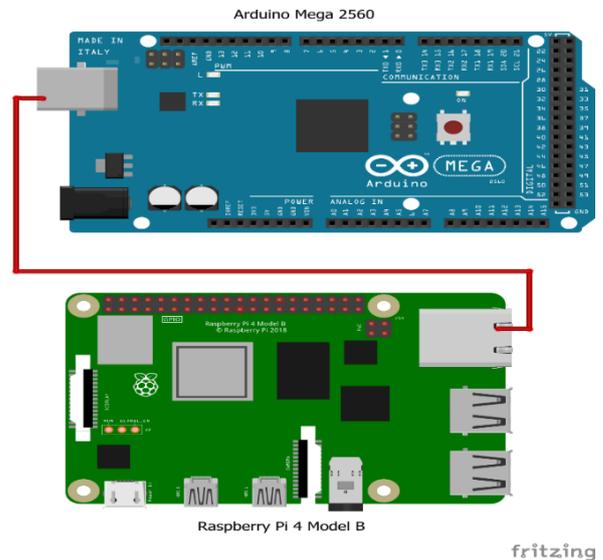
Blok sensor pada sistem image processing ini berfungsi untuk mengambil nilai – nilai keadaan sekitar turret gun. Bagian – bagian dari blok inputan dapat dilihat pada gambar berikut ini,



Gambar 7. Kamera Sebagai Input Dalam Image Proseccing Yang Terhubung Ke Raspberry Pi

2. Blok Kontroler

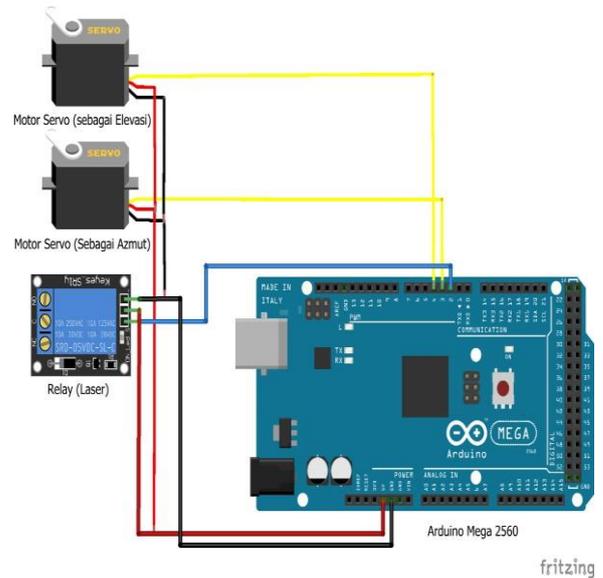
Pada bagian kontroler terdiri dari Arduino dan Raspberry Pi, dimana fungsi Raspberry PI sebagai sistem yang mengolah image proseccing dan Arduino sebagai pemberi perintah untuk menggerakkan motor servo.



Gambar 8. Raspberry Pi terhubung ke Arduino

3. Blok Outputan

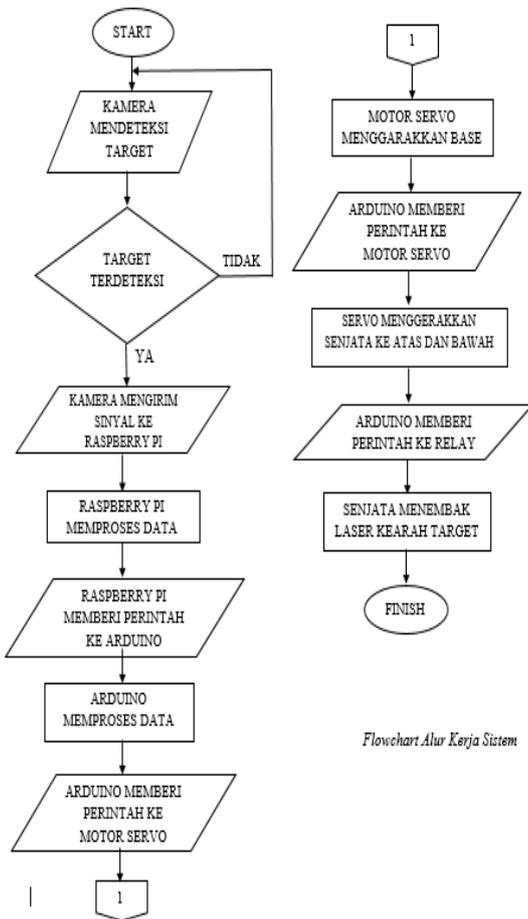
Pada blok Outputan terdapat relay dan dua motor, yaitu motor yang berfungsi untuk menggerakkan senjata atau melakukan proses tracking.



