

## DETEKSI OBJEK SENJATA TAJAM PADA CITRA X-RAY DENGAN METODE PENGUKURAN DIMENSI CITRA

Agung Santoso<sup>1</sup>, Uliontang<sup>2</sup>, Isturom Arif<sup>3</sup>, Moch. Hatta<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Desain Komunikasi Visual, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail : agung@dosen.umaha.ac.id

<sup>2</sup>Program Magister Teknologi Informasi  
Sekolah Tinggi Teknik Surabaya, Surabaya, Indonesia

<sup>2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail : <sup>2</sup>uliyontang@gmail.com, <sup>3</sup>istuomarif@gmail.com

<sup>4</sup>Teknik Komputer, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail : moch.hatta@dosen.umaha.ac.id

Diterima: 15 Maret 2017. Disetujui : 15 Mei 2017. Dipublikasikan : 1 Juni 2017



©2017 -TESJ Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif. Ini adalah artikel dengan akses terbuka di bawah lisensi CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

### ABSTRAK

Proses diawali dengan mengubah citra *RGB* ke *YCbYr* kemudian dipilih kanal *Cb* sebagai deteksi warna dan dilanjutkan dengan 3 proses lainnya terdiri dari : *binerisasi* dengan tujuan mengubah citra menjadi hitam putih, *filterisasi* berguna untuk menghilangkan *noise*, *segmentasi* untuk mengambangkan obyek dan hitung dimensi obyek terdiri dari nilai *RV* dan  $\sum \text{Piksel}$ . Hasil proses deteksi dengan perhitungan dimensi berupa merekomendasikan bahwa obyek berjenis Pisau atau Bukan Pisau.

**Kata kunci:** *Binerisasi, Filterisasi, Kanal Cb, Klasifikasi SVM, Segmentasi*

### PENDAHULUAN

Ruang publik, ruang terbatas maupun ruang khusus sangat mutlak memerlukan keamanan, kenyamanan sehingga untuk penjagaan dan perlindungan diperlukan ekstra ketat, pengamanan tidak hanya dengan menempatkan petugas, atau dengan mendeteksi pengunjung menggunakan *metal detector* bahkan sampai menggunakan mesin *x-ray*. Ruang publik tersebut diantaranya tempat pembelanjaan, ruang sidang MK, Rumah Tahanan Salemba Jakarta dan lokasi pengaman kegiatan pejabat tinggi termasuk Presiden dan Wakil Presiden. Tujuan dari pemeriksaan adalah untuk mendeteksi keberadaan barang-barang bawaan yang dilarang di antaranya senjata api, senjata tajam termasuk di dalamnya pisau.

#### Pindai Mesin X-Ray

Kekurangan pada proses pemindaian menggunakan mesin *x-ray* dimana barang berbahaya seperti pisau belum dapat diidentifikasi secara otomatis karena hanya mengandalkan kejelian dari pengamatan petugas. Dari perma-

salahan tersebut peneliti mengusulkan sebuah penelitian sistem deteksi perangkat lunak yang dapat mengidentifikasi pisau dari citra mesin *x-ray*.



Gambar 1. Mesin *x-ray* Lapas Cipinang

Tampak pada Gambar 1 petugas Lapas Narkotika Cipinang melakukan pengamatan pendeteksian secara langsung pengunjung menggunakan mesin *x-ray* dengan tujuan untuk mempermudah pengamanan lapas, untuk mendeteksi segala bentuk benda terlarang yang

akan diselundupkan ke dalam lapas. Gedung Mahkamah Konstitusi juga termasuk dalam area yang steril oleh karena itu menggunakan mesin *x-ray* sebagai pelengkap pengamanan, seperti pengamanan di bandar udara dan pengamanan pejabat tinggi seperti Presiden.

Tingkat akurasi mesin *x-ray* lebih tepat daripada menggunakan *metal detector* sehingga pengunjung tidak perlu repot untuk membuka tasnya guna pemeriksaan. Karena objek amatan tidak saja berada diruangan namun bisa saja berada dilapangan oleh sebab itu mesin *x-ray* lapangan sebagai penunjang juga diperlukan sehingga petugas dapat bekerja efektif dan efisien. Dengan mesin *x-ray* lapangan, maka setiap orang yang masuk melalui pelabuhan, khususnya di Pelabuhan Gilimanuk bisa diawasi.

