

PENILAIAN LESAN DADA TIDAK BERNILAI PADA TTC MENGGUNAKAN MORFOLOGI CITRA DIGITAL

M. Faishol Alifudin

Abstrak: Sistem latihan menembak merupakan salah satu hal terpenting dalam dunia militer. Pelaksanaan latihan tersebut terdapat beberapa materi yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan TNI AD. Setiap prajurit TNI AD diwajibkan untuk memperoleh sertifikat tersebut. Salah satu materi latihan menembak dalam TNI AD yaitu Tembak Tempur Cepat. Tembak tempur cepat adalah latihan menembak dengan berjalan yang diperumpamakan bertemu dengan musuh secara tiba-tiba. Lesan yang digunakan adalah lesan dada tidak bernilai yang bergerak secara tiba-tiba. Dimana sistem pelaksanaannya masih manual yaitu masih menggunakan tenaga manusia baik untuk menggerakkan lesan maupun sistem penilaiannya. Sistem penilaian yang masih manual membuat sistem penilaian tidak obyektif. Sistem penilaian masih manual yaitu dengan melihat secara mata visual. Dengan memanfaatkan sinar matahari maka sistem penilaian dapat menggunakan kamera dengan menggunakan metode pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital adalah suatu metode yang digunakan untuk membedakan warna. Dengan memanfaatkan sinar matahari maka pengolahan citra sangat cocok digunakan untuk membedakan warna antara lesan yang tidak berlubang dan lesan yang berlubang karena hasil tembakan sehingga nilai tembakan petembak dapat dibaca oleh pengolahan citra

Kata Kunci : Webcam, Pengolahan Citra Digital.

Tentara Nasional Indonesia (TNI) adalah tiang penyanggakedaulatan Negara yang bertugas untuk menjaga, melindungi dan mempertahankan keamanan serta kedaulatan negara. Didalam melaksanakan segala tanggungjawab dan kewajibannya terhadap negara, TNI merupakan bagian dari masyarakat umum yang dipersiapkan secara khusus untuk melaksanakan tugas pembelaan negara dan bangsa. Untuk dapat melaksanakan tugas dan kewajiban yang berat dan amat khusus maka TNI dididik dan dilatih untuk dapat melaksanakan tugasnya.

Setiap prajurit dituntut untuk dapat menembak sasaran dengan tepat hal tersebut bukan tugas yang ringan namun membutuhkan latihan secara rutin. TNI khususnya TNI AD menuntut setiap prajuritnya untuk memiliki keahlian khusus dalam hal menembak senapan laras panjang. Dalam hal ini setiap prajurit wajib mendapatkan sertifikat mahir menembak, dengan kualifikasi minimal pratama.

Untuk mempunyai kualifikasi pratama setiap prajurit harus melewati berbagai macam materi diantaranya adalah Tembak Tempur Cepat (TTC). Pelaksanaannya menggunakan 6 butir munisi tajam dalam waktu 10 detik dan batas minimal kelulusan dalam materi ini yaitu 4 butir munisi masuk dalam sasaran. Namun dalam materi ini terdapat kendala, dimana untuk mendeteksi lubang hasil tembakan masih menggunakan penglihatan visual menggunakan mata manusia. Sehingga masih sering terjadi kesalahan dalam penilaian. Lesan yang seharusnya lubang namun karena keterbatasan mata manusia untuk melihatnya sehingga lubang tersebut tidak terlihat sehingga petembak dinyatakan kurang maksimal dalam melaksanakan latihan.

Dari permasalahan tersebut diatas, penulis mengambil judul “ Penilaian Lesan Dada Tidak Bernilai Pada TTC menggunakan Morfologi Citra Digital”. Pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) adalah pengolahan dan analisis yang banyak melibatkan persepsi visual. Citra digital dapat diperoleh secara otomatis dari sistem penangkapan, citra membentuk matrik yang elemen-elemennya menyatakan nilai intensitas cahaya atau tingkat keabuan suatu piksel. Pengolahan citra adalah salah satu

aplikasi yang dapat mengubah gambar menjadi suatu informasi. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (photo) maupun gambar bergerak (yang berasal dari *webcam*). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra atau gambar dilakukan secara digitalisasi melalui komputer.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat sebuah sistem aplikasi yang fungsinya untuk mendeteksi lubang hasil tembakan pada lesan dada tidak bernilai, menggunakan sensor kamera sebagai penangkap gambar dan diolah dengan pengolahan citra digital dengan parameter jarak antar lubang dan jumlah lubang.

