

# Gerakan Tangan Pemain Otomatis Menggunakan Computer Vision

Fikri Fahrudin<sup>1</sup>, Mesi Andriani<sup>2</sup>, Muallimin<sup>3</sup>, Eka Altiarika<sup>4</sup>

Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung

[fikrifahrudin09@gmail.com](mailto:fikrifahrudin09@gmail.com)<sup>1</sup>, [messy.andriani5510@gmail.com](mailto:messy.andriani5510@gmail.com)<sup>2</sup>, [muallimin.limin@gmail.com](mailto:muallimin.limin@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[eka.altiarika@unmuhbabel.ac.id](mailto:eka.altiarika@unmuhbabel.ac.id)<sup>4</sup>

## Article Info

### Article history:

Received 19-06-2023

Revised 23-06-2023

Accepted 24-06-2023

### Keyword:

computer vision, gesture recognition, objek detection, hand sensors

## ABSTRACT

*Gesture recognition allows users of computer science technology to connect with their digital devices more conveniently. Technology for gesture recognition can be helpful in a variety of contexts, such as automated household appliances, automobiles, and interpretation of hand gestures. Gesture recognition is part of gesture recognition which determines what message a certain hand movement wants to convey. In developing this automatic hand movement we use segmentation and object detection where this method involves using algorithms to detect and identify objects or areas related to hand movements. , such as human skin, fingers, and others. Detection of human hand movements using computer vision is a digital image processing technique that aims to recognize human hand movements from image or video data. This technique can be applied in various applications such as human-computer interaction, hand gesture recognition, or video games. Making Automatic Player Hand Movements Using Computer Vision has the potential to improve the user experience when playing games or using interactive applications that require hand movements, according to the research and development that has been done. Games could be controlled more precisely and with less need for additional hardware such as joysticks or controllers if computer vision technology was able to accurately distinguish hand movements.*



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

## I. PENDAHULUAN

Gerak tubuh, atau *body movement*, dapat menyiratkan makna yang dalam. Gerakan tangan bisa diklasifikasikan menjadi statis dan dinamis[1]. Pengenalan gerakan memungkinkan pengguna teknologi ilmu komputer untuk terhubung dengan perangkat digital mereka dengan lebih nyaman. Dalam interaksi manusia-robot, pengenalan gerakan tangan memiliki potensi untuk menawarkan sarana komunikasi alami, memfasilitasi kerja sama tim yang lebih efisien untuk meningkatkan efektivitas aplikasi saat ini dan mengatasi hambatan yang signifikan[2]. Teknologi untuk pengenalan gerakan dapat membantu dalam berbagai konteks, seperti peralatan rumah tangga otomatis, mobil, dan interpretasi gerakan tangan. Pengenalan *gestur* adalah bagian dari pengenalan *gestur* yang menentukan pesan apa yang ingin disampaikan oleh gerakan tangan tertentu. Teknologi yang menggunakan *computer vision* untuk menggerakkan tangan secara otomatis juga telah

berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Dengan penggunaan teknologi penglihatan komputer, robot dapat memahami dan mengevaluasi gambar dan film untuk melakukan tugas seperti mengidentifikasi gerakan tangan manusia. Meningkatnya kebutuhan akan sistem antarmuka manusia-mesin yang lebih logis dan efektif adalah salah satu pendorong utama di balik pengembangan gerakan tangan otomatis yang memanfaatkan *computer vision*. Penggunaan antarmuka pengguna berbasis gerakan tangan dapat meningkatkan dan menyederhanakan pengalaman pengguna dalam berbagai aplikasi, termasuk game, kontrol perangkat elektronik, dan realitas virtual.

Permasalahan yang ingin di bahas dalam pengembangan ini bagaimana nantinya *computer vision* dapat mendeteksi, melatih, dan untuk mengenali Gerakan tangan pemain. Kemudian bagaimana nantinya mengintegrasikan sistem gerakan tangan otomatis dengan perangkat elektronik atau aplikasi yang berbeda. Kemampuan identifikasi otomatis dan segmentasi wilayah

citra tersebut memiliki konsekuensi langsung untuk aplikasi di bidang computer vision[3]. Berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang kami ambil:

“*Control Automatic Digital Presentations using Hand Gestures Technique*”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat deteksi gerakan tangan berbasis kecerdasan buatan, dimana pengguna akan dapat mengubah slide presentasi dalam arah maju dan mundur hanya dengan melakukan gerakan tangan. Metode yang disarankan adalah membantu pembicaraan untuk presentasi yang produktif dengan komunikasi yang ditingkatkan secara alami dengan komputer[4].

“*Automatic emotion recognition technique with body movement analysis*”. Penelitian ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep analisis video otomatis dari dinamika gerakan tubuh manusia untuk pengenalan emosi. Pengaturan eksperimen untuk menganalisis perilaku emosional manusia dalam lingkungan yang lebih fleksibel[5].