### Teori Penunjang

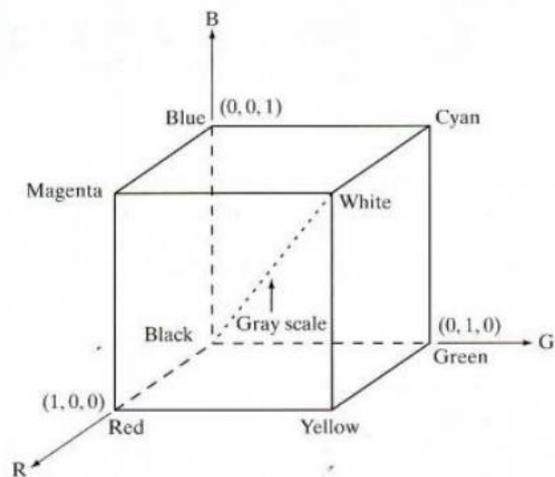
Dalam komputer vision, deteksi tepi berperan didalam praprocessing dan segmentasi. Asumsi dasar yang digunakan dalam komputer vision adalah bahwa bagian tepi ditandai dengan nilai yang besar didalam intensitas, oleh karena itu turunan pertama dari fungsi intensitas harus maksimal atau turunan kedua harus memiliki persimpangan yang bernilai nol, hal tersebut merupakan dasar untuk merancang dasar teknik deteksi tepi.

Segmentasi citra adalah proses membagi sebuah gambar ke berbagai daerah sehingga setiap daerah adalah homogen. Segmentasi untuk deteksi tepi adalah salah satu teknik yang banyak digunakan untuk segmentasi citra dengan pendekatan, partisi atau sub-divisi dari suatu gambar berdasarkan pada beberapa perubahan mendadak pada tingkat intensitas gambar (Khaparde, 2007). Mendeteksi tepi antara daerah tingkat abu-abu (*grey level*) yang berbeda dapat diterapkan untuk mendeteksi lebar berbagai tepi tekstur, di mana dua daerah berbeda yang berhubungan dengan nilai rata-rata beberapa properti lokal. Memang, jika proses pertama suatu gambar dengan menghitung nilai properti lokal pada setiap titik, hasilnya adalah gambar baru di daerah yang berbeda dalam *gray level*. Objek dalam suatu gambar tidak dapat secara akurat terdeteksi karena adanya *noise*, sehingga masing-masing operator deteksi tepi memiliki keunggulan dan kecepatan proses. Sebuah deteksi tepi dapat didefinisikan sebagai diskontinuitas lokal asalkan nilai-nilai pixel yang melebihi ambang batas tertentu. Tujuannya adalah untuk mengukur ukuran objek dalam gambar, untuk mengisolasi objek tertentu dari latar belakang mereka, untuk mengenali atau mengklasifikasikan objek.

Pemanfaatan pemodelan warna atau *color system* adalah untuk merepresentasi koordinat dan sub space didalam sistem dimana setiap warna

diwakili oleh satu titik. Dalam pengolahan citra digital, *hardware oriented model* yang paling umum digunakan dalam prakteknya adalah model RGB (*red, green, blue*) untuk monitor berwarna, model YCBCR digunakan dalam video dan model HSV (*hue, saturation, value*) yang berhubungan dengan cara manusia menggambarkan dan menginterpretasikan warna (Sianipar, 2013).

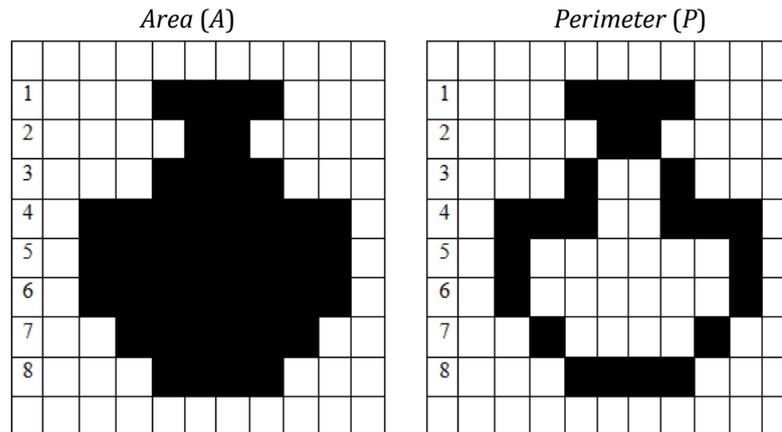
Sebuah ruang warna menggambarkan range warna yang dapat ditangkap oleh kamera. Ruang warna merupakan kumpulan dari kode-kode untuk semua warna. Setiap piksel pada citra mempunyai sebuah warna yang dideskripsikan pada ruang warna tersebut sehingga ruang warna dapat digunakan untuk melabeli piksel. Ukuran dari ruang warna tergantung pada jumlah komponen warna utama. Seringkali manusia menggambarkan warna benda dari sisi *hue, saturation, brightness*. *Brightness* yang dipakai sebenarnya adalah ukuran *intensity* daricahaya akromatik. *HSI (Hue Saturation Intensity)* sangat cocok untuk memanipulasi citra berdasarkan daya tangkap warna pada penginderaan manusia.