Pada penelitian ini terdapat banyak masalah-masalah dalam melengkapi aspek-aspeknya. Mengacu pada rumusan permasalahan yang ada, maka batasan masalah yang ada pada proposal ini adalah sebagai berikut :

1. Lesan yang digunakan adalah lesan dadatidak bernilai.
2. Proses pendeteksian lubang menggunakan sistem pengolahan citra digital.
3. Sensor yang digunakan adalah *Webcam*.
4. Dimensi lubang yang digunakan adalah lubang tembakan munisi 5,5 mm.
5. Resolusi citra yaitu 640x480.
6. Jarak kamera dengan lesan adalah 70 cm.

Pengolahan Citra Digital

Data atau informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tapi juga dapat berupa gambar, audio dan video. Keempat macam data atau informasi ini sering disebut multimedia. Citra (*image*) istilah lain untuk gambar sebagai satu komponen multimedia memegang peranan penting sehingga bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Ada sebuah peribahasa yang berbunyi “sebuah gambar akan lebih bermakna dari seribu kata”. Maksudnya tentu sebuah gambar dapat memberikan informasi yang lebih banyak dari pada informasi tersebut disajikan dalam bentuk kata-kata.

Operasi-operasi yang dilakukan didalam sistem pengolahan citra ini yaitu :

1. Grayscale. Sesuai dengan nama yang melekat, citra ini menangani gradasi warna hitam dan putih, yang tentu saja menghasilkan efek warna abu-abu. Warna dinyatakan dalam intensitas, intensitas berkisar antara 0 sampai 255. Nilai 0 menyatakan hitam dan nilai 255 menyatakan putih. Proses awal yang banyak dilakukan dalam pengolahan citra adalah mengubah citra berwarna menjadi citra *grayscale*, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra.
2. Binerisasi. Citra biner adalah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai piksel yaitu hitam dan putih. Citra biner juga disebut sebagai citra *black and white* (B&W) atau citra monokrom. Hanya dibutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai setiap piksel dari citra biner. Citra biner sering kali muncul sebagai hasil dari proses pengolahan seperti segmentasi, pengambangan, morfologi ataupun *dithering*.
3. Thresholding. merupakan konversi citra berwarna ke citra biner yang dilakukan dengan cara mengelompokkan nilai derajat keabuan setiap pixel kedalam 2 kelas, hitam dan putih. Pada citra hitam putih terdapat 256 level, artinya mempunyai skala “0” sampai “255” atau [0,255], dalam hal ini nilai intensitas 0 menyatakan hitam, dan nilai intensitas 255 menyatakan putih, dan nilai antara 0 sampai 255 menyatakan warna keabuan yang terletak antara hitam dan putih. Pada operasi pengambangan, nilai intensitas pixel dipetakan ke salah satu dari dua nilai, α_1 atau α_2 , berdasarkan nilai ambang (threshold).

4. Pelabelan. Pelabelan adalah proses terakhir dari sistem ini, citra yang telah melewati berbagai proses dinilai untuk mengetahui jumlah titik putih yang berada ditengah warna hitam.

Webcam (Kamera Web)

WebCam (singkatan dari *web camera*) adalah sebutan bagi kamera *real-time* (bermakna keadaan pada saat ini juga) yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui *World Wide Web*, program *instant messaging*, atau aplikasi *video call*. Istilah *webcam* merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata *web* terkadang diganti dengan kata lain yang mendeskripsikan pemandangan yang ditampilkan di kamera, misalnya *StreetCam* yang memperlihatkan pemandangan jalan. Ada juga *Metrocam* yang memperlihatkan pemandangan panorama kota dan pedesaan, *TraffiCam* yang digunakan untuk memonitor keadaan jalan raya, cuaca dengan *Weather Cam*, bahkan keadaan gunung berapi dengan *VolcanoCam*. *Webcam* adalah sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui (biasanya) port USB ataupun port COM.

Jenis kamera yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *webcamera* dengan tipe webcam sturdy PC 511 yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. kamera ini memiliki spesifikasi yang cukup untuk menangkap citra yang dibutuhkan. *Webcam* keluaran Sturdy ini hadir dalam desain unik yang dilengkapi dudukan penjepit dari bahan plastik transparan. Webcam ini juga sangat mudah diarahkan kemana saja. Pemasangan sangat mudah karena tidak membutuhkan driver terutama digunakan di platform Windows XP/Vista. Gambar kamera yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Webcam yang digunakan
Spesifikasi *webcam* yang digunakan tersebut dapat dijelaskan pada Tabel 1.

