

Implementasi Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Terjadinya Gol Pada Pertandingan Futsal Menerapkan Metode BLOB

Cornardus Jenius Priska Ziraluo

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: conrardus14jenius@gmail.com

Submitted: 28/05/2020; Accepted: 14/08/2020; Published: 21/08/2020

Abstrak—Wasit adalah yang menentukan terjadinya pelanggaran-pelanggaran yang terjadi dalam pertandingan dan juga menentukan terjadinya gol atau tidak terjadinya gol dalam gawang dalam menentukan itu wasit harus mengambil keputusan yang sangat adil agar tidak merugikan salah satu tim yang bertanding dan wasit juga mempunyai kelemahan dan dapat membuat keputusan yang dapat merugikan salah satu tim, mungkin kita sering melihat dalam pertandingan futsal kesalahan yang terjadi dalam lapangan tapi wasit tidak mengetahuinya, seperti bola yang sudah melewati garis gawang dan masuk ke dalam gawang di tarik kembali oleh pemain tetapi wasit tidak mengetahuinya karena pandangan wasit terhalangi oleh pemain. Citra digital adalah gambaran suatu objek yang bersifat analog berupa sinyal-sinyal video pada monitor televisi sebagai segmentasi, penghitungan, deteksi, dan pelacakan dan pengenalan. Dalam hal ini citra digital akan mendeteksi terjadinya gol dalam gawang melalui beberapa proses sebelum melakukan pendeteksian. Dengan menggunakan morfologi citra dilasi dan erosi maka dapat dilakukan pendeteksian bola yang masuk ke dalam gawang, pendeteksian bola ke dalam gawang menerapkan metode blob, dalam hal ini citra digital akan dapat mendeteksi sebuah objek baik yang maupun tidak. Metode blob atau blob detection yaitu mendeteksi suatu kumpulan titik-titik pixel yang memiliki warna berbeda (lebih terang atau gelap)

Kata Kunci: Wasit, Citra, Digital, Morfologi, BLOB.

Abstract— the referee is what determines the occurrence of violations that occur in the match and also determines the occurrence of goals or not the occurrence of goals in the goal in determining that the referee must take a very fair decision so as not to harm one of the competing teams and the referee also has weaknesses and can make decisions which can be detrimental to one of the teams, maybe we often see in futsal matches mistakes that occur in the field but the referee doesn't know it, like a ball that has crossed the goal line and entered the goal is pulled back by the player but the referee doesn't know it because the referee's view is blocked by the player. Digital image is a picture of an analog object in the form of video signals on a television monitor as segmentation, calculation, detection, and tracking and recognition. In this case the digital image will detect the goal in the goal through several processes before detecting. By using the morphology of dilation and erosion images, detection of the ball entering the goal can be detected, detecting the ball into the goal using the BLOB method, in this case the digital image will be able to detect an object whether or not. Blob or blob detection method is detecting a collection of pixel dots that have different colors (lighter or darker)

Keywords: Referees, Digital, Imagery, Morphology, BLOB.

1. PENDAHULUAN

Futsal (*futbol sala* dalam bahasa spanyol berarti sepak bola dalam ruangan) merupakan permainan sepak bola yang dilakukan dalam ruangan. Futsal merupakan jenis permainan yang dimainkan dengan segala aspek yang lebih sederhana dibandingkan sepak bola. Futsal dapat dimainkan di lapangan yang ukurannya lebih kecil dari lapangan sepak bola, dan dengan jumlah pemain yang lebih sedikit. Masing-masing tim beranggotakan lima orang pemain yang memainkan pertandingan dalam dua babak. Ukuran lapangan yang digunakan pun lebih kecil di bandingkan ukuran yang digunakan dalam sepak bola rumput.

Perkembangan futsal sendiri sedikit banyak dipengaruhi oleh perkembangan sepak bola. Jika diamati lebih jauh, sebetulnya kedua jenis permainan olahraga ini, baik teknik maupun cara bermainnya hampir sama. Namun demikian, ada aturan-aturan dasar yang telah disetujui dalam permainan futsal yang jelas berbeda satu sama lain. Peraturan permainan olahraga futsal dibuat sedemikian ketat oleh FIFA agar permainan ini berjalan dengan *fair play* dan juga untuk menghindari cedera yang terjadi.