Gambar 2. Model warna RGB

Secara lengkap gambaran dari model warna RGB seperti yang tampak pada Gambar 2 Model Warna RGB. Titik (0,0,0) berwarna hitam dan titik (1,1,1) berwarna putih. Dan semua area diantara warna hitam dan putih adalah abu-abu. Warna hitam dan putih tidak dapat mengubah *hue*, sehingga daerah-daerah yang mempunyai tingkat putih dan hitam yang sama dikatakan mempunyai *hue* yang sama. Jadi nilai-nilai *hue, saturation, and intensity* yang dibutuhkan untuk membentuk ruang HIS dapat diperoleh dari kubus RGB (Prasetyo, 2011).

*YcbCr* dan *Y'CbCr* adalah pendekatan praktis untuk pemrosesan warna dan keseragaman persepsi, di mana warna primer yang sesuai kira-kira menjadi merah, hijau dan biru di olah menjadi informasi perseptual. Jadi dengan cara perseptual *YcbCr* bisa digunakan untuk memisahkan kanal luma ('Y') yang dapat disimpan dengan resolusi



Gambar 3. Area dan Perimeter bentuk objek

tinggi atau ditransmisikan pada bandwidth yang tinggi. Sedangkan dua komponen kroma (Cb dan Cr) yang bandwidthnya lebih rendah diperlakukan secara terpisah untuk efisiensi sistem.

YCbCr bukan merupakan ruang warna absolut, melainkan cara pengkodean informasi RGB. Warna aktual ditampilkan tergantung pada primary RGB aktual yang digunakan untuk menampilkan sinyal. Oleh karena itu nilai YCbCr color space adalah dasar pada luminance dan chrominance yang diperoleh dari representasi RGB. Segmen ruang YCbCr gambar menjadi luminositas sebuah komponen dan chrominance komponen. Keuntungan utama adalah bahwa pengaruh luminositas dapat dihapus selama pemrosesan citra. Pemodelan warna yang digunakan oleh sistem fotografi digital. Pemodelan warna YCbCr bukan pemodelan warna utama, namun merupakan cara pengkodean informasi RGB (NEHR, 2015).

Tranformasi RGB ke YCbCr dilakukan dengan formulasi operasi matrik seperti pada persamaan (1), (2) dan (3).

$$\begin{aligned} Y &= 0,299R + 0,587G + 0,114B \\ Cb &= 0,16874R - 0,33126G + 0,5B \\ Cr &= 0,5R - 0,41869G + 0,08131B \end{aligned} \quad (1)$$

Dimana :

$$\begin{aligned} R &= 1Y + 1,402Cr \\ G &= 1Y - 0,34414Cb - 0,071414Cr \\ B &= 1Y + 1,772Cb \end{aligned} \quad (2)$$

Persamaan (3) adalah hasil dari formulasi konversi RGB-YCbCr dalam format lain dalam bentuk matrik sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 64,481 & -37,757 & 112 \\ 128,553 & -74,203 & -93,786 \\ 24,996 & 112 & -18,214 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (3)$$

**Nilai Kebulatan Objek**

Pengenalan objek didasarkan pada penggunaan model geometri dari objek untuk menghitung variasi tampilan dari objek tersebut terhadap sudut pandang dan perubahan pencahayaan. Pada objek 2D, proses pengenalan objek menggunakan informasi tepi (edge) atau batasan (boundary) yang bervariasi terhadap perubahan sudut pandang. Dalam penelitian ini pengenalan objek dilakukan menggunakan informasi batasan dengan shape factor yang mengindikasikan bentuk objek. Dengan memanfaatkan bentuk objek atau shape factor maka nilai kebulatan suatu objek (Roundness Value) atau Round Value (RV) didapatkan dengan rumusan dari persamaan (4).

$$RV = ( 4 * pi * Area ) / Perimeter^2 \quad (4)$$

dimana

- Area : jumlah piksel penyusun objek.
- Perimeter : jarak sekitar tepi luar dari objek

dari Gambar 3 :