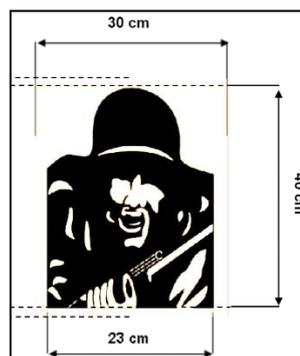
Tabel 1. Detail *webcamera*

<i>Nama Tipe</i>	<i>Spesifikasi keterangan</i>
<i>Interface to PC</i>	<i>High speed USB 2.0</i>
<i>Sensor Type</i>	<i>VGA (640x480) CMOS Image Sensor RGB 24 data format</i>
<i>Resolution</i>	<i>True 1.3 Mega Pixel (5.0 Mega Pixel with Software)</i>

<i>Frame Rate</i>	<i>640x480 pixels/up to 15fps (VGA), 320x240 pixels up to 30fps (CIF)</i>
<i>Picture control</i>	<i>Saturation, Contrast, Sharpness</i>
<i>Focus Type</i>	<i>Manual focus ring lens</i>
<i>Still image capture</i>	<i>By software</i>
<i>Pan/tilt model</i>	<i>360 Degree horizontal, 45 degree vertical</i>
<i>Operating system support</i>	<i>Driver free (plug and play in windows XP or vista)e</i>
<i>Dimension</i>	<i>44.5(W) x 64.1(D) x 76(H) mm Cable length : approx 135cm</i>
<i>Weight</i>	<i>90 gramm</i>

Lesan

Lesan yang digunakan yaitu lesan dada tidak bernilai yang hanya digunakan pada materi Tembak Tempur Cepat (TTC) dan Tembak Tempur Reaksi (TTR). Bentuk dari lesan ini yaitu persegi dengan tinggi 40 cm dan lebar 30 cm. Serta terdapat gambar manusia setengah badan pada bagian depan lesan. Proses penilaian pada lesan ini yaitu akan dihitung masuk apabila tembakan masuk pada lesan. Gambar lesan dada tidak bernilai ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lesan Dada Tidak Bernilai

METODE

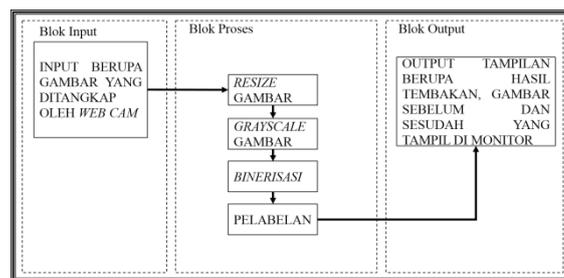
Variabel Penelitian

Dalam perancangan dan pembuatan alat terdapat variabel yang akan diuji untuk mengetahui kualitas dari perancangan alat. Maka dalam penelitian aplikasi penilaian hasil tembakan pada lesan dada tidak bernilai ini ada 2 (dua) variabel yang akan diteliti dan dianalisa dengan harapan dapat mengetahui seberapa jauh sistem alat berjalan. Adapun 2 variabel tersebut adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel ini juga sering disebut sebagai variabel independen. Dalam penelitian ini terdapat satu variabel bebas yaitu pengaruh intensitas cahaya pada kamera.
2. Variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel ini sering disebut variabel dependen. Variabel terikat pada penelitian ini adalah akurasi penilaian terhadap hasil sesungguhnya dengan kondisi apapun.

Skema Arsitektur Sistem

Perancangan dan pembuatan alat yang digabungkan menjadi satu sistem kerja terdiri dari tiga bagian besar yaitu bagian masukan, bagian proses atau pemroses dan bagian keluaran. Blok input merupakan sistem alat yang memberikan masukan berupa lesan dada tidak bernilai yang telah lubang akibat tembakan. Blok Proses merupakan sistem aplikasi yang menerima gambar sebagai input yang diambil melalui kamera. Gambar dari kamera kemudian diproses oleh komputer dan mengeksekusi perintah program yang sesuai input gambar yang diterima. Blok Output merupakan bagian dari sistem yang bertugas menjalankan sistem sesuai fungsi peralatan yang dirancang, berdasarkan kondisi yang diberikan oleh blok proses. Skema arsitektur sistem seperti pada Gambar 3.