Olahraga futsal berkembang menjadi permainan yang sangat populer, banyak digemari oleh semua kalangan, mulai dari anak-anak, dewasa, hingga orang tua menyukai olahraga futsal. Permainan futsal pada saat ini mengalami perkembangan pesat khususnya di Indonesia, hal ini ditandai dengan digelarnya liga resmi futsal yang mulai di selenggarakan pada tahun 2006 - 2007 bernama Liga Futsal Indonesia atau *Indonesia Futsal League* (IFL), berdirinya tim-tim futsal di berbagai pelosok wilayah di Indonesia dan tim futsal yang di dirikannya di sekolah sebagai kegiatan ekstrakurikuler. Olahraga futsal mudah dimainkan oleh siapa saja, permainan ini bisa dilakukan di dalam dan di luar ruangan dengan membutuhkan ukuran lapangan tidak terlalu lebar dan besar.

Dan dalam pertandingan futsal juga dipimpin oleh dua orang wasit yang mengatur jalannya pertandingan selama pertandingan berlangsung. Tugas seorang wasit adalah yang menentukan terjadinya pelanggaran-pelanggaran yang terjadi dalam pertandingan dan juga menentukan terjadinya gol atau tidak terjadinya gol dalam gawang dalam menentukan itu wasit harus mengambil keputusan yang sangat adil agar tidak merugikan salah satu tim yang bertanding dan wasit juga mempunyai kelemahan dan dapat membuat keputusan yang dapat merugikan salah satu tim, mungkin kita sering melihat dalam pertandingan futsal kesalahan yang terjadi dalam lapangan tapi

wasit tidak mengetahuinya, seperti bola yang sudah melewati garis gawang dan masuk ke dalam gawang di tarik kembali oleh pemain tetapi wasit tidak mengetahuinya karena pandangan wasit terhalangi oleh pemain .

Seiring dengan semakin berkembangnya pengetahuan, teknologi komputer juga mengalami kemajuan yang sangat signifikan dari tahun ketahun. Hal ini ditandai dengan berkembangnya teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berfikir manusia yang pandai memanfaatkan teknologi dan perkembangan zaman pada saat ini. Salah satunya adalah membantu wasit dalam mengambil keputusan terjadinya gol atau tidak terjadinya gol dalam gawang dan menghitung gol yang terjadi dengan cepat, tepat dan tidak merugikan salah satu tim yang bertanding, dengan demikian maka dibutuhkan sebuah metode dalam pemanfaatan teknologi tersebut. Salah satu teknologi yang digunakan adalah dengan menerapkan citra digital di dalam teknologi tersebut. Citra digital adalah gambaran dari suatu objek yang bersifat analog berupa sinyal-sinyal video pada monitor televisi, handphone, atau bersifat digital yang dapat langsung di simpan pada suatu media penyimpanan seperti harddisk, flashdisk, memory card dan berbagai macam media penyimpanan lainnya. Citra digital juga digunakan sebagai segmentasi, perhitungan, deteksi, Pelacakan dan pengenalan. Dalam hal ini citra digital akan dapat mendeteksi sebuah objek baik yang bergerak maupun yang terlihat di video, melacak pergerakan setiap objek yang terdeteksi di dalam video serta menghitung setiap objek yang masih terdeteksi didalam video. Dalam prosesnya, mendeteksi dan menghitung terjadinya gol pada gawang ini menggunakan metode *Binary Large Object* atau yang lebih dikenal dengan metode BLOB yang akan digunakan untuk mendeteksi objek. Objek yang di deteksi adalah bola dan saat bola melewati garis yang ada dalam gawang maka akan dinyatakan gol.

Metode BLOB adalah kumpulan titik-titik piksel yang memiliki warna berbeda (lebih terang atau lebih gelap) dari latar belakang dan menyatukan dalam suatu region, warna latar belakang ditentukan berwarna putih, sedangkan warna objek ditentukan dengan warna hitam. Metode BLOB juga dapat dikatakan dengan koleksi data biner yang disimpan dalam sebuah entitas pada *database management* sistem (DBMS) [1].