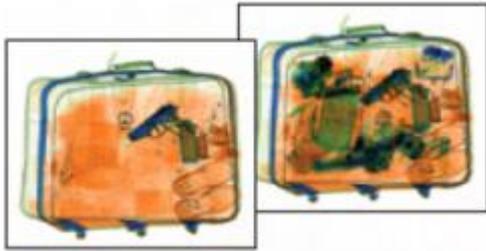
$$\begin{aligned} A &= \text{Jumlah piksel baris ke 1} + \text{baris ke 2} + \dots + \text{baris ke 8} \\ &= 4 + 2 + 4 + 8 + 8 + 6 + 4 \\ &= 44 \text{ piksel} \\ P &= \text{Jumlah piksel dari batas daerah} \\ &= 4 + 2 + 2 + 6 + 2 + 2 + 2 + 4 \\ &= 24 \text{ piksel} \\ RV &= \frac{4\pi A}{P^2} = \frac{4.3,14.44}{24^2} = 0,96 \end{aligned} \quad (5)$$

Berdasarkan rumus di atas bentuk lingkaran sempurna mempunyai perbandingan terbesar antara luas dan keliling dengan nilai Round Value 1, sedangkan bentuk kotak mempunyai nilai Round Value 0,78 dan sebuah benda tipis mempunyai Round Value terendah mendekati angka 0. (NEHR, 2015)

**Citra X-Ray Logam**

Dataset penelitian yang digunakan untuk penelitian adalah data yang diambil dari data

lapangan yaitu citra dari mesin *x-ray* bandara Juanda Sidoarjo, mesin *x-ray* MK, mesin *x-ray* Lapas dan sumber Internet. Data penelitian yang digunakan berbentuk citra *x-ray* terdiri dari : citra pisau, citra logam tajam bukan pisau (gergaji dan gunting), citra logam (kafi dan lempeng logam), logam bulat dan citra bukan logam.



Gambar 4. Citra *x-ray* logam dalam tas

Tampak Gambar 4 adalah hasil pindai mesin *x-ray* yang mampu menembus objek walaupun berada dalam Tas maupun tesembunyi. Citra *x-ray* sangat membantu petugas, sehingga hanya dengan pengamatan monitor bisa tampak isi dari barang yang dimasukkan tas ataupun wadah lain tanpa harus membongkarnya. Mesin *x-ray* disamping membantu, namun juga membahayakan karena memancarkan *sinar-X*, oleh karena itu mesin *x-ray* hanya bersifat dinamis, yaitu hanya akan ditembakkan apabila ada sebuah objek sehingga tidak membahayakan petugas. Karena sifatnya yang hanya mendeteksi objek sehingga gambar yang dihasilkan juga berbentuk file gambar, bukan berbentuk film.

Pengenalan barang terlarang pada penelitian ini mengesampingkan aspek kelelahan fisik yang dapat terlewatnya tas penumpang yang berisi barang terlarang terlewatkan sehingga terbawa kedalam kabin pesawat. Penelitian tentang pentingnya kesiapan tenaga sekuriti di bagian pengamatan *x-ray* yang dilakukan Adrian Schwaninger (2009) berjudul "*Why do Airport Security Screeners Sometimes Fail in Convert Tests*" menemukan bahwa dalam survey tertutup petugas keamanan bandara tidak mampu mendeteksi benda-benda bawaan penumpang yang dilarang masuk dalam pesawat. Kegagalan deteksi ini dikarenakan posisi barang bawaan penumpang tidak dalam kondisi normal sehingga untuk memutuskan secara cepat apakah barang tersebut dilarang apa tidak, posisi barang tersebut digolongkan menjadi tiga bagian yaitu posisi : *ViewDifficulty* adalah kenampakan barang yang sulit karena pada posisi tampak depan atau tampak dalam posisi miring. Namun dikarena kelelahan atau keengganan petugas untuk melihat posisi tampak samping, sehingga barang lolos dari pantauan.

*Superposition* merupakan posisi objek yang ditumpuki dengan benda lain sehingga tampilan objek tidak sepenuhnya atau tidak utuh, sehingga

petugas dituntut untuk memutuskan apakah barang tersebut adalah termasuk benda yang dilarang.

*Bag Complexity*: adalah jenis posisi objek bawaan penumpang yang kompleks, misalnya objek yang dicampur dengan barang-barang yang jumlahnya banyak dan dalam jenis logam semua dan posisi yang tidak beraturan sehingga petugas akan kesulitan untuk mendeteksi objek.