Gambar 9. Arduino Terhubung Ke Servo

D. Perancangan Perangkat Lunak

Pada pembuatan perangkat lunak Sistem kendali senjata otomatis menggunakan kamera berbasis Atmega 2560, perancangan dilakukan dengan teliti dan detail sesuai dengan flowchart yang telah dibuat oleh penulis. Flowchart perancangan perangkat lunak secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar



Gambar 10. Flowchart

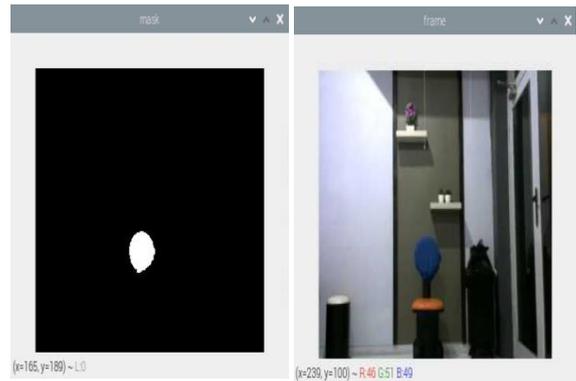
IV. SIMULASI DAN ANALISA

Pada bagian ini melakukan pengujian dan pembahasan dari sistem yang telah dirancang sebelumnya agar dapat diketahui bagaimana kinerja dari keseluruhan sistem maupun kinerja masing-masing bagian. Dari hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta point-point kekurangan yang harus segera diperbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang telah dibuat

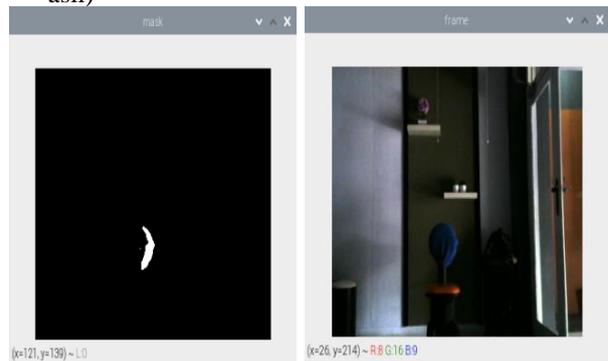
A. Pengujian sensor kamera

Pengujian ini dilakukan apakah sensor kamera bekerja seperti pada mestinya untuk image processing. Dengan mengaktifkan kamera terlebih dahulu dari konfigurasi alat, selanjutnya bisa langsung menggunakan kamera untuk mendapatkan foto, atau merekam video untuk pengujian sensor kamera. Analisa ini dilakukan untuk melihat pengaruh cahaya sekitar dalam melakukan image processing, target sasaran berupa kain berwarna biru

1. Deteksi target saat kondisi sekitar terang dari jarak target sejauh 5 meter (Gambar kanan hasil dateksi, Kiri gambar asli)



2. Deteksi target saat kondisi sekitar gelap dari jarak target sejauh 5 meter (Gambar kanan hasil dateksi, Kiri gambar asli)



