

## IMPLEMENTASI METODE CONVEX HULL PADA GESTURE TANGAN

Dadi Setyawan<sup>1</sup>, Resty Wulanningrum<sup>2</sup>, Patmi Kasih<sup>3</sup>

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Jl. Ahmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kec. Mojoroto, Kota Kediri

Telp. 0813-3525-7409

E-mail: dadisetawan97@gmail.com, resty0601@gmail.com, fatakasih@gmail.com<sup>3</sup>

### ABSTRAKS

Pada beberapa tahun ini, perkembangan teknologi sangat pesat. Banyak macam pembaharuan teknologi yang diterapkan dalam keseharian manusia agar dapat mempermudah suatu pekerjaan. Namun ada juga beberapa teknologi yang belum banyak mendapatkan pembaharuan. Salah satunya adalah teknologi untuk peringatan kebakaran. Pada umumnya, setiap bangunan besar maupun kecil pasti memiliki potensi untuk mengalami kebakaran. Kebakaran sendiri bisa berakibat fatal terutama pada gedung dengan banyak lantai contohnya seperti rumah sakit. Meskipun saat ini sudah ada alat untuk mendeteksi asap dari kebakaran, namun bisa dibayangkan alat tersebut kurang optimal. Penelitian ini mengimplementasikan metode Convex Hull pada citra gesture tangan. Jika pola tangan terbaca oleh webcam yang ada di setiap sudut ruangan maka alarm akan berbunyi sehingga proses evakuasi bisa lebih maksimal dan meminimalisir akan terjadinya korban kebakaran. Dari hasil penelitian ini menghasilkan sebuah program yang mengidentifikasi gerakan atau kode suatu tangan yang dimana bisa digunakan oleh siapa saja, apabila terjadinya sebuah peringatan bahaya kebakaran di suatu gedung rumah sakit.

*Kata Kunci: Citra Gesture Tangan, Convex Hull, Kebakaran*

### ABSTRACT

In recent years, technological developments are very rapid. Many kinds of technological updates are applied in human daily life in order to make a job easier. But there are also some technologies that haven't been updated much. One of them is technology for fire warning. In general, every building large or small must have the potential to experience fire. Fire itself can be fatal, especially in buildings with many floors, such as hospitals. Although currently there are tools to detect smoke from fires, you can say that these tools are not optimal. This research implements the Convex Hull method on hand gesture images. If the hand pattern is read by the webcam in every corner of the room, the alarm will sound so that the evacuation process can be maximized and minimize the occurrence of fire victims. From the results of this study resulted in a program that identifies the movement or code of a hand which can be used by anyone, in the event of a fire warning in a hospital building.

*Kata Kunci: Hand Gesture Images, Convex Hull, Fire*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era modern seperti ini teknologi komputer telah berkembang pesat selama kurang lebih satu dekade terakhir. Seiring berkembangnya jaman kemajuan teknologi mengakibatkan terjadi perubahan yang signifikan terhadap teknik interaksi manusia dan komputer. Semakin ke depan manusia membutuhkan interaksi dengan komputer yang lebih natural dan mudah digunakan.

Pada umumnya di setiap gedung rumah sakit memiliki potensi untuk mengalami kebakaran. Kebakaran yang terjadi bisa disebabkan oleh banyak faktor seperti, arus pendek listrik, tabung gas meledak, ataupun membuang rokok sembarangan. Namun bukan itu yang menjadi poin utamanya. Karena setiap rumah sakit skala kecil ataupun gedung yang berskala besar dengan lantai yang banyak tetapi memiliki potensi kebakaran.

Mengingat gedung dengan lantai banyak tentu saja akan membuat proses evakuasi pada saat terjadi kebakaran akan semakin susah.

Saat ini memang sudah banyak alat untuk mendeteksi terjadinya kebakaran seperti *smoke detector*. Namun fungsi dari alat tersebut bisa dibayangkan kurang optimal. *Smoke detector* memiliki cara kerja dengan mendeteksi adanya asap atau sumber panas terlebih dahulu [1].

Maka pada penelitian kali ini memutuskan untuk memanfaatkan fungsi dari *webcam* dan *hand gesture* yang akan digabungkan dengan metode *convex hull* untuk dapat mendeteksi titik *Hull* pada jari tangan. *Convex Hull* sendiri merupakan deskripsi bentuk tangan yang terdiri atas obyek lengkungan yang mengandung tepi.

