

SISTEM KOREKSI SENJATA SS1 PADA LESAN TEMBAK JARAK 25 METER DENGAN METODE MORFOLOGI CITRA

^aJeffry Rhian Prathias, ^bIr. H. Abd. Rabi', M.Kom, ^cDrs. Suprayogi M.T

^{a,b}Fakultas Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang Pisang Candi, Sukun, Kota Malang

^cPoliteknik Kodiklatad Ksatriaian Pusdik Arhanud, Pendem, Junrejo, Kota Batu

E-mail: jeffryrhian131@gmail.com, abd.rabi'@unmer.ac.id

Abstrak

Senapan adalah salah satu alat perlengkapan pendukung TNI (Tentara Nasional Indonesia). Fungsi dasar senapan yaitu untuk menembak peluru dengan tepat mengenai sasaran yang dikehendaki petembak. Ketrampilan menembak merupakan salah satu kemampuan yang mutlak harus dimiliki oleh setiap personel prajurit TNI, khususnya Angkatan Darat. Sarana untuk melatih kemampuan prajurit harus secara bertahap, bertingkat dan berlanjut, sehingga diharapkan mahir dalam menggunakan senjata. Sebelum latihan menembak yang berkelanjutan, maka terlebih dahulu melaksanakan suatu tahap latihan menembak dasar senapan yang bertujuan untuk melatih pernafasan, melatih ketajaman mata dalam membidik lesan tembak, serta melatih cara meremas picu senjata. Berdasarkan uraian di atas, maka dalam latihan menembak dasar senapan muncul ide bagaimana merancang dan membuat sistem koreksi senjata secara otomatis, sehingga dapat mempermudah para petembak dasar melakukan koreksi senjata secara mandiri.

Kata kunci : Senapan, Lesan tembak, morfologi citra

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berjalan sangat pesat dan cepat, untuk mengimbangi perkembangan teknologi tersebut dituntut sikap profesional seorang prajurit TNI dalam memahami setiap perkembangan di bidang alutsista khususnya tentang menembak.

Senapan adalah salah satu alat perlengkapan pendukung TNI. Fungsi dasar senapan yaitu untuk menembak peluru dengan tepat mengenai sasaran yang dikehendaki petembak, sehingga ketrampilan menembak salah satu kemampuan yang mutlak dimiliki oleh setiap personel prajurit TNI khususnya Angkatan Darat. Sarana untuk melatih kemampuan prajurit harus secara bertahap, bertingkat dan berlanjut sehingga diharapkan mahir dalam menggunakan senjata. Sebelum latihan menembak yang berkelanjutan, maka terlebih dahulu melaksanakan suatu tahap latihan menembak dasar senapan yang bertujuan untuk melatih pernafasan, melatih ketajaman mata dalam membidik lesan tembak, serta melatih cara meremas picu senjata.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam latihan menembak dasar senapan muncul ide bagaimana

merancang dan membuat sistem koreksi senjata secara otomatis, sehingga dapat mempermudah para petembak dasar melakukan koreksi senjata secara mandiri.

Pada penelitian ini, dikembangkan teknologi sistem koreksi senjata manual menjadi sistem koreksi senjata otomatis dengan menggunakan sistem *image processing*. *Image processing* adalah mengolah data gambar yang di dapat dari hasil tangkapan kamera dan dibaca perkenaan munisi pada lesan sehingga dengan alat ini petembak tidak perlu lagi melihat hasil perkenaan dan menghitung secara manual, tetapi cukup melihat hasil perkenaan tembakan di laptop/PC secara langsung. Petembak dasar senapan dapat mengkoreksi senjatanya secara mandiri tanpa harus didampingi atau pengawasan dari pelatih. Dengan demikian pelatihan dasar senapan dapat berlangsung lebih cepat dan efektif guna membantu salah satu bidang tugas profesionalisme TNI AD.