Penelitian *Adrian Schwaninger* menemukan bahwa kesalahan deteksi objek *x-ray* di bandara-bandara dikarenakan petugas salah dalam mengambil keputusan, sehingga sangat merugikan, sebab akan membahayakan penerbangan. Didasarkan penelitian yang dilakukan *Adrian Schwaninger*, menemukan bahwa faktor manusia yang menjadi penyebab kesalahan deteksi objek *x-ray*, untuk itu solusinya adalah disamping petugas juga harus dibantu menggunakan sebuah pendeteksi yang mampu mendeteksi citra mesin *x-ray* yang mengandung objek berbahaya. Objek tersebut baik yang melekat ditubuh maupun berada

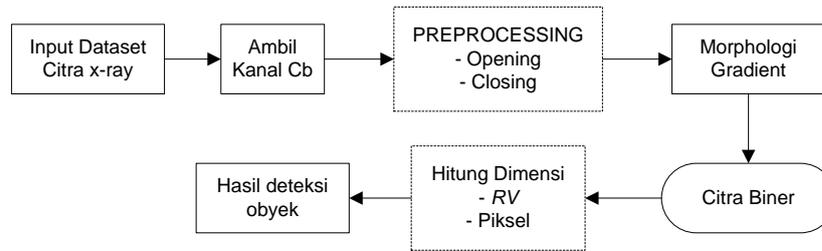
## METODE PENELITIAN

Penggunaan mesin *x-ray* yang ditemukan tahun 1895 oleh Wilhelm Konrad Roentgen seorang ahli Fisika Jerman, karena kelebihannya maka banyak digunakan diberbagai bidang kegiatan mulai dari medis sampai pemanfaatan pada bandara-bandara, yang berfungsi untuk mendeteksi secara visual barang-barang bawaan penumpang pesawat udara secara cepat tanpa membongkar bawanya.

### Desain Sistem Penelitian

Proses deteksi pisau diawali dengan input dataset *x-ray* berupa citra digital barang bawaan, dengan mengolah citra dari hasil pemindaian mesin *x-ray*. Kekurangan pada proses pemindaian menggunakan mesin *x-ray* dimana barang berbahaya seperti pisau belum dapat diidentifikasi secara otomatis, dan hanya mengangandalkan kejelian dari pengamatan petugas. Dari permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibuat sebuah perangkat lunak yang dapat mengidentifikasi pisau dari citra mesin *x-ray*.

Proses awalnya adalah mengambil beberapa sampel citra pisau dari mesin *x-ray* dengan berbagai macam pisau dan posisi. Fungsi dari proses ini adalah untuk mencari fitur pisau menggunakan perangkat lunak dengan metode *color-based segmentation*, secara detail digambarkan pada blok diagram pada Gambar 5 menunjukkan diagram alir untuk mendapatkan fitur pisau atau barang berjenis tajam.



Gambar 5. Blok diagram deteksi objek senjata tajam

### Keterangan

Dataset yang digunakan dalam penelitian merupakan citra X-Ray, maka untuk mendapatkan dataset mengambil dari bandara dan dari tempat lain

Deteksi awal dengan menggunakan fitur warna citra, apakah berwarna biru, kalau biru maka citra merupakan benda logam namun kalau fitur berwarna hitam atau abu-abu maka objek bukan logam. Kalau objek berjenis logam maka proses dilanjutkan kalau tidak maka proses berhenti.

### Preprocessing.

Citra X-Ray agar bisa diambil batas tepinya harus bersihkan dari noise sehingga citra biner yang didapat sudah bersih tahapan preprosesing adalah sebagai berikut :

- Opening adalah proses erosi yang diikuti dengan dilasi, efek yang dihasilkan adalah menghilangkan objek-objek kecil dan kurus, memecah objek pada titik-titik yang kurus, dan secara umum men-smoothkan batas dari objek besar tanpa mengubah area objek secara signifikan. Proses opening merupakan operasi morphology dikategorikan sebagai operasi kedua dengan arti bahwa opening dan closing dibangun berdasarkan operasi dilasi dan erosi. Sehingga operasi opening merupakan operasi yang terdiri atas operasi dilasi diikuti operasi erosi. Operasi opening cenderung akan memperhalus objek pada citra, karena adanya memutus sambungan yang sempit (*break narrow joins*), dan menghilangkan efek pelebaran objek (*remove protrusions*).
- Closing efek yang dihasilkan adalah mengisi lubang kecil pada objek, menggabungkan objek-objek yang berdekatan, dan secara umum men-smoothkan batas dari objek besar tanpa mengubah area objek secara signifikan cara kerja proses closing adalah proses dilasi diikuti dengan erosi. Hasil dari closing akan memperhalus objek pada citra, namun dengan cara menyambung pecahan-pecahan (*fuses narrow breaks and thin fulf*) dan menghilangkan lubang-lubang kecil pada objek.
- Morphological gradient merupakan proses untuk menghasilkan output gambar yang bersih, cara kerja proses ini adalah dengan melakukan