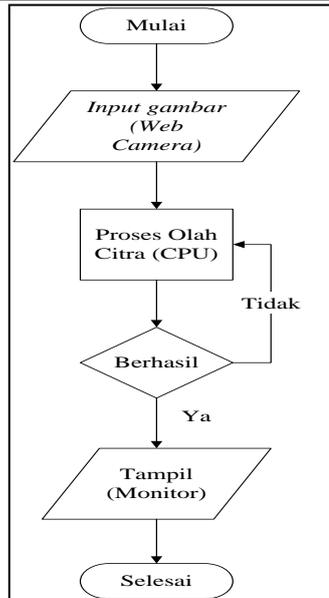


Gambar 3. Skema Arsitektur Sistem

Skema Arsitektur Sistem pada Gambar 3. merupakan alur pikir sebuah program yang digunakan dalam menjalankan program nantinya. Pertama, memulai menjalankan masukan berupa gambar tangkapan dari kamera kemudian diproses oleh PC/laptop. Gambar diubah ukuran dan lebarnya untuk mempermudah dalam proses akuisisi citra untuk mendapatkan citra digital. Warna asli dari Gambar tangkapan kamera dirubah menjadi warna *grayscale*, setelah melakukan proses binerisasi untuk menentukan nilai 0 dan 1.

Perancangan alat yang berupa perangkat keras (*hardware*) adalah perancangan desain peletakan *webcam*. Lesan dada tidak bernilai ini proses kerjanya adalah lesan awalnya posisi menghadap keatas dan setelah mendapatkan input maka lesan tersebut berdiri dan menghadap ke depan (petembak). Setelah waktu yang ditentukan selesai maka lesan kembali ke posisi semula yaitu menghadap ke atas, pada saat itu *webcam* mengambil gambar yang telah tertembak dimana jarak antara lesan dengan *webcam* yaitu 45 cm.

Pada sistem kerja alat, keseluruhan rangkaian yang sudah dirakit dirangkai menjadi satu rangkaian sistem yang saling mendukung sehingga peralatan yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang telah direncanakan. Sistem kerja alat yang dibuat dijelaskan melalui diagram alir sistem kerja alat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Alat Keseluruhan

Urut-urutan cara kerja sistem, baik *software* maupun *hardware* ditunjukkan pada Gambar 4 dengan memulai menjalankan proses. Gambar merupakan inputan dari webcam yang kemudian diproses untuk mendapatkan gambar yang telah dicitrakan dan ditentukan hasilnya yang kemudian ditampilkan dimonitor.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pengujian Dan Analisa Cahaya

Percobaan dilakukan dalam 3 waktu yang berbeda yaitu pagi, siang, dan sore dengan nilai yang telah ditentukan sesuai pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Pengujian Berdasarkan Waktu

Waktu	Nilai Intensitas Cahaya(Lux meter)	Lubang Lesan Sebenarnya	Hasil pengolahan citra
07.00-08.00	63866	5	5
12.00-13.00	85883	5	5
15.00-16.00	42583	5	5

Pengujian dan Analisa Jumlah Lubang

Percobaan dilakukan sebanyak 5 kali tembakan dengan jumlah lubang yang bervariasi dengan nilai yang telah ditentukan.

Variasi percobaan pertama

Variasi pertama tembakan 1 dan 4 mendapatkan nilai 2 sedangkan tembakan 2, 3 dan 5 mendapatkan nilai 1 ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel pengujian Variasi Pertama

Tembakan	Jumlah lubang	Percobaan		
		1	2	3
Tembakan 1	2	2	2	2
Tembakan 2	3	1	1	1
Tembakan 3	4	1	1	1
Tembakan 4	6	2	2	2
Tembakan 5	7	1	1	1

Variasi Percobaan Kedua

Variasi keduatembakan2 dan 4 mendapatkan nilai 2 sedangkan tembakan 1, 3 dan 5 mendapatkan nilai 1 ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel pengujian Variasi Kedua

Tembakan	Jumlah lubang	Percobaan		
		1	2	3
Tembakan1	1	1	1	1
Tembakan 2	3	2	2	2
Tembakan 3	4	1	1	1
Tembakan 4	6	2	2	2
Tembakan 5	7	1	1	1

Variasi Percobaan Ketiga

Variasi ketigatembakan 3 dan 4 mendapatkan nilai 2 sedangkan tembakan 1, 2 dan 5 mendapatkan nilai 1 ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel pengujian Variasi Ketiga