Untuk bahasa pemrograman yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *python*.

## 1.2 Referensi

### 1.2.1 Hand Gesture

*Hand gesture* adalah pola gerak tangan yang memiliki arti sebuah informasi tertentu. Pola gerak tangan ini dipergunakan pada saat seseorang ingin menyampaikan sebuah informasi kepada orang lain.

*Hand gesture* adalah gerak pola tangan yang dimana digunakan untuk sebagai cara berkomunikasi atau memberi peringatan kepada orang lain. Gerakan pada pola tangan ini sangat membantu ketika seseorang berbicara dengan orang yang berbahasa lain (bahasa Isyarat) dan gerakan tangan ini merupakan sarana komunikasi [2].

### 1.2.2 Citra Digital

*Citra digital* adalah citra dua dimensi yang dapat ditampilkan pada layar monitor dengan sebagai himpunan berhingga (diskrit) nilai digital yang disebut *pixel* (picture elements). *Pixel* adalah elemen terkecil citra digital yang bisa dilihat mata dan memiliki nilai sebuah intensitas (ketajaman) pada objek warna. *Citra digital* (diskrit) dapat menghasilkan citra analog (*kontinu*) melalui digitalisasi. Digitalisasi citra analog terbagi menjadi dua yaitu *sampling* dan *quantitazion*. *Sampling* merupakan pembagian citra ke dalam sebuah elemen-elemen diskrit (*pixel*), sedangkan untuk *quantitazion* adalah pemberian nilai pada intensitas sebuah warna setiap *pixel* dengan nilai yang berupa bilangan bulat.

*Citra digital* dapat dikatakan sebagai fungsi dua variabel,  $f(x,y)$ , dimana  $x$  dan  $y$  merupakan koordinat spasial dan nilai  $f(x,y)$  adalah *brightness*(kecerahan) dari level sebuah citra pada titik koordinat [3]

$$f = \begin{bmatrix} f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,N) \\ f(2,1) & f(2,2) & \dots & f(2,N) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M,1) & f(M,2) & \dots & f(M,N) \end{bmatrix} \dots\dots (1)$$

### 1.2.3 OpenCV

*OpenCV* (Open Computer Vision) adalah sebuah API (*Application Programming Interface*) library yang sudah sangat familiar pada pengolahan citra *computer vision*. *Computer vision* itu sendiri merupakan salah satu cabang dari ilmu pengolahan citra (*Image Processing*) yang dapat memungkinkan komputer melihat seperti manusia. Dengan *computer vision* tersebut komputer dapat mengambil sebuah keputusan, melakukan aksi, dan dapat mengenali terhadap suatu bidang objek [4].

### 1.2.4 Bahasa Pemrograman Python

*Python* adalah bahasa pemrograman bersifat *open source*. Bahasa pemrograman ini dapat dioptimalisasikan untuk *software quality*, *developer productivity*, *program portability*, dan serta *component integration*. *Python* telah digunakan untuk mengembangkan berbagai macam perangkat lunak, seperti *internet scripting*, *system*

*programming*, *user interfaces*, *product customization*, *numeric programmin*. *Python* saat ini telah menduduki posisi 4 atau 5 bahasa pemrograman paling sering digunakan di seluruh dunia [5].

*Pyhton* adalah sebuah bahasa pemrograman yang cukup terkenal yang memiliki banyak manfaat untuk mendukung sebuah pemrograman yang berorientasi objek dan dapat berjalan diberbagai platform sistem operasi, seperti *PCs*, *Macintosh*, *UNIX* [6].

*Python* merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi. *Python* dibuat oleh Guido van Rossum di Centrum Wiskunde & Informatika (CWI), Belanda dan pertama kali dirilis pada tahun 1991. *Python* dapat dipergunakan untuk proyek skala kecil ataupun besar. *Python* saat ini sudah mencapai versi 3x dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti *web development*, *GUI development*, *scientific*, *software development*, dan *system administration* [7].

### 1.2.5 Webcam(Kamera Web)

*Webcam* adalah kamera yang gambarnya bisa di akses menggunakan world wide web (www), program instant messaging, atau aplikasi komunikasi dengan tampilan video pada unit PC (Personal Komputer). *Webcam* juga dapat digambarkan sebagai sebuah kamera video digital yang sengaja didesain sebagai kamera dengan kapasitas resolusi rendah. *Webcam* dapat digunakan untuk sistem keamanan. Pada beberapa *webcam*, ada yang dilengkapi dengan *software* dan mampu mendeteksi sebuah pergerakan dan suara. Dengan *software* tersebut, memungkinkan PC (Personal Komputer) yang dapat terhubung ke kamera untuk mengamati pergerakan dan suara, serta dapat merekam dan mendeteksi sebuah gerakan. Hasil rekaman atau gerakan disimpan pada hardisk komputer, email atau di upload ke internet [8].