Penelitian yang dilakukan Ruli Sutrisno Sinukun, Stevanus Hadi dan Mauridhi Herry Purnomo, identifikasi jumlah nener menggunakan metode BLOB. Penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem identifikasi benih ikan bandeng atau dapat juga disebut nener agar kemudian bisa menghitung jumlah benih yang ada pada satu wadah dengan akurat sehingga para petani nener tidak dirugikan. Pada penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu *pre processing*, ekstrasi fitur, dan penentuan hasil penelitian. Pada tahap *pre processing* citra yang ditangkap diolah terlebih dahulu untuk disamakan ukurannya dan diubah ke dalam *grey scale*. Pada penelitian ini tahap *grey* digunakan sebagai dasar untuk melanjutkan ketahapan berikutnya yaitu tahap fitur ekstrasi. Perubahan citra yang dilakukan adalah teknik segmentasi yang dilakukan dalam penelitian ini, dimana citra asli dirubah menjadi citra berskala keabuan kemudian dikonversi ke citra biner [2]

Penelitian yang pernah dilakukan Choirul Ridho Nurhuda, Kartika Firdaus, metode *Clor BLOB Detection* untuk deteksi kematangan tomat secara otomatis. Objek citra yang digunakan berasal dari buah tomat dengan 3 kategori yaitu matang sempurna, pasak pecah warna dan hijau masak. Format citra adalah JPEG dengan resolusi 1280 x 720 piksel. Penelitian ini telah berhasil dilakukan dengan tingkat akurasi 93 % [3].

Penelitian yang pernah dilakukan Sofiya Rona Gemintang, Dr.Ir.Bambang Hidayat, Prof.Dr.drg.H.Suharjo.MS,Sp.RKG(K). Pengolahan citra radiograf perafikal pada deteksi penyakit granuloma dengan metode *Binary Large Objek* (BLOB) berbasis android. Dalam hal ini metode BLOB digunakan untuk mendeteksi granuloma, sehingga memudahkan dalam mendeteksi penyakit granuloma pada kalangan dokter dengan tidak mengesampingkan diagnose dari ahli radiologi gigi [4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Citra Digital

Citra atau *image* adalah angka (*image is just a number*), dari segi estetika citra atau gambar adalah kumpulan warna yang bisa terlihat indah, memiliki pola, berbentuk abstrak dan lain sebagainya [5]. Citra dapat berupa foto udara, penampang lintang (*cross section*), dari suatu benda, gambar wajah, hasil *tomografi* otak dan lain sebagainya. *Image* adalah sebuah gambar, foto yang ditampilkan atau bentuk lain yang memberikan *representasi visual* tentang sebuah objek atau pemandangan. Pada *Digital Image Processing* atau DIP sebuah gambar bilangan *array* 2 dimensi, yang setiap barisnya adalah *representasi pixel* pada gambar setiap barisnya. Ukuran gambar biasanya 256 x 256, 512 x 512, 1024 x 1024. Minimum nilai *piksel* = 0 (hitam), maksimum = 255 (putih) dan bilangan 0 sampai dengan 255 mempresentasikan derajat keabuan. Gambar berwarna dapat di presentasikan dengan *array* 2D *Red, Green, Blue* (RGB) atau 3D.

2.2 Deteksi Objek

Deteksi objek merupakan sebuah tahap penting yang banyak diterapkan dalam proses pencarian gambar, auto-annotation gambar, dan pemahaman gambar [9]. Pendekatan yang dapat digunakan untuk proses deteksi objek dikategorikan menjadi 2, yaitu top-down dan bottom-up atau kombinasi dari keduanya. Pendekatan top-down dilakukan dengan menyertakan tahap pelatihan untuk mendapatkan fitur-fitur kelas atau objek. Sedangkan pendekatan bottom-up dilakukan dengan menganalisis fitur gambar tingkat rendah atau menengah seperti tepi atau

segmen. Pendekatan botto-up merupakan pendekatan yang secara umum digunakan dalam proses deteksi objek, yang mana algoritme yang digunakan adalah *Connected Component Labeling*.

2.3 Metode BLOB

Blob detection atau deteksi blob yaitu mendeteksi kumpulan titik-titik pixel yang memiliki warna berberda (lebih terang atau gelap) dari latar belakang dan menyatukannya dalam suatu *region*. Sebagian besar metode BLOB didasarkan pada representasi skala ruang adalah untuk memahami struktur citra pada semua tingkat resolusi secara bersamaan dan citra dalam berbagai skala.