BAHAN DAN METODE

A. Kamera CCTV

Adapun kamera yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah jenis kamera CCTV. CCTV adalah singkatan dari kata *Closed*

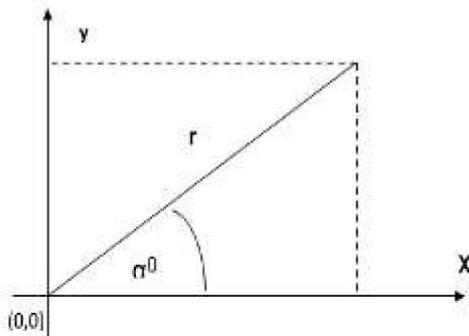
Circuit Television, yang artinya menggunakan sinyal yang bersifat tertutup atau rahasia, tidak seperti televisi biasa pada umumnya yang merupakan *broadcast signal*.



Gambar. 1. Kamera CCTV

B. Perbandingan Trigonometri dan penskalaan

Perbandingan trigonometri digunakan untuk mendapatkan jarak dari sudut yang sama. Sedangkan penskalaan ini dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan ukuran suatu objek dari sudut pandang yang sama. Adapun dalam perumusannya menggunakan teori matematika tentang trigonometri dan penskalaan sebagai berikut :



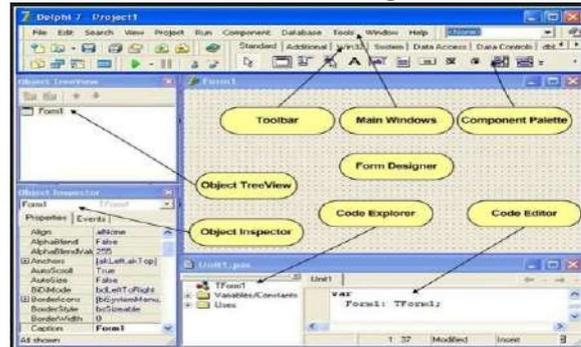
Gambar 2. Perbandingan Sudut

b. Menghitung mungkin kena/Probability of Hit. Mungkin kena atau *Probability of Hit* adalah besarnya presentase perkenaan dari sejumlah pelor yang ditembakkan yang akan mengenai bidang sasaran dan dapat diketahui jika kita mengetahui TKRR dari sebaran penembakan, untuk menghitung Probability of Hit (MK) dapat menggunakan persamaan.

F. Dasar-dasar Pemrograman Delphi. Delphi merupakan program yang digunakan untuk tampilan dimonitor komputer. Keunggulan dari

pemrograman ini terletak pada produktifitas, kualitas, *software development*, kecepatan kompilasi, pola desain yang menarik serta diperkuat dengan pemrogramannya yang terstruktur.

a. Ide delphi. Pada saat pertama kali dipanggil, akan muncul beberapa *toois* utama dalam *Delphi Ide*, yaitu *Menu*, *Toolbar*, *Component palette*, *Object Inspector*, *Object Treview*, *CodeEditor* dan beberapa *tools* lain.



Gambar 7. Tampilan Ide Delphi

b. Bahasa Pemrograman. Di dalam pemrograman perhitungan ini memerlukan bahasa pemrograman yang terdapat pada *Delphi* antara lain :

1) Konstanta dan Variabel.

Konstanta adalah *Identifier* yang bersifat tetap selama program berjalan. Pendefinisian konstanta dilakukan pada blok yang diawali dengan kunci *const*.

2) **Type.** *Delphi* Menyediakan tipe data yang cukup banyak dan lengkap, sehingga memberi ruang yang luas bagi pemrograman untuk membuat program yang efisien dan kuat, sesuai tugas yang dilakukan oleh program.

a) Type Integer. *Type integer* digunakan untuk menyatakan bilangan yang tidak mempunyai angka desimal.

b) Type Real. *Type Real* merupakan bilangan yang mempunyai angka desimal.

c) Type String. *Type data String* dipakai untuk menyatakan sederetan karakter yang membentuk suatu kesatuan, misalnya nama, alamat, kode barang, dan lainlain. *Type data String* bisa juga diisi karakter kosong atau satu karakter.