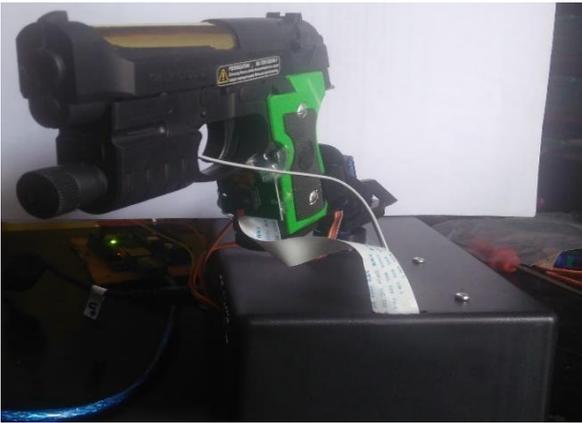
B. Pengujian servo

Pengujian ini dilakukan apakah servo bekerja seperti pada mestinya untuk proses tracking senjata. Sudut putaran yang dapat dituju maksimal yaitu 180°. Sehingga menjadi batasan range posisi derajat yang dapat digunakan yaitu 0 – 180°. Dengan putar searah (Clock Wise) atau berlawanan arah jarum jam (Clock Counter Wise) tapi sudut 0, 45, 90 dan seterusnya sampai dengan 180. Pengujian Motor Servo dilakukan untuk mengetahui sudut maksimal yang mampu dicapai dalam melakukan tracking untuk penentuan posisi target.

- 1) Posisi senjata 0 drajat



2) Sudut maksimal senjata kearah kanan 60 derajat



3) Sudut maksimal senjata kearah kiri 60 derajat



4) Sudut maksimal senjata kearah bawah 30 derajat



5) Sudut maksimal senjata kearah atas 45 derajat



V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa sistem, maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu :

1. Pada perancangan sistem kendali senjata handgun otomatis ini keakuratan sensor sangatlah berpengaruh pada kinerja sistem yang dibuat.
2. Dari percobaan yang dilakukan, penempatan sensor kamera harus diperhatikan karna berpengaruh dalam proses penentuan posisi target.
3. Pada perancangan ini didapatkan bahwa cahaya sekitar sangat berpengaruh dalam image processing.
4. Pada pengujian respon motor servo terhadap sensor kamera pada sentry gun ini memiliki respon cukup ketika mendeteksi target.

Saran

Pada penelitian ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan baik dari perancangan sistem maupun peralatan yang telah penulis buat, maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik maka dapat dikembangkan lebih sempurna, saran dari penulis antara lain sebagai berikut:

Penempatan sensor kamera pada rangkain harus disesuaikan agar kinerja bias maksimal.

Penambahan sensor infrared diperlukan agar alat bias bekerja saat keadaan gelap

untuk perancangan body senjata lebih disempurnakan, supaya proses tracking dan image processing bias lebih maksimal

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syahrul, Nurfitriyanto Saputra Eko. *Pengarah elevasi dan azimuth laras Meriam berbasis android*. Jurnal jurusan Teknik Elektro, Fakultas teknologi industry Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya 2016.
- [2] Kunto Dimas, Wahjudi Arif, Nurhadi Hendro. Perancangan sistem control PID untuk pengendali sumber elevasi Gun pada turret gun kaliber 20 milimeter. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas teknologi Industri, institute Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya tahun 2016.
- [3] Warangkira Immanuel. Perancang pengendali lampu berbasis android. Fakultas teknik Elektro, UNSRAT. Manado 2014.
- [4] Abidin Yanmar, Wahyudi Bambang, Halim Pengamanan Produk Senjata Senapan Serbu 2 PT. Pindad dengan Blue Ocean Strategy.jurnal prodi ekonomi Pertahanan, Universitas Pertahanan Indonesia, Jakarta April 2017.
- [5] Dyto Nugroho Nandra. Rancang Bangun Ptototipe Sistem Aktuator menggunakan Brushed DC Motor Dengan pengendalian Fuzzy. Jurnal Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Indonesi, Depok 19 Juni 2012
- [6] Ardiansyah Andi, hidyatama Oka. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator menggunakan Microcontroller Arduino Atmega328. Universitas Fakultas Teknik, buana, Jurnal Mercuri Jakarta September 2013.