*Webcam* dapat dimanfaatkan dalam bidang telekomunikasi, bidang keamanan dan bidang industri. Sebagai contoh *webcam* dapat digunakan untuk *video call chatting*, *surveillience camera*, dan dapat sebagai video *conference* oleh beberapa *user* [9].

### 1.2.6 Convex Hull

*Convex Hull* adalah titik-titik terluar yang berada pada kontur. Garis-garis pada *convex hull* jika dihubungkan akan mengelilingi kontur, sehingga semua titik-titik kontur akan berada di dalam area *convex hull* [10].

### 1.2.7 Convexity Defects

*Convexity defects* adalah area yang terdapat diantara garis *convex hull* dan garis kontur. *Convexity defects* memberikan nilai-nilai dari setiap defects dalam bentuk vektor. Vektor ini berisi titik awal dan akhir dari garis defects yang ada di *convex*

*hull*. Titik-titik ini menunjukkan indeks dari titik koordinat sebuah kontur. Dengan adanya *convexity defects*, dapat memudahkan sebuah program untuk mengenali pergerakan dan bentuk dari kode tangan. [11].

### 1.2.8 Kontur

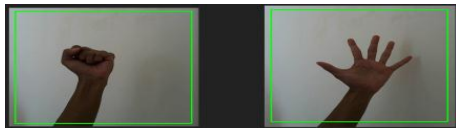
Kontur adalah gabungan dari dua kurva atau lebih yang memiliki intensitas atau warna yang sama, membentuk sebuah garis batas. Kontur akan terbentuk di sepanjang tepian *gesture* tangan yang ada pada citra setelah melewati proses dari *thresholding*. Dengan adanya kontur maka mempermudah proses pendeteksian dan pengenalan bentuk dari suatu objek *gesture* tangan yang ada di dalam citra.

## 2. PEMBAHASAN

### 2.1 Kebutuhan Data

#### 2.1.1 Data Input

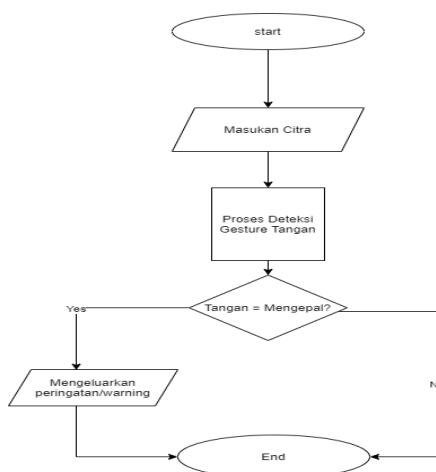
Pada penelitian kali ini, peneliti akan menggunakan data gambar tangan mengepal dan terbuka untuk bahan penelitian. Data citra tangan diperoleh melalui proses foto dari tangan peneliti dan juga beberapa orang disekitar peneliti.



Gambar 1. Data input citra

### 2.2 Metodologi Penelitian

Penelitian metodologi merupakan langkah-langkah dari proses program dijalankan sampai menemukan proses hasil akhir.



Gambar 2. Flowchart

Menggambarkan bahwa flowchart training saat program dijalankan maka perintah yang selanjutnya yaitu memasukan data citra digunakan untuk mendeteksi *gesture* tangan, setelah data yang

di dapat maka proses terakhir yaitu peringatan atau tidak ada peringatan.

Keterangan:

#### Proses 1 Masukan Citra

Pada proses pertama, citra tangan diarahkan ke webcam untuk menganalisa kode yang akan dikerjakan oleh program. Citra tangan ini diambil sebanyak 3 sampai 5 data, 2 data citra yang diambil merupakan *gesture* tangan mengepal dan *gesture* tangan terbuka.

#### Proses 2 Thresholding

Tahap kedua, proses dilakukannya *thresholding*. *Thresholding* berfungsi untuk memisahkan objek dengan background dalam suatu citra tangan, dengan berdasarkan tingkat kecerahannya, yaitu antara gelap maupun terang dan bentuk citra tangan dapat dikenali maupun tidak dikenali.