d) Type Array. *Array* adalah variabel tunggal yang dapat dipakai untuk menyimpan sekumpulan data sejenis. Untuk membedakan tempat menyimpan satu data dengan data lain, *array* menggunakan nomor elemen disebelah kanan nama *array*.

e) **Ekspression.** Ekspression adalah sebuah konstruksi dalam program Delphi yang memiliki nilai.

f) **Operator.** Operator adalah semacam fungsi yang merupakan bagian dari bahasa pascal yang peran utamanya adalah membentuk ekspresi. Sebagai contoh $X + Y$ adalah sebuah ekspresi yang dibentuk dari variabel $X + Y$ (operand) dengan sebuah operator (+), dimana X dan Y adalah Integer atau real dan hasilnya adalah jumlah dari kedua nilai tersebut. Yang termasuk operator adalah jumlah dari kedua nilai tersebut, yaitu : not, ^, *, /, div, mod, and, shl, shr, as, +, -, or, xor, =, >, <, <>, <=, >=, in, serta is. Operator @, not, ^, adalah operator unary, artinya operator yang operand-nya hanya satu. Operator lainnya kecuali + dan - bersifat binary, yaitu operator yang memiliki operand. Operator + dan - dapat sebagai operator unary atau binary.

G. Pengolahan Citra

a. **Pencitraan.** Secara umum dapat kita katakan bahwa pengolahan citra (image processing) merupakan suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masuka berupa citra (image) dan hasilnya juga berupa citra (image) atau gambarnya nyata yang digital maupun tidak digital. Citra digital diasumsikan dengan persamaan $f(x,y)$ dimana x menyatakan nomor baris, y menyatakan nomor kolom, dan menyatakan nilai derajat keabuan dari citra. Sehingga (x,y) adalah posisi dari piksel dan f adalah nilai derajat keabuan pada titik (x,y) . Kecerahan setiap citra disimpan dengan cara pemberian nomor pada setiap piksel. Makin tinggi nomor piksel maka makin gelap (hitam) piksel tersebut, begitu sebaliknya. Sistem yang umum memiliki 256 tingkat kecerahan untuk setiap piksel, yang paling terang adalah 255 dan yang paling gelap adalah 0. Citra atau gambar terbagi dalam tiga tipe yaitu :

a. **Citra Grey-Scale.** Citra yang terdiri dari suatu layer dengan derajat keabuan tertentu. Dinyatakan dalam suatu fungsi.

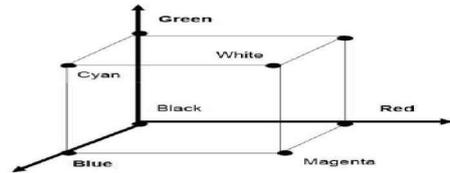
$$F(x,y)S[0...255]$$

b. **Gambar Biner.** Citra yang hanya memiliki dua nilai yaitu 0 dan 1. Dinyatakan dalam fungsi.

$$F(x,y)S\{0,1\}$$

c. **Gambar berwarna.** Citra yang terdiri dari tiga layer warna yaitu RGB (Red, Green,

Blue) dimana R-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna merah, G-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna hijau dan B-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna biru. Representasi dalam citra digital dinyatakan dalam persamaan : $fR(x,y)$ [0...255] $fG(x,y)$ [0...255] $fB(x,y)$ [0...255].



Gambar 8. Paduan Warna

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. **Perancangan Diagram Blok Alat**

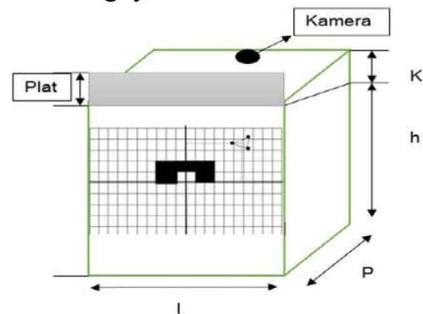
Dalam rancang bangun sistem informasi hasil perkenaan tembakan pada lesan tembak jarak 25 meter berbasis arduino dengan blok diagram alat ditunjukkan dalam Gambar dibawah ini.