pengurangan hasil dilation gambar asli dengan hasil erosion gambar asli. Secara umum, pemrosesan citra secara morfologi dilakukan dengan cara mempassing sebuah struktur elemen terhadap sebuah citra dengan cara yang hampir sama dengan konvolusi, struktur elemen dapat diibaratkan dengan mask pada pemrosesan citra biasa dengan memanfaatkan untuk pengambilan keputusan dengan analisis lebih lanjut.

**Citra Biner** : Tujuan dari preprosesing adalah untuk mengubah citra asli (RGB) menjadi citra abu-abu (grayscale) lalu mengubahnya menjadi citra biner baik untuk dataset training maupun dataset test selanjutnya citra biner diambil batas tepinya dengan menggunakan operator Laplacian Of Gaussians.

**Hitung Dimensi** : Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar (pada beberapa sistem pencitraan ada pula yang berbentuk segi enam) yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Koordinat dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan. Setiap titik juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili oleh titik tersebut. Dari batas bidang yang didapat kemudian dicari nilai kebulatannya dengan menggunakan persamaan (1).

Setelah mendapatkan bidang batas (*boundary detection*) setelah di *segmentasi* selanjutnya citra yang ditemukan dihitung *shape factor* atau dicari nilai kebulatan citra (*Round Value*). Dengan mendapatkan nilai kebulatan citra maka akan bisa ditentukan apakah citra merupakan logam berbentuk lancip atau bukan didasarkan dari nilai kebulatan citra tersebut. Dari perhitungan persamaan (4) tersebut maka akan didapatkan, benda tajam dari logam yang mempunyai bentuk lancip maka akan memiliki nilai RV yang rendah

Setelah mendapatkan nilai RV langkah selanjutnya melakukan perhitungan piksel, secara umum citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya titik atau piksel sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat. Perhitungan dalam

Segmen Program 1 : Hitung  $RV$ 

```

1: threshold = 0.94;
2: [mL,nL]=size(L);
3: objID = cell(1,3);
4: for k =1:length(B)
5:     boundary = B{k};
6:     delta_sq=diff(boundary).^2;
7:     perimeter=sum(sqrt(sum(delta_sq,2)));
8:     area=stats(k).Area;
9:     metric=4*pi*area/perimeter^2;
10:    metric_string=sprintf('%2.2f',metric);
11:    if metric>threshold
12:        centroid=stats(k).Centroid;
13:        plot(centroid(1),centroid(2),'ko');
14:        text(boundary(1,2)-40, boundary(1,1)-35,
15:            metric_string,'Color','Y', 'FontSize',10, 'FontWeight','bold');
16:        dangerousLevel='';
17:    End
18: End

```

## Segmen Program 2 : Hitung Jumlah Pixel

```

1 : Sigma=0; tPix=0;
2 : for i=1 : wCb
3 :     for j=1:hCb
4 :         if iCb(i,j)>tCb
5 :             iCbFeature(i,j)=1;
6 :             Sigma=Sigma+iCbFeature(i,j); %hasil sama dengan tPix
7 :             Sigma=Sigma+iCb(i,j);
8 :             Sigma=Sigma+hCb;
9 :             tPix=tPix+1;
10:            mean=(Sigma/tPix);
11:        end;
12:    End
13: End
14: figure(3), subplot(1,1,1),imshow(oCbFeature),title('Perhitungan Nilai Round
Value Citra');
15: text(nL+5,10,'HASIL :','Color','b','FontSize',10,'FontWeight','bold');
16: text(nL+5,40,sCountObj,'Color','black','FontSize',10,'FontWeight','bold');
17: j=90;
18: objID{k}=sprintf('%d. Nilai RV = %2.2f %s',k,metric,dangerousLevel);
19: for k=1:length(B)
20:     text(nL+15,j,objID(k),'Color','b','FontSize',10,'FontWeight','bold');
21:     j=j+30;
22: End

```



Gambar 6. Hasil aplikasi deteksi

menentukan jumlah pixel objek dicodingkan dalam program seperti tampak pada code di bawah ini. Setiap titik memiliki koordinat sesuai posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses deteksi pisau diawali dengan input dataset *x-ray* berupa citra digital barang bawaan, dengan mengolah citra dari hasil pemindaian mesin *x-ray*. Kekurangan pada proses pemindaian

menggunakan mesin *x-ray* dimana barang berbahaya seperti pisau belum dapat diidentifikasi secara otomatis, dan hanya mengangandalkan kejelian dari pengamatan petugas. Dari permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibuat sebuah perangkat lunak yang dapat mengidentifikasi pisau dari citra mesin *x-ray* secara otomatis. Sistem kerja dari proses ini adalah untuk mencari fitur pisau menggunakan perangkat lunak dengan metode *color-based segmentation*, secara detail terlihat pada Gambar 6 menunjukkan tampilan deteksi apakah citra yang dideteksi merupakan objek Pisau atau Bukan Pisau.