#### Proses 3 proses deteksi convex hull dan convexity

Proses ketiga, dalam proses ini dilakukan pencarian titik puncak dari jari tangan pengguna (titik puncak *convex*) dan sela sela pada jari tangan atau disebut (titik *depth*). Setelah titik-titik puncak *convex* telah ditemukan maka terbentuk suatu *convex hull* karena setelah proses penghubungan titik-titik *convex*.

Setelah *convex hull* terdeteksi maka langkah selanjutnya yaitu pencarian daerah citra yang masuk pada objek sela-sela jari tangan. Setelah proses dilakukan, maka hasilnya yaitu *convex hull* dan *convexity defects* terdeteksi.

#### Proses 4 proses pengenalan gesture tangan

Tahap akhir, proses mengenali *gesture* tangan dan menampilkan sebuah output dari citra yang dihasilkan oleh kode dari penggunaannya (user).

### 2.3 Perangkat Uji Coba

Perangkat yang digunakan untuk menguji terhadap penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Untuk dapat mengetahui perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan terdapat pada Table 1.


Tabel 1 Perangkat uji coba

Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1. Processor : Intel Core i5-8250U CPU @ 3.4 GHz	1. Sistem Operasi : Windows 10 Home Single Language
2. Memory : Ram 8 GB	2. IDE : PyCharm (64bit)
3. Kamera : Logitech C52	
4. Hardisk : 1000GB	


## 2.4 Skenario Uji Coba

Ujicoba dilakukan untuk mengetahui gesture tangan mengempal dan terbuka, dengan menggunakan metode convex hull dan bantuan metode convexity defect untuk mendeteksi hasil citra. Dan Skenario ini terbagi menjadi 2 kondisi, Dimana kondisi yang pertama adalah mendeteksi hasil citra pada ruangan dengan kondisi pencahayaan yang terang. Kondisi selanjutnya adalah untuk mendeteksi hasil citra pada ruangan yang memiliki pencahayaan kurang terang


**Tabel 2. Skenario 1 uji coba citra terang**

No	Gambar	Jarak Deteksi	Resolusi
1		200 cm x 200 cm	350 x 350 pixel


**Tabel 3. Skenario 2 uji coba citra gelap**

No	Gambar	Jarak Deteksi	Resolusi
1		200 cm x 200 cm	350 x 350 pixel

**Tabel 4. Skenario 3 uji coba citra terang**

No	Gambar	Jarak Deteksi	Resolusi
1		200 cm x 200 cm	350 x 350 pixel


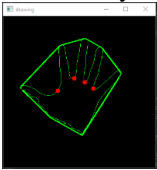

**Tabel 5. Skenario 4 uji coba citra gelap**

No	Gambar	Jarak Deteksi	Resolusi
1		200 cm x 200 cm	350 x 350 pixel


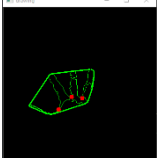

## 2.5 Hasil Uji Coba

Uji coba pada penelitian ini, peneliti memisahkan setiap skenario dengan dilakukannya pendeteksi pada gesture tangan dengan merubah citra tangan terlebih dahulu, selanjutnya melakukan perbaikan pada citra tangan menggunakan metode convexhull dan convexity defect. Hasil dari ujicoba pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 6, 7, 8 dan 9.

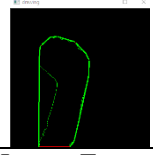

**Tabel 6. Hasil uji coba skenario 1 citra terang**

No	Skenario Hasil Uji Coba	Analisa
1	Tresholding 	Dengan kondisi yang cukup terang hasil citra tangan bisa dipisahkan dari backgroundnya.
2	Proses deteksi convex hull dan convexity 	Dengan jarak paling jauh 2 meter titik kontur dapat dikenali.
3	Isyarat Tangan Terbuka 	Gesture tangan terbuka dapat dikenali dalam pencahayaan yang terang, sehingga mendapatkan citra tangan sesuai kode program yang telah dibuat.