Gambar. 9. Diagram Blok Sistem Hardware

2. **Perancangan Alat Lesan Tembak Koreksi**

Lesan koreksi yang akan digunakan ditempatkan pada suatu dudukan lesan yang telah dibuat dan dilengkapi dengan kamera dibelakangnya.



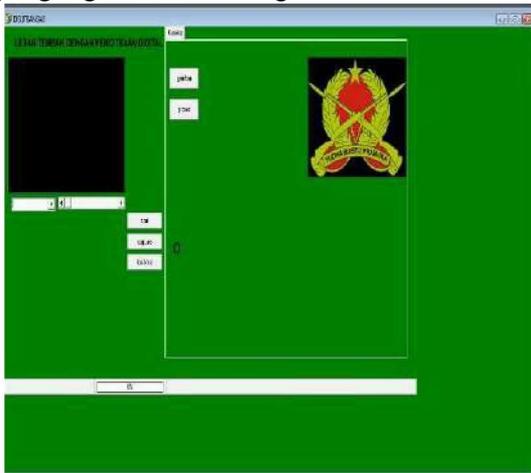
Gambar. 10. Desain Lesan Tembak Koreksi Keterangan yang menunjukkan gambar panah pada gambar diatas :

$$K = 10 \text{ cm}, I = 30 \text{ cm}$$

H = 40 cm, Plat = 30 cm
 P = 10 cm

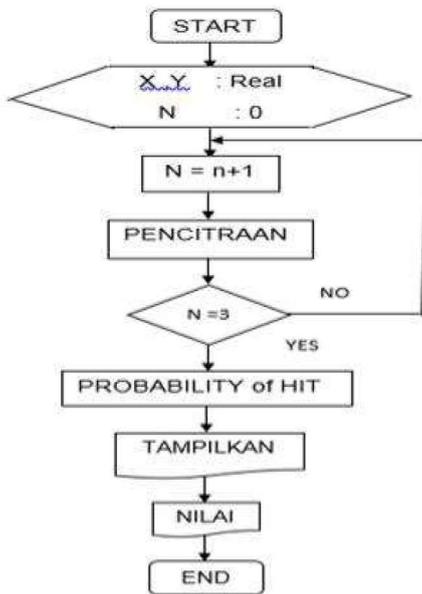
3. Desain Software.

Pembuatan *software* sistem informasi hasil perkenaan tembakan koreksi menggunakan program delphi dengan dua tampilan yaitu tampilan depan dan tampilan utama software yang digambarkan sebagai berikut.



Gambar. 11. Tampilan Utama

Diagram Alir program lesan tembak koreksi



Gambar 12. Diagram Alir

Penjelasan dari *Flowchart* di atas adalah Permulaan, kemudian proses inisialisasi pemberian harga awal yaitu x,y dan n, selanjutnya proses perhitungan (pengolahan data) dan masuk pada sub program kemudian data dibandingkan pernyataan (dalam pernyataan

terdapat 2 pilihan yaitu no dan yes) setelah itu proses dalam rumus dan perhitungan kena dan setelah itu hasil ditampilkan pada monitor yang sudah dibuat nilai perkenaan dari pisir dan pijera yang harus diputar.