Deteksi BLOB (*Binary Large Objek*) merupakan salah satu metode *image segmentation* yang berbasis *region growing*. Tujuannya adalah untuk menganalisis tekstur secara spesifik dan akurat. Karena deteksi blob membedakan warna yang memiliki gradasi tipis. Blobs adalah suatu daerah dari piksel yang berdekatan pada suatu citra, dimana setiap piksel mempunyai logika yang sama. Setiap piksel yang tergabung di daerah blob akan berada dibagian depan, sementara piksel-piksel yang berada di bagian belakang sebagai *background* dan memiliki nilai logika 0 (*zero*). Sehingga piksel *non-zero* merupakan bagian dari objek biner. Blob digunakan untuk mengisolasi objek atau blobs yang berbeda yang tidak terpakai, karena deteksi blob mendeteksi titik-titik piksel yang memiliki kecerahan warna dari latar belakang dan menyatukannya kedalam suatu *region*. Dengan kata lain konsep blob disini adalah mengelompokan satu piksel dengan piksel lain yang hampir serupa menggunakan konsep ketetanggaan dan labeling kemudian memisahkannya menjadi bagian-bagian citra.

Blob adalah tipe data untuk binary objek yang besarnya dapat sampai 4,294,967,295 dalam satuan bytes. Blob dapat berisi data binary, misalnya gambar, file program, atau teks. Biasanya blob digunakan untuk menangani gambar dalam suatu database [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Pada permasalahan sebelumnya, dalam pertandingan futsal dipimpin oleh dua orang wasit yang mengatur jalannya pertandingan selama pertandingan berlangsung. Tugas seorang wasit adalah yang menentukan terjadinya pelanggaran-pelanggaran yang terjadi dalam pertandingan dan juga menentukan terjadinya gol atau tidak terjadinya gol dalam gawang dalam menentukan itu wasit harus mengambil keputusan yang sangat adil agar tidak merugikan salah satu tim yang bertanding dan wasit juga mempunyai kelemahan dan dapat membuat keputusan yang dapat merugikan salah satu tim, mungkin kita sering melihat dalam pertandingan futsal kesalahan yang terjadi dalam lapangan tapi wasit tidak mengetahuinya, seperti bola yang sudah melewati garis gawang dan masuk ke dalam gawang di tarik kembali oleh pemain tetapi wasit tidak mengetahuinya karena pandangan wasit terhalangi oleh pemain dan hal itu sangat merugikan tim yang bertanding.

Karena itu penulis membuat suatu pembahasan yang dapat digunakan untuk membantu wasit dalam pertandingan futsal dalam mengambil keputusan yang tepat dalam setiap pelanggaran yang dilakukan oleh pemain dan ketika bola melewati garis gawang, sehingga wasit tidak salah memberikan keputusan dan tidak merugikan salah satu tim yang bertanding dalam pertandingan futsal.



Gambar 1. Contoh citra bola dalam lapangan futsal.

3.2 Penerapan Metode BLOB

1. Pre Processing

Untuk melakukan pengenalan objek, harus diawali dengan tahapan *pre processing*, ekstraksi fitur dan penentuan hasil kemiripan. Citra awal akan di cropping untuk mendapatkan hasil objek yang lebih dekat.

2. Segmentasi Citra

Segmentasi citra merupakan proses yang ditujukan untuk mendapatkan objek-objek yang terkandung didalam citra atau membagi citra kedalam beberapa daerah dengan setiap objek atau daerah yang memiliki kemiripan atribut. Pada citra yang mengandung satu objek akan dibedakan dari latar belakang nya. Perubahan citra yang

dilakukan pada gambar 3.4 adalah teknik segmentasi yang dilakukan dalam analisa citra ini. Dimana citra asli dikonversi menjadi citra *grey scale* atau kemudian dikonversi ke citra biner, ini dimasukkan agar citra yang akan diolah menjadi semakin baik.