Petembak	Jumlah lubang	Percobaan		
		1	2	3
Tembakan 1	1	1	1	1
Tembakan2	2	1	1	1
Tembakan 3	4	2	2	2
Tembakan 4	6	2	2	2
Tembakan 5	7	1	1	1

Variasi Percobaan Keempat

Variasi keempattembakan1, 2, 4 dan 5mendapatkan nilai 2 sedangkan tembakan3 mendapatkan nilai 1 ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel pengujian Variasi Keempat

Tembakan	Jumlah lubang	Percobaan		
		1	2	3
Tembakan1	2	2	2	2
Tembakan2	4	2	2	2
Tembakan3	5	1	1	1
Tembakan 4	7	2	2	2
Tembakan 5	9	2	2	2

Variasi Percobaan Kelima

Variasi kelimatembakan 1, 3dan 5mendapatkan nilai 2 sedangkan tembakan 2 dan 4 mendapatkan nilai 1 ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel pengujian Variasi Kelima

Tembakan	Jumlah lubang	Percobaan		
		1	2	3
Tembakan 1	2	2	2	2
Tembakan2	3	1	1	1
Tembakan3	5	2	2	2
Tembakan 4	6	1	1	1
Tembakan 5	8	2	2	2

Variasi Percobaan Keenam

Variasi keenamdimana semua tembakan mendapatkan nilai 2 ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel pengujian Variasi Keenam

Tembakan	Jumlah lubang	Percobaan		
		1	2	3
Tembakan1	2	2	2	2
Tembakan2	4	2	2	2
Tembakan3	6	2	2	2
Tembakan 4	8	2	2	2
Tembakan 5	10	2	2	2

Analisa secara keseluruhan, maka didapat bahwa proses pengujian menggunakan metode pengolahan citra digital dengan waktu yang berbeda dan jumlah lubang yang berbeda tiap petembak dihasilkan nilai yang akurat dan tepat dengan lubang sebenarnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan, pembuatan dan pengujian aplikasi penilaian lesan tembak tempur cepat, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan 3 kali di waktu pagi, siang dan sore dengan hasil antara jumlah lubang sebenarnya dan jumlah lubang hasil pembacaan kamera yang diolah yaitu sama
2. Hasil uji jumlah lubang dengan 5 kali tembakan dan jumlah yang bervariasi dan dilakukan 3 kali percobaan dihasilkan nilai yang sama antara jumlah lubang sebenarnya dan hasil pembacaan webcam.
3. Aplikasi penilaian ini dapat diaplikasikan pada latihan Tembak Tempur Cepat

DAFTAR PUSTAKA

- Ardisasmita Syamsa, "Pengolahan Citra Digital dan Analisis Kuantitatif dalam Karakteristik Citra Mikroskopik," 2000, PUSPITEK, Batan.
- Hartanto, didik, Kolonel Caj. "Sistem pembinaan latihan," Lampiran III Keputusan Dankodiklat. Hal 3 Th 2010.
- Hendawan Soebakti, "Pengukuran Jarak Berdasarkan Ekstraksi Nilai *Hue* pada *Citra Depth* Menggunakan Sensor Kinect", 2013, Jurnal Cakrawala Pendidikan.
- Ir. H. Abdul Rabi', M.Kom, "Prototype Sistem Penghitung Jumlah Kendaraan Di Area Parkir Terbuka dengan *Webcam* dan Operasi-operasi Morfologi Citra", Malang: LPPM Unmer Malang, Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 2010, ISSN 1410-7295.
- Kadir Abdul, "Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra", 2013, Universitas Teknikal Melaka, Malaysia.
- Mico Padorsi, "Belajar Sendiri *Web-Cam*", Pustala, Jakarta, 2014.
- Putra Darma, "Pengolahan Citra Digital", 2010, Andi Offset, Jakarta.
- Santi Noor, "Mengubah Citra Berwarna Menjadi Grayscale dan Citra Biner", 2011, Universitas Stikubank Semarang, Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK.
- Semuil Tjhardi, Sanwil, "Watermaking Citra Digital Menggunakan Teknik Amplitudo Modulation", Universitas Kristen Maranatha Bandung, Jurnal Informatika, 2006.
- Usman Ahmad, "Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya", 2005, Graha Ilmu, Jakarta.
- Yoga Benedictus, "Segmentasi Warna Citra dengan Deteksi Warna HSV untuk mendeteksi objek", 2011, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.