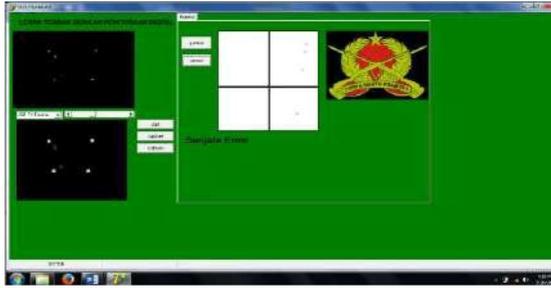
Secara umum pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditetapkan. Setelah semua perencanaan alat selesai secara keseluruhan, maka perlu diadakan suatu pengujian sistem secara keseluruhan, dimana pengujian alat ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan secara per blok pada rangkaian alat tersebut. Sedangkan hasil pengujian alat secara keseluruhan adalah keakuratan dan ketelitian penunjukan data yang bertujuan untuk mengoreksi senjata yang dapat ditampilkan di laptop. Hasil pengujian ini dapat menjadi bahan analisa dan evaluasi apabila terdapat kekurangan atau kesalahan dalam pembuatan dan pengoperasian alat. **Metode Pengujian.**

Pengujian alat keseluruhan



Gambar 13. Hasil Pengujian Kamera **Hasil Pengujian.** Berfungsinya alat ini memerlukan cahaya yang diperlukan untuk menandai pada kamera suatu lesan yang terkena tembakan. Hasil pengujian alat terdiri dari beberapa jenis percobaan yaitu :

1) *Pengujian koreksi senjata dengan cara menembakkan sebanyak 3 kali tembakan dengan jarak 25 meter sesuai dengan buku petunjuk dengan senjata tersandar, jika cara membidik sasaran tembak sesuai dengan aturan yang telah ditentukan, maka maka hasil perkenaan akan membentuk segitiga dengan jarak yang tidak jauh (perkenaan mengumpul) yang menentukan titik berat dan akan dibandingkan dengan titik pusat, sehingga hasil bidikan pada lesan dasar senapan dapat diproses sesuai yang ditampilkan. Perhatikan langkah pada gambar percobaan 1 dbawah ini*

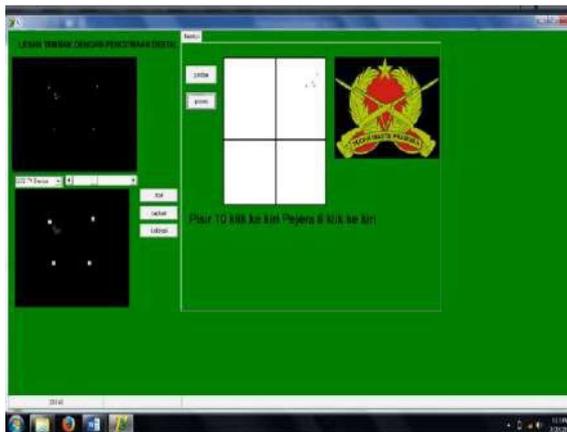


Gambar 14. Tampilan Koreksi Senjata percobaan 1



Gambar 15. Tampilan Koreksi Senjata percobaan 1 pada lesan sesungguhnya

Berdasarkan data percobaan 1 tersebut, maka pisir dan pijera senjata tidak dapat dirubah karena perkenaan tidak mengelompok dan terjadi error. Kemudian kita lakukan percobaan 2 dengan cara yang sama yaitu melakukan tembakan sebanyak 3 kali, dan hasilnya ditunjukkan pada gambar dibawah ini



Gambar 16. Tampilan Koreksi Senjata percobaan 2



Gambar 17. Tampilan Koreksi Senjata percobaan 2

pada lesan sesungguhnya

Berdasarkan data percobaan 2 tersebut, maka langkah 1) selanjutnya merubah pisir dan pijera senjata, dari hasil pengamatan dan tampilan otomatis di laptop maka pisir dirubah 10 klik ke kiri dan pijera 6 klik ke kiri

Sehingga setelah dirubah pisir dan pijeranya senjata bias ditembakkan kembali sebanyak 3 kali. Jika cara membidik lesan dasar senapan dilaksanakan dengan benar, maka hasil tembakan membentuk segitiga berada dalam lingkaran nserta pisir dan pijera menunjukkan nilai "0", dengan demikian senjata siap untuk digunakan. Hasil koreksi senjata ditunjukkan seperti pada gambar dibawah ini.