Pengujian pada data yang belum melakukan pembelajaran atau bisa disebut sebagai pengujian

```

1 : for k =1:length(B)
19 :     PixNormal=tPix*0.00014;
20 :     for i=1 : wCb
21 :         for j=1:hCb
22 :             if iCb(i,j)>tCb
23 :                 iCbFeature(i,j)=1;
24 :                 tPix=tPix+1;
25 :             end;
26 :         end
27 :     end
29 :     if (metric>0.13) && (metric<=0.5) && (Pix>1151) && (Pix<=4889)
30 :         Hasil=': [Rekomendasi SVM] : Pisau.....!';
31 :     else
32 :         Hasil=': [Rekomendasi SVM] : BUKAN PISAU';
33 :     end
34 :     Has='';
35 :     objID{k}=sprintf('Object %d. Nilai RV = %2.2f %s',k,mec,Hasil);
36 : end

```

langsung seperti tampak pada Gambar 6 hasil uji coba pada data yang belum melakukan pembelajaran. Proses diawali dengan melakukan perhitungan dimensi objek yang terdiri dari nilai RV dan jumlah Piksel, setelah didapatkan hasil ditampung dalam matrik  $[RV \text{ Piksel}]$ , selanjutnya matrik diproses. Dan akan merekomendasikan hasil sebuah rekomendasi pengambilan keputusan berupa informasi apakah objek merupakan **PISAU** atau **BUKAN PISAU**.

Antar muka penelitian ini menggunakan aplikasi *MatLab* berbasis GUI seperti terlihat Gambar 6 antar muka perangkat lunak pendeteksi pisau pada citra *x-ray*. Dalam proses deteksi semua citra hasil pemindaian mesin *x-ray* dikonversi dari citra *RGB* ke citra *YCbYr*, dan hanya memanfaatkan kanal *Cb* saja. Aplikasi menolak ketika diujikan pada foto manusia, namun juga tidak berhasil mendeteksi citra yang bukan berjenis kanal *Cb* yang banyak beredar di *internet*.

### Data Uji Penelitian

Data testing yang akan digunakan berupa data testing mentah atau yang masih dalam bentuk citra yang berisi data-data yang sebelumnya sudah pernah dihitung baik nilai *RV* maupun jumlah *Piksel* untuk data berjenis Pisau maupun yang berjenis bukan Pisau juga disertakan data baru yang sebelumnya belum pernah sama sekali dilakukan perhitungan sehingga belum diketahui baik nilai *RV* maupun jumlah *Pikselnya*. Tampak pada Tabel 1 adalah data Uji yang diambil dari data latih kelas Pisau dan data uji kelas Non Pisau. Masing-masing baris data (*record*) diberinama Uji, mulai Uji-1 sampai Uji-15. Disamping data yang sudah pernah dilatih juga menggunakan data yang belum pernah dilatih karena bentuknya berupa citra dari objek yang menjadi bahan penelitian.

### Hasil Eksperimen

Hasil uji coba menggunakan Aplikasi Deteksi yang diujikan pada data testing yang belum ditabelkan. Dataset diambil dari training baik data training pisau maupun non pisau menggunakan dataset berjumlah 27 Citra. Citra diberi nama Test-

1 sampai Test-27, perhitungan dimensi (*RV* dan  $\Sigma$  Piksel), objek asli adalah objek sesungguhnya, deteksi merupakan hasil dari pendeteksian aplikasi dan kolom terakhir adalah scoring dengan cara jika hasil Objek Asli dan Deteksi sama maka akan mendapatkan Skor 1 kalau tidak cocok maka Skor 0.

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil apakah aplikasi bisa mengenali objek yang akan diujikan pada data uji yang belum dilakukan pelatihan sebelumnya. Tabel hasil penelitian terdiri dari 6 kolom dengan judul : Nama Citra berisi citra yang diuji, Nilai *RV*,  $\Sigma$  Piksel , Objek Asli adalah objek nyata yang tampak, deteksi merupakan hasil dari pendeteksian aplikasi dan kolom terakhir adalah Skor dengan cara jika hasil Objek Asli dan Deteksi sama maka akan mendapatkan Skor 1 kalau tidak cocok maka Skor 0.