Untuk merubah citra asli atau citra RGB ke citra *grey scale* atau biner maka haarus diketahui terlebih dahulu nilai pixel dari citra tersebut. Adapun rumus matematis yang digunakan adalah $f_o = (f_i^R + f_i^G + f_i^B)/3$. Keterangan dari rumus tersebut adalah $f_o = Grayscale$, $f_i^R = Red$, $f_i^G = Green$, $f_i^B = Blue$. Untuk merubah citra *grey scale* ke citra biner $g(x,y) = 1$ jika $f(x,y) \geq T$ maka 1, jika $f(x,y) < T$ maka 0. Keterangan dari rumus tersebut adalah $g(x,y) =$ Citra biner, $f(x,y) =$ Citra *grayscale*, $T = Threshold$. Berikut ini adalah nilai pixel citra yang sudah dicrop 10x10 pixel.

```

asci(:, :, 1) =
    74    91    99   115   143   167   190   200   209   218
   175   186   189   193   200   203   211   212   211   209
   218   213   206   208   215   215   214   210   209   199
   217   213   212   213   211   205   203   201   207   202
   220   207   201   202   206   209   208   204   197   203
   205   205   209   207   206   205   201   200   201   209
   203   203   199   192   199   207   204   204   205   205
   200   205   201   188   193   202   202   206   208   198
   200   198   200   197   198   201   197   195   200   206
   198   197   200   199   200   200   194   191   197   203

asci(:, :, 2) =
    61    78    85   101   129   153   174   184   193   202
   162   173   175   179   186   190   195   196   195   193
   204   199   192   194   199   199   198   195   194   184
   203   200   199   200   195   190   188   186   192   187
   207   194   185   187   191   194   191   188   180   187
   192   192   194   192   191   190   185   184   185   193
   188   188   184   177   182   191   186   186   187   187
   185   190   186   173   176   186   184   188   190   180
   185   183   183   180   181   184   179   177   179   185
   183   182   183   182   183   183   176   173   176   182

asci =
   216   130    79    80    80    80    83    76    76    77
   156   230   144    83    83    84    80    77    76    78
    82   131   193   130    78    83    79    81    77    77
   143   112   143   158   101    79    80    83    79    77
   140   150   139   149   119    81    82    81    80    78
   116   141   134   153   139   105    78    81    81    79
   105   129   147   120   153   141    98    77    78    79
   118   115   145   132   120   141   140    88    76    79
   118   108   137   174   123   118   149   121    78    76
   121   123   154   196   163   120   120   141   100    84
    
```

Gambar 2. Nilai matrixs citra RGB crop 10 x 10 piksel

```

>> asci=uint8(grayimage)

asci =
    63    80    88   103   131   155   177   187   195   204
   164   175   178   181   188   192   198   198   197   195
   206   201   194   196   202   201   200   197   196   186
   205   202   201   202   197   192   190   188   194   189
   209   195   187   189   193   196   193   190   182   189
   193   193   196   194   193   192   187   186   187   195
   190   190   186   179   184   193   188   188   189   189
   187   192   188   175   178   188   186   190   192   182
   187   185   186   182   183   186   181   179   182   188
   185   184   186   185   185   185   178   175   179   185
    
```

Gambar 3. Nilai matriks 10x10 piksel setelah di konfersi ke citra *Grayscale*

```

>> asci=uint8(grayimage)

asci =
    63    80    88   103   131   155   177   187   195   204
   164   175   178   181   188   192   198   198   197   195
   206   201   194   196   202   201   200   197   196   186
   205   202   201   202   197   192   190   188   194   189
   209   195   187   189   193   196   193   190   182   189
   193   193   196   194   193   192   187   186   187   195
   190   190   186   179   184   193   188   188   189   189
   187   192   188   175   178   188   186   190   192   182
   187   185   186   182   183   186   181   179   182   188
   185   184   186   185   185   185   178   175   179   185

>> asci=uint8(biner)

asci =
    0    0    0    0    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
    
```

Gambar 4. Nilai matriks 10x10 pixel setelah citra *gray scale* di konversi ke citra biner.

3. Noise

Noise atau derau adalah penyebab utama penurunan kualitas citra (degradasi). Jika pada suatu pengambilan citra bola terdapat noise yang terlalu besar sehingga dapat dibaca sebagai bola, faktor tersebut disebabkan karena lapangan yang digunakan tidak bersih atau dengan kata lain masih terdapat warna lain selain warna putih dan pada saat pengambilan citra bola yang di tutupi pemain.

```
>> asci=uint8(biner2)

asci =

     0     0     0     0     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
```

Gambar 5. Nilai matriks 10x10 pixel citra biner setelah dihilangkan noise(derau)

4. Operasi Morfologi

operasi morfologi dapat digunakan sebagai pemisah bola dengan pemain yang menempel atau yang saling merebut bola, dapat menggunakan operasi morfologi dilasi atau operasi morfologi erosi. Sebagai contoh operasi morfologi dilasi dan erosi untuk citra berukuran 10x10 dan Struktur Elemen atau SE berukuran 3x3.

```
>> asci=uint8(biner)

asci =

     0     0     0     0     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
```

(a) Citra Biner

```
>> asci=uint8(se)

asci =

     1     1     1
     1     1     1
     1     1     1
```

(b) Struktur Elemen (SE)

```
>> asci=uint8(td)

asci =

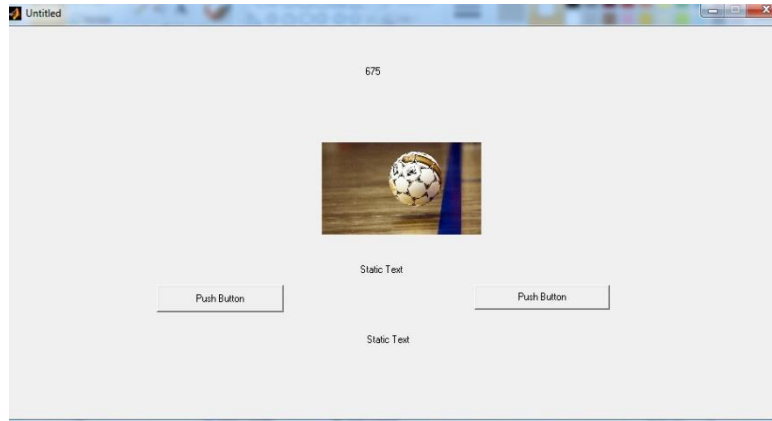
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
     1     1     1     1     1     1     1     1     1     1
```

(c) Hasil operasi morfologi dilasi

Gambar 6. Operasi Morfologi Dilasi

5. Blob

Didalam proses segmentasi terdapat subproses yakni *blob detection* dan operasi morfologi. Metode BLOB ini berfungsi sebagai penentu titik untuk memberi tanda terhadap objek. Setelah berhasil menentukan titik terhadap objek maka data sudah diketahui jumlahnya walaupun belum pasti karean bola yang masih di tutupi oleh para pemain yang saling merebut bola. Prodes ini dilakukan pada saat pengujian deteksi objek menggunakan Matlab.



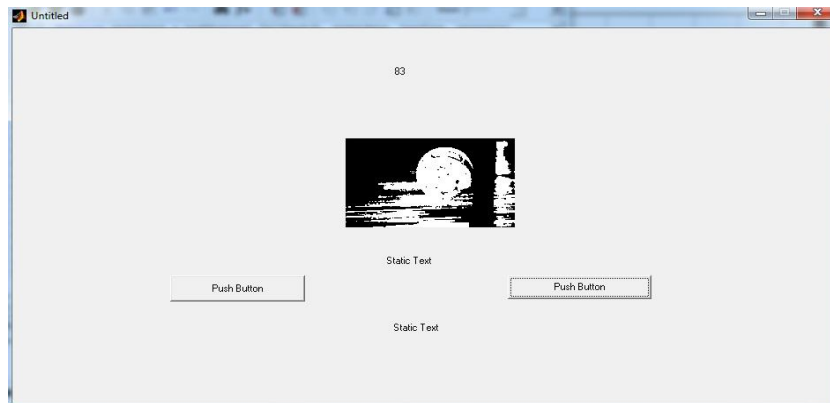
```
handles =
    figure1: 99.0006
    axes1: 12.0007
    axes2: 7.0009
    text3: 6.0011
    text2: 5.0011
    text1: 4.0011
    pushbutton2: 3.0024
    pushbutton1: 100.0009
    output: 3.0024
    bw: [450x800 uint8]
    L: [450x800 double]
    Num_object: 675
```

Gambar 7. Mendeteksi jumlah bola dengan citra asli.



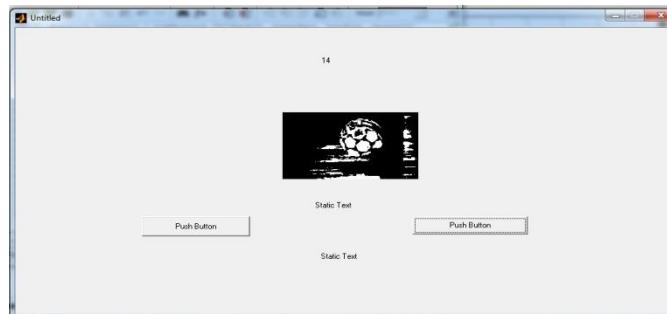
```
handles =
    figure1: 110.0018
    text3: 7.0012
    text2: 6.0015
    text1: 5.0015
    pushbutton2: 4.0016
    pushbutton1: 116.0085
    axes2: 111.0018
    output: 4.0016
    bw: [401x701 uint8]
    L: [401x701 double]
    Num_object: 441
```

Gambar 8. Mendeteksi jumlah bola dengan citra biner.



```
handles =  
  
figure1: 110.0018  
text3: 7.0012  
text2: 6.0015  
text1: 5.0015  
pushbutton2: 4.0016  
pushbutton1: 116.0085  
axes2: 111.0018  
output: 4.0016  
bw: [395x701 uint8]  
L: [395x701 double]  
Num_object: 83
```

Gambar 9. Mendeteksi jumlah bola dengan citra biner tanpa noise.



```
handles =  
  
figure1: 110.0018  
text3: 7.0012  
text2: 6.0015  
text1: 5.0015  
pushbutton2: 4.0016  
pushbutton1: 116.0085  
axes2: 111.0018  
output: 4.0016  
bw: [393x703 uint8]  
L: [393x703 double]  
Num_object: 14
```

Gambar 10. Mendeteksi jumlah bola dengan morfologi citra dilasi

4. KESIMPULAN

Dari proses perancangan, implementasi, dan pengujian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Cara mendeteksi terjadinya gol dalam gawang dalam pertandingan futsal menggunakan *Matlab 6.1* dengan menerapkan metode blob. .

2. Penerapan metode blob dalam mendeteksi terjadinya gol pada gawang telah berhasil dilakukan, mendeteksi dengan metode ini lebih cepat dan membantu wasit dalam pertandingan untuk mengambil suatu keputusan yang tepat.
3. Perancangan metode blob pada pengolahan citra digital menggunakan *Matlab 6.1*. sebelum dilakukannya proses pendeteksian menggunakan metode blob maka terlebih dahulu harus melalui proses konversi citra RGB ke *grayscale* dan citra biner, lalu dilakukan proses operasi morfologi citra dilasi dan erosi, dengan demikian noise atau derau pada citra dapat dihilangkan dan di beri label pada bola yang akan di deteksi oleh kamera.

REFERENCES

- [1] Mirnasari, Nelly, dkk, 2013, "Aplikasi Metode Otsu dan Algoritma Khutlang Untuk Identifikasi Bakteri Tuberkulosis Secara Otomatis", *Youngster Physic Journal*, Vol. 2No.1
- [2] Kadir, Abdul dan Adhi Susanto. 2013. "Teori dan Aplikasi pengolahan citra". Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [3] [http:// informatika.web.id/segmentasi-deteksi-warna.html](http://informatika.web.id/segmentasi-deteksi-warna.html), diakses tanggal 27 Mei 2018
- [4] [http:// informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html](http://informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html), diakses tanggal 27 Mei 2018
- [5] [http:// informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html](http://informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html), diakses tanggal 27 Mei 2018
- [6] Wijaya, Marvin ch.2007. "Pengolahan Citra Digital Matlab", Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [7] http://id.wikipedia.org/wiki/Pengolahan_citra, diakses tanggal 27 Mei 2018.
- [8] [http// id. Pegolahan citra.org/wiki/citra](http://id.Pegolahan_citra.org/wiki/citra), diakses tanggal 27 Mei 2018.
- [9] A.S. Rosa dan Shalahuddin. M, 2013, "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur", Andi, Yogyakarta.
- [10] Aditya, Arif Primananda, 2013, "Dasar-Dasar Pemrograman Database Dekstop Dengan Visual Basic.Net 2008", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.