Data Hasil Pengujian. Pengujian senjata menggunakan penyangga kayu yang di sejajarkan dengan papan lesan dasar senapan yang bertujuan untuk menghasilkan koreksi senjata secara maksimal, dan ditampilkan secara otomatis dilaptop. Pengujian dilakukan dalam kondisi terang sehingga dapat diketahui ada lubang pada papan yang sudah terkena tembakan. Hasil dari pengujian dapat ditunjukkan dalam table dibawah ini.

No	TEMBAKAN				Keterangan
	Pisir (kanan)	Pisir (kiri)	Pijera (kanan)	Pijera (kiri)	
1	x	x	x	x	Error
2	x	10klik	x	6klik	Sukses
3	0	0	0	0	Nihil

Gambar 20. Tabel hasil percobaan

Analisa Hasil Pengujian. Dari data hasil pengujian bahwa lesan dasar senapan telah dilengkapi dengan kamera yang diproses melalui *image processing* sehingga menjadi suatu alat informasi koreksi senjata. Berdasarkan data pengujian alat seperti tabel 3 bahwa kamera dapat mendeteksi perkenaan tembakan sesuai dengan perkenaan pada lesan dasar senapan. Program yang telah dibuat dapat bekerja secara otomatis sehingga dapat menampilkan angka koreksi senjata dan angka ketepatan tembakan dilayar monitor. Untuk bias menentukan koreksi senjata, maka penembak harus melaksanakan uji tembakan koreksi sebanyak 3 kali ke papan lesan tembak dan membentuk segitiga, jika hasil tembakan membentuk titik vertical atau horizontal maka penembak harus mengulang karena tidak bias ditentukan titik berat sebagai dasar untuk koreksi senjata. Tampilan angka pada monitor merupakan pedoman untuk koreksi senjata. Tampilan angka pada layar monitor merupakan pedoman untuk koreksi pisir dan pijera, yang tetap berpedoman pada prosedur dan buku petunjuk dasar senapan.

KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem kerja yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Rancangan alat dapat menampilkan hasil perkenaan koreksi senjata melalui kamera yang diproses melalui *image processing* yang kemudian dihubungkan di laptop, sebagai dasar untuk mengkoreksi senjata yang digunakan.
- b. Koreksi perkenaan yang dilakukan oleh program, diperoleh dengan tetap berpedoman pada prosedur koreksi perkenaan sesuai buku petunjuk dasar senapan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusnassriyanto saiful Bahri, Wawan Sjachriyanto, "Teknik Pemrograman Delphi Edisi Revisi", penerbit INFORMATIKA
- [2] M.agus J, Alam, "Borland Delphi 6.0" penerbit Elex Media Komputindo, oleh.
- [3] fadliansyah, Taufik, Zulfikir, Fauzan, "Pengolahan citra Menggunakan Delphi", penerbit Graha ilmu

- [4] S. Bogusz, A. Boxer, and D. D. Busath, "An SS1SS2 β -barrel structure for the voltage-activated potassium channel," *Protein Eng. Des. Sel.*, vol. 5, no. 4, pp. 285–293, 2013.
- [5] V. Damjanovski, *CCTV*. 2014.
- [6] M. A. Basir, "Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Melalui Model Search , Solve , Create , and Share untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran," *Semin. Nas. Mat. DAN Pendidik. Mat. UNY 2015*, no. 3, pp. 175–180, 2015.
- [7] W. Widada, "Prediksi Trayektor Waktu-Nyata Roket Balistik Dengan Menggunakan GPS," *J. Teknol. Dirgant.*, 2014.
- [8] T. M. Zakaria, "Pemrograman Delphi untuk Pemula: IDE dan Struktur Pemrograman," in *Kuliah Umum IlmuKomputer.Com*, 2013, pp. 1–23.
- [9] E. Jones, "Developing a library toolbar," *Libr. Hi Tech News*, vol. 25, no. 9, pp. 7–9, 2015.