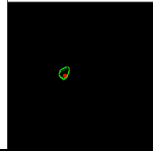
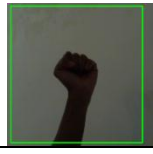
**Tabel 7. Hasil uji coba skenario 2 citra gelap**

No	Skenario Hasil Uji Coba	Analisa
1	Tresholding 	Dengan kondisi gelap dari hasil citra tangan tidak bisa dipisahkan dari backgroundnya secara menyeluruh.
2	Proses deteksi convex hull dan convexity 	Dengan jarak paling jauh 2 meter titik kontur tidak dapat dikenali dengan sepenuhnya.
3	Isyarat Tangan Terbuka 	Gesture tangan terbuka tidak dapat dikenali dalam pencahayaan kurang terang, sehingga citra tangan tidak dapat dikenali.

**Tabel 8. Hasil uji coba skenario 3 citra terang**

No	Skenario Hasil Uji Coba	Analisa
1	Tresholding 	Skenario ke 3 ini dalam kondisi yang cukup teran dan menggunakan gesture berbeda mendapatkan hasil citra tangan bisa dipisahkan dari backgroundnya.
2	Proses deteksi convex hull dan convexity 	Dalam skenario 3 Dengan jarak paling jauh 2 convexity dapat dikenali.
3	Isyarat Tangan Terbuka 	Gesture tangan mengepal dapat dikenali dalam pencahayaan yang terang, sehingga mendapatkan citra tangan sesuai kode program yang telah dibuat.

**Tabel 9. Hasil uji coba skenario 4 citra gelap**

No	Skenario Hasil Uji Coba	Analisa
1	Tresholding 	Dengan kondisi yang gelap antara citra dengan background tidak dapat dipisahkan sehingga citra tidak dapat dikenali.
2	Proses deteksi convex hull dan convexity 	Dar jarak gesture tangan paling jauh 2 meter titik kontur tidak dapat dikenali diruang gelap.
3	Isyarat Tangan Terbuk 	Gesture tangan mengepal ini di ruangan gelap tidak mendapatkan hasilnya.

### 3. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisa, perancangan, hingga tahap pembuatan program dan pengujian program. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam pembuatan program hand gesture

menggunakan metode Convex Hull dengan pencahayaan yang terang dapat dikenali dan untuk sebaliknya dalam keadaan gelap hand gesture tidak dapat dikenali.

Sehingga program hand gesture dapat memudahkan untuk sistem rumah sakit apabila terjadi kebakaran dan dapat meminilisir terjadinya kebakaran.

### PUSTAKA

Yunita, H., & Setyati, E. 2019. *Hand Gesture Recognition Sebagai Pengganti Mouse Komputer Menggunakan Kamera*. Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi dan Komputer, 3(2), 64-76.

Hamunanto, A. R., Setyawan, G. C., & Yuda, S. E. September, 2018. *Pengenalan Citra Digital Gestur Tangan dengan Pendekatan Statistik Berbasis LBP*. Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (SENAPATI) (Vol. 9, pp. 251-255).

Labbay, H. 2021. *Aplikasi Perbaikan Kualitas Citra Digital Dengan Metode Perataan Histogram Dan Metode Fuzzy Filtering*. Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi, 2 (2), 44-44.

Umami, R. 2017. *Penerapan Hand Motion Tracking Pengendali Pointer Pada Virtual Mouse Dengan Metode Optical Flow*. Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Fauzan, M. N., & Pane, S. F. 2020. *Tutorial Pembuatan Prototype Pendeteksi Kebakaran (Fido) Berbasis IoT Dengan Metode Naive Bayes*. Kreatif.

Ghulam, S. 2014. *Rancang bangun aplikasi keamanan monitoring ruangan dengan pendeteksi gerak berbasis kamera menggunakan metode background subtraction secara real time*. Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Piñata, N.N.P., Sukarsa, I.M., Rusjyanthi, N.K.D. 2020. *Prediksi Kecelakaan Lalu Lintas Di Bali Dengan XGBoost Pada Python*. Jurnal Ilmiah Merpati. Vol 8, No. 3

Pazriyah, D. 2017. *Penggunaan Raspberry Pi Dalam Mendeteksi Warna Melalui Webcam*. Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tjais, R. R. 2014. *TA: Robot Pelacak Manusia Menggunakan Webcam Sebagai Sensor Visual* (Doctoral dissertation, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer).

- Sholahuddin, M. B. (2017). *Analisa Perubahan Warna HSV pada Pengolahan Citra Terhadap Intensitas Cahaya Sebagai Dasar Penerapan Masukan Kontrol Automatic Stacking Crane* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Nayana, P. B., & Kubakaddi, S. 2014. *Implentation of hand gesture recognition technique for HCI using open CV*. International Journal of Recent Development in Engineering and Technology, 2(5), 17-21