

## Proses Deteksi Orang Berenang Menggunakan *Background Subtraction* Dan *Contour Detection*

Shella Kartika Artha <sup>1)</sup> Heri Pratikno <sup>2)</sup> Ira Puspasari <sup>3)</sup>

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer  
 Universitas Dinamika.

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1) [17410200045@dinamika.ac.id](mailto:17410200045@dinamika.ac.id), 2) [heri@dinamika.ac.id](mailto:heri@dinamika.ac.id), 3) [ira@dinamika.ac.id](mailto:ira@dinamika.ac.id)

**Abstrak:** Berenang telah menjadi kegiatan yang digemari banyak orang dan dapat dinikmati oleh semua kalangan dan usia, mulai dari bayi hingga dewasa serta ibu hamil. Olahraga air ini tidak hanya menyegarkan tubuh, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan yang luar biasa. Berenang secara teratur dapat mencegah berbagai penyakit seperti stroke, penyakit jantung dan diabetes. Namun dibalik itu semua ada ancaman bagi beberapa perenang yang kurang berhati-hati dalam melakukan kegiatan tersebut. Seperti diketahui bahwa beberapa tempat berenang tidak dilengkapi dengan penjaga kolam yang berjaga disekitar kolam renang, sehingga ketika ada insiden yang perlu adanya pertolongan cepat, terlambat diselamatkan. Tenggelam sendiri merupakan insiden yang membuat korbannya mengalami sesak napas dikarenakan adanya air atau cairan yang memenuhi paru-paru hingga meninggal, sehingga dalam penelitian kali ini peneliti bertujuan untuk membuat suatu sistem proses deteksi orang berenang di kolam renang menggunakan *Background Subtraction* dan *Contour Detection* yang terintegrasi dengan metode *Haar Cascades* yang bertujuan untuk menghitung lama waktu perenang terdeteksi pada saat berenang. Dimana pada sistem ini nantinya bekerja dengan mendeteksi adanya objek dan melakukan tracking. Dalam sistem ini *background subtraction* dan *contour detection* digunakan untuk memisahkan antara perenang dan objek sekitar yang tidak diperlukan, agar sistem dapat berfokus pada pendeteksian perenang, yang kemudian dilanjutkan dengan pengaplikasian *haar cascades classifier* dimana hasil olah citra sebelumnya dilakukan pendeteksian kembali untuk menentukan bagian tubuh perenang yang terlihat diatas air, mulai dari punggung hingga kepala, kepala bagian depan, samping dan belakang. Diharapkan area tersebut masih dapat terjangkau kamera pengawas yang mana nantinya data tersebut dapat diolah dan diproses untuk selanjutnya dilakukan tracking oleh sistem, sehingga berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil bahwa sistem Proses Deteksi Orang Berenang Menggunakan *Background Subtraction* dan *Contour Detection* ini menghasilkan rata-rata keberhasilan mendeteksi objek berenang di kolam renang hingga 2.8 detik.

**Kata Kunci:** *Background Subtraction*, *Contour Detection*, *Haar Cascades*, *Berenang*, *Python*.

Saat ini, berenang merupakan kegiatan atau olahraga yang diminati banyak orang, mulai dari anak kecil hingga orang dewasa. Berenang adalah aktivitas yang aktif dan sehat, tetapi hanya sedikit orang yang memperhatikan masalah keamanan saat melakukan aktivitas ini. Meskipun sebagian besar kolam memiliki keamanan profesional, tetapi masih ada banyak ruang kosong yang dapat menyebabkan perenang tenggelam karena penyelamatan yang tertunda. menurut survei WHO (*World Health Organization*) 2016, 322.000 orang tenggelam

setiap tahun di seluruh dunia. Tenggelam sendiri merupakan suatu proses distress pernapasan akibat masuknya sebagian atau seluruh air ke dalam sistem pernapasan, yang dapat mengakibatkan gangguan pernapasan dan kematian. Karena masih tingginya kasus tenggelam yang diakibatkan dari lamabatnya penyelamatan, maka penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu sistem untuk dapat mendeteksi berapa lama perenang tersebut terdeteksi pada saat berenang menggunakan *background subtraction* dan *contour detection* yang terintegrasi dalam metode *haar cascades*.