“*Hand Gesture-Based Home Automation Optimized For Weak*”. Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan sistem yang dapat mengontrol peralatan seperti kipas, lampu, dan perlengkapan lainnya dengan menggunakan gerakan tangan dan mengambil pola yang disediakan pengguna. Pemrosesan citra adalah teknik untuk menyempurnakan foto mentah yang belum diproses yang direkam oleh kamera/sensor yang dipasang di satelit, pesawat ruang angkasa, dan pesawat terbang, serta gambar yang diambil dalam kehidupan sehari-hari untuk penggunaan yang berbeda[6].

## II. METODE

Dalam pengembangan Gerakan tangan otomatis ini kami menggunakan sebuah segmentasi dan deteksi objek dimana metode ini melibatkan penggunaan algoritma untuk mendeteksi dan mengidentifikasi objek atau area yang berhubungan dengan gerakan tangan, seperti kulit manusia, jari-jari tangan, dan lain-lain. Dalam proses ini, informasi warna, bentuk, dan tekstur dapat diekstraksi untuk memisahkan area gerakan tangan dari area sekitarnya. Untuk membedakan item dari latar belakang, metode pemrosesan gambar visi komputer seperti segmentasi dan deteksi objek digunakan. Dengan menggunakan teknik ini, item atau wilayah yang terkait dengan properti pembeda dalam sebuah gambar, seperti warna, bentuk, tekstur, atau kombinasi dari properti ini, ditemukan dan diidentifikasi.

Pengenalan gerakan tangan adalah salah satu dari beberapa aplikasi visi komputer yang memanfaatkan algoritma segmentasi dan deteksi objek. Teknik ini dapat digunakan dalam situasi ini untuk membedakan gerakan tangan dari sekitarnya, seperti latar belakang atau objek lain.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Deteksi Gerakan tangan

Gerakan tangan adalah aspek kunci dalam deteksi Gerakan tangan pemain[7]. Deteksi gerakan tangan manusia menggunakan computer vision adalah teknik pengolahan citra digital yang bertujuan untuk mengenali gerakan tangan manusia dari data citra atau video. Teknik ini dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi seperti interaksi manusia dan komputer, pengenalan gestur tangan, atau permainan video. Proses deteksi gerakan tangan manusia dimulai dengan mendapatkan data citra atau video yang menampilkan gerakan tangan manusia. Masing-masing jenis data dapat digunakan secara terpisah untuk melatih jaringan saraf mengenali gerakan tangan[8]. Citra atau video kemudian diproses menggunakan teknik computer vision, seperti segmentasi, deteksi tepi, atau fitur ekstraksi untuk mengekstrak fitur-fitur yang relevan dari citra atau video. Setelah fitur-fitur tangan berhasil diekstrak, kemudian dilakukan proses klasifikasi untuk menentukan gerakan yang dilakukan. Ada beberapa pendekatan yang dapat digunakan dalam proses klasifikasi, seperti menggunakan algoritma machine learning, seperti support vector machine (SVM), decision tree, atau neural network.

Selain itu, untuk meningkatkan performa deteksi gerakan tangan manusia, bisa dilakukan penggunaan teknologi sensor seperti sensor depth seperti Microsoft Kinect, sensor RGB-D, atau sensor kamera stereo. Teknologi sensor ini dapat menghasilkan data yang lebih akurat dalam mendeteksi gerakan tangan manusia. Deteksi gerakan tangan manusia menggunakan computer vision sangat bermanfaat dalam banyak aplikasi, termasuk interaksi manusia dan komputer, virtual reality, atau permainan video. Teknik ini dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan memungkinkan interaksi yang lebih alami dan intuitif.

Suatu pendekatan dalam pemrosesan gambar dan pengenalan pola yang disebut "deteksi gerakan tangan manusia" mencoba mengidentifikasi gerakan tangan manusia dalam video atau gambar. Proses ini terdiri dari sejumlah langkah rumit, namun secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambar atau video dari kamera atau sensor yang terpasang ke sistem adalah langkah pertama dalam prosedur ini. Metode deteksi gerakan tangan kemudian menggunakan data dari gambar atau video ini sebagai inputnya.
2. Setelah mengambil gambar atau video, langkah selanjutnya adalah melakukan pra-pemrosesan gambar untuk meningkatkan kualitas gambar dan membuat bentuk objek lebih jelas. Teknik untuk pra-pemrosesan gambar dapat mencakup operasi morfologis, pengurangan noise, normalisasi histogram, dan perataan gambar.

3. Segmentasi gambar, Langkah ini digunakan untuk mengisolasi daerah yang menggambarkan gerakan tangan dari latar sekitar atau objek lain. Teknik seperti ambang batas, segmentasi warna, atau pendekatan klasifikasi piksel dapat digunakan untuk segmentasi gambar.
4. Saat gambar telah tersegmentasi, proses beralih ke deteksi tangan. Untuk mengidentifikasi tangan, berbagai metode dapat digunakan, termasuk metode berbasis jaringan saraf, metode berbasis fitur, dan metode berbasis kontur. Sistem sekarang akan memindai gambar