Percobaan kedua dengan cara mengujikan objek citra yang dicampur dari data yang sudah pernah mendapatkan pelatihan dan objek yang belum pernah mendapatkan pelatihan. Dari hasil pengamatan tentang hasil eksperimen dengan menggunakan rumusan berikut (Santoso, 2017)

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{Skor}}{\text{Jumlah.Data.Penelitian}} & (6) \\
 &= \frac{25}{26} \times 100\% \\
 &= 96\%
 \end{aligned}$$

Persamaan (3) adalah hasil perhitungan, dari 26 kali pengujian dengan data testing didapatkan hasil 1 kali kegagalan yaitu objek yang diujikan adalah tas yang berisi barang-barang dan sebuah sendok makan yang disimpan dalam tas punggung, tetapi oleh aplikasi dianggap sebagai pisau.

**PENUTUP**

Berdasarkan hasil uji coba dan analisis pada perangkat lunak yang menggunakan proses segmentasi berbasis citra, proses *filterisasi* menggunakan operasi morfologi dan pengukuran *RV* dan jumlah *Piksel* sebagai bahan rekomendasi pengambilan keputusan adalah 1) penentuan nilai *threshold* yang paling tepat untuk digunakan mendeteksi pisau yang bersumber dari citra *x-ray* sebesar  $T = 142$ ; 2) pelatihan data latih (*data training*) untuk kelas pisau dengan cara mengukur dimensi objek menggunakan batasan nilai rentang *Round Value (RV)* antara 0.13 s/d 0.47; 3) pelatihan data pada jumlah *Piksel* dengan rentang nilai sebesar 1,151 s/d 4,889; 4) sistem mampu mendeteksi pisau dari bahan logam dengan posisi objek yang diubah-ubah dengan informasi "*Objek Terdeteksi sebagai : PISAU*"; 5) sistem mampu mendeteksi bahan logam dan bukan logam kecuali

pisau informasi "*Objek Terdeteksi : BUKAN PISAU*"; 6) berdasarkan hasil eksperimen selama uji coba aplikasi didapatkan hasil sebesar 96% dengan objek sampel sebanyak 27 citra berhasil mendeteksi 59 objek dari total objek terdeteksi sebanyak 63 buah.

**DAFTAR PUSTAKA**

Acharjya, P. P., Das, R., & Ghoshal, D. (2012). Study and comparison of different edge detectors for image segmentation. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 12(13-F).  
 Arif, I., Purnama, I., & Hariadi, M. (2012). Identifikasi Objek Pisau pada Citra X-ray di Bandara. *Semantik 2012*, 576-582.  
 Khaparde, A., Reddy, S., & Ravipudi, S. (2007). Face Detection Using Color Based Segmentation and Morphological Processing - A Case

Tabel 1. Daftar Dataset Citra X-Ray



- Study. *Whitepaper Access Control, Technology sec watch, Whitepaper.*
- NEHR. (2015). Northern Eclipse Help Reference, *Object Parameter, Morphometric & Densitometric Parameter.* [http://www.empix.com/NE%20HELP/functions/glossary/morphometric\\_param.htm](http://www.empix.com/NE%20HELP/functions/glossary/morphometric_param.htm), 15 Juni 2015.
- Prasetyo, E. (2011). *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab.* Yogyakarta: Andi.
- Santoso, A. (2016). *Deteksi Obyek Pisau Pada Citra X-Ray Menggunakan Metode Deteksi Tepi Laplacian of Gaussian.* (Tesis, Sekolah Tinggi Teknik Surabaya).
- Santoso, A., Arif, I., & Hatta, M. (2016). *PEMBELAJARAN SUPERVISED SVM UNTUK IDENTIFIKASI OBYEK PISAU PADA MESIN X-RAY BANDARA JUANDA.* *Nusantara Journal of Computers and its Applications*, 1(1), 19-26.
- Schwaninger, A. (2009, October). *Why do airport security screeners sometimes fail in covert tests?.* In *Security Technology, 2009. 43rd Annual 2009 International Carnahan Conference on* (pp. 41-45). IEEE.
- Sianipar, R. H., Mangiri, H. S., & Wiryajati, L. K. (2013). *MATLAB untuk Pemrosesan Citra Digital.*

Halaman ini sengaja dikosongkan