## Landasan Teori

### Python

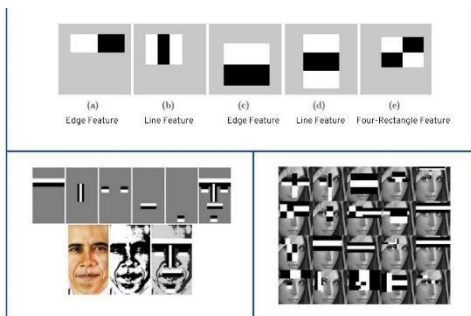
Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang memungkinkan *user* untuk mengeksekusi serangkaian perintah dengan cara yang ditafsirkan menggunakan metode pemrograman berorientasi objek (OOP). Bahasa Python banyak digunakan untuk pengembangan perangkat lunak, portabilitas program, produktivitas pengembang, dan integrasi komponen. Selain itu, Python juga dapat digunakan untuk membuat tampilan antar muka, kustomisasi produk, dan pembuatan *internet scripting* (Lutz, 2001).

### OpenCV (Open Source Computer Vision)

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) merupakan *library open source* yang dikembangkan oleh Intel yang berfokus pada penyederhanaan pemrograman yang terkait dengan gambar digital. OpenCV sendiri sudah memiliki banyak fitur seperti deteksi wajah, pengenalan wajah, filter Kalman dan berbagai jenis metode kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) lainnya.

### Haar Cascades

Identifikasi objek menggunakan *haarcascade* adalah pendekatan yang berguna untuk mendeteksi berbagai fitur objek. Hal ini diusulkan dalam makalah pada tahun 2001 oleh Paul Viola dan Michael Jones. Perbedaan yang diamati kemudian digunakan untuk mengkategorikan sub bagian gambar. Jika mempertimbangkan wajah manusia, maka dapat mengatakan bahwa daerah mata secara umum lebih gelap daripada daerah pipi. Jadi fitur Haar mencoba dan membedakan dua wilayah dengan blok persegi panjang yang berdekatan, satu di setiap sisi mata dan pipi.



Gambar 1. Output *Contour Detection*  
(Sumber: Haar Cascades  
Classifier:OpenCV,morioh.com)

## Background Subtraction

Pengurangan latar belakang atau *Background Subtraction* adalah pendekatan yang banyak digunakan untuk mendeteksi objek bergerak dalam video. Logika dari pendekatan ini adalah untuk mendeteksi objek bergerak berdasarkan perbedaan antara *frame* saat dan *frame* acuan. Ini sering disebut juga sebagai *background image* atau *background model*. Pengurangan latar belakang memberikan petunjuk penting untuk banyak aplikasi *computervision* seperti pemantauan pengawasan dan estimasi postur manusia.

### Contour Detection

*Contour Detection* atau Deteksi tepi adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi titik dalam gambar digital yang memiliki variasi kecerahan yang besar atau terputus-putus. Titik di mana kecerahan tiba-tiba berubah dianggap sebagai garis atau kurva yang biasa disebut sebagai tepi. merupakan dasar untuk pemrosesan citra digital, *computer vision*, *machine learning* terutama di bidang deteksi dan ekstraksi fitur. Tujuan dari pendeteksian perubahan kecerahan yang signifikan adalah untuk menangkap perubahan pergerakan.

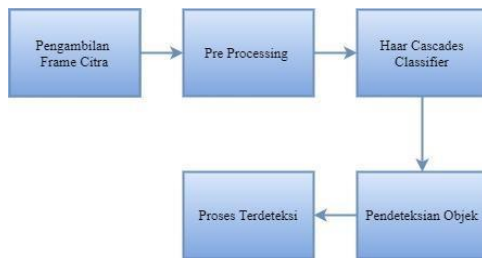


Gambar 2. *Contour Detection*

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian kali ini memiliki tujuan untuk membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi orang tenggelam di kolam renang menggunakan *Background Subtraction* dan *Contour Detection* yang terintegrasi dalam metode *Haar Cascades*.

### Block Diagram Sistem



Gambar 3. Blok diagram

Sistem ini diawali dengan pengambilan citra oleh kamera yang terpasang di pinggir kolam renang atau video yang telah direkam sebelumnya, hal ini menjadi proses awal yang dilakukan untuk membaca gambar yang dianggap sebagai inputan untuk melanjutkan ke proses selanjutnya. Kemudian lanjut ke tahap *Pre Processing*, pada tahap ini terdapat beberapa proses pengolahan gambar, yang pertama dilakukan adalah mengubah format RGB to HSV, hal ini dilakukan agar pada proses segmentasi selanjutnya dapat menghasilkan nilai keluaran yang akurat dalam pendeteksian object berupa perenang. Setelah dikonversi ke HSV kemudian citra dilakukan proses *Background Subtraction*, disini citra video diolah untuk dapat mendeteksi perenang dengan cara membandingkan gambar yang tidak memiliki objek dan gambar yang memiliki objek didalamnya, sehingga pada proses ini dimaksudkan untuk dapat menghilangkan benda benda disekitar object yang tidak diinginkan, sehingga memudahkan kerja *contour detection* dalam pendeteksian object berupa perenang tersebut.

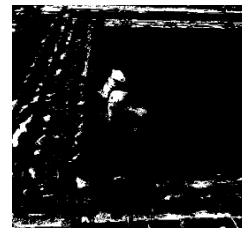
Tahap *Pre Processing* selesai kemudian lanjut pada tahap *Haar Cascades Classifier*, pada penelitian kali ini menggunakan 4 *library cascades*, yaitu *upperbody*, *front head*, *back head*, dan *side head*, hal ini dilakukan sebagai upaya agar sistem tetap dapat berfungsi mendeteksi object dari sudutmanapun. Setelah sistem dipastikan dapat beroperasi dalam menentukan object dengan tepat, selajutnya dilakukan proses terdeteksi, dimana terdeteksi disini terjadi ketika sistem mendeteksi bagian dari tubuh objek yang memenuhi kriteria dari salah satu ataupun keempat *library cascades* diatas, sehingga saat itu sistem memberikan notifikasi "Terdeteksi", namun jika bagian tubuh objek tidak ada yang memenuhi dari salah satu kriteria

dari *librarycascades* tersebut, maka sistem hanya mengeluarkan lama waktu frame tersebut diproses sampai dengan sistem menemukan objek pada frame selanjutnya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian *Background Subtraction*

Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui hasil atau ouputan dari proses *Background Subtraction*



Gambar 4. Output *Background Subtraction*

Tabel 1. Pengujian *Background Subtraction*

No	Video Ke	Before	After
1	Video1		
2	Video1		
3	Video2		
4	Video2		
5	Video3		

Tabel diatas adalah salah satu contoh output dari proses *Background subtraction*, dapat

dilihat bahwa citra video masih terdapat banyak *noise* berupa percikan dan gelombang air, sehingga masih perlu dilakukan proses selanjutnya yaitu proses Contour Detection.

### Pengujian Contour Detection

Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui hasil atau output dari proses Contour Detection.



Gambar 5. Output Contour Detection

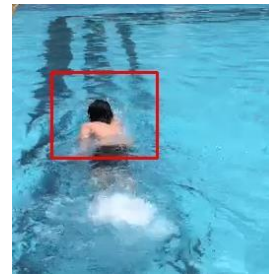
Tabel 2. Pengujian Contour Detection

No	Video Ke	Sebelum	Sesudah
1	Video1		
2	Video1		
3	Video2		
4	Video2		
5	Video3		

Berikut merupakan tabel hasil dari pemrosesan contour detection. Dapat dilihat bahwa *blue line* tersebut merupakan area dari tubuh perenang (objek), sehingga pada proses ini sistem sudah dapat mendeteksi objek dengan baik.

### Pengujian Haar Cascades Classifier

Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui hasil atau output dari proses Haar Cascades Classifier



Gambar 6. Output Haar Cascades Classifier

### Hasil Analisis Citra

Analisis dibawah ini menunjukkan hasil dari beberapa running video percobaan yang telah diambil dari olahan pribadi dan internet. Video yang diambil mewakili dari beberapa sampel gaya dalam berenang. Analisis citra ini dilakukan agar mendapatkan kesimpulan dari program yang telah dibuat.

Tabel 3. Analisis citra

Video Ke	Durasi	TotalFrame	TotalFrame Terdeteksi	Waktu per Frame	Total Waktu Deteksi Objek
Video1	16s	916	435	0.02	8.7
Video2	15s	435	71	0.04	2.13
Video3	12s	876	157	0.01	1.57
Video4	19s	1329	124	0.02	2.48
Video5	21s	1423	106	0.02	2.12
Video6	14s	506	70	0.03	2.1
Video7	11s	542	190	0.02	3.8
Video8	11s	754	53	0.02	1.1
Video9	10s	590	320	0.02	6.4
Video10	10s	424	170	0.02	3.4
Video11	10s	327	28	0.03	0.84
Video12	10s	397	72	0.02	1.44
Video13	9s	318	41	0.03	1.23
Video14	10s	475	155	0.02	3.26
Video15	13s	446	38	0.03	1.14

Dari data hasil tabel 3 di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem proses deteksi orang berenang menggunakan *background subtraction* dan *contour detection* menghasilkan rata-rata keberhasilan mendeteksi objek berenang di kolam renang sebesar 2.8 detik.

Nilai pada tabel 3 diatas didapat dari perhitungan sebagai berikut:

1. Nilai "Waktu per Frame" didapat dari perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{durasi}}{\text{total frame}} = \text{Waktu per frame}$$

2. Nilai "Total Waktu Mendeteksi Objek" didapat dari perhitungan sebagai berikut:

$$\text{total frame terdeteksi} \times \text{waktu per frame} = \text{Total Waktu Mendeteksi Objek}$$

3. Nilai rata rata keberhasilan mendeteksi objek didapat dari perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Total waktu mendeteksi objek}}{\text{banyaknya percobaan}} \\ = \text{rata rata keberhasilan mendeteksi objek}$$

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian proses deteksi orang berenang menggunakan *background subtraction* dan *contour detection*, dapat ditarik kesimpulan:

1. Cara mendeteksi orang yang berenang di kolam renang menggunakan metode *background subtraction* dan *contour detection* yang terintegrasi dalam metode *haar cascades* adalah dengan melakukan beberapa tahap pemrosesan yaitu ,olah citra dengan *background subtraction* yang selanjutnya dilakukan *contour detection* agar objek dapat terdeteksi tanpa adanya noise benda sekitar, kemudian citra yang telah diolah tersebut dilanjutkan dengan melakukan pengaplikasian *haar cascades* agar sistem dapat membedakan bagian tubuh objek berada diatas atau dibawah permukaan air. Dengan begitu sistem dapat menghitung lama waktu terdeteksinya perenang tersebut saat berenang di kolam renang.
2. Nilai rata rata keberhasilan deteksi yang didapat dari penelitian “Proses Deteksi Orang Berenang Menggunakan *Background Subtraction* Dan *Contour Detetction*” yang terintegrasi dalam metode *haar cascades* mencapai nilai 2.8 detik.

## SARAN

Beberapa saran yang dapat dikembangkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem deteksi orang berenang ini dapat dikembangkan menggunakan metode yang lainnya seperti YOLO atau SSD agar dapat mendapatkan nilai akurasi yang tinggi dalam mendeteksi objek dalam kolam renang.
2. Penempatan kamera pada satu titik fokus yang berada ditengah –tengah kolam renang dapat meningkatkan keakurasian dalam mendeteksi objek di dalam air.
3. Mengatur nilai Scale Factor sangat berpengaruh terhadap keakurasian sistem dalam mendeteksi objek dan benda lainnya.
4. Banyaknya penggunaan library *haar cascades* tidak begitu berpengaruh terhadap tingkat akurasi pendeteksian orang berenang di kolam renang.

## RUJUKAN

- Fei, L., Xueli, W. & Dongsheng, C., 2009. *Drowning Detection Based on Background Subtraction*. China, IEEE Computer Society, pp.341-343.
- Kalaivani, P. & Vimala, D. S., 2015. Human Action Recognition Using Background Subtraction Method. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, p. 1033.
- Lutz, M., 2001. *Programing Python*. 2nd ed. United States Of America: O'Reilly Media, Inc.
- Pambuka, P. K., Pratama, R. P. & Agung, N. P., 2020. Kapasitas Vital Paru Berkorelasi Positif dengan Kemampuan Tahan Nafas pada Laki- Laki Usia 19-25 Tahun. *JOSSAE (Journal Of Sport Science And Education)*, p. 28.
- Putranda, M. A., 2017. KEGAWATDARURATAN PADA KASUS TENGGELAM. *MODUL PERTOLONGAN PERTAMA PADA KEGAWATAN DAN*, p. 3.
- Salehi, N., Keyvanara, M. & Monadjemmi, S. A., 2016. An Automatic Video-based Drowning Detection System for Swimming Pools Using Active Contours. *International Journal Image, Graphics and Signal Processing*, pp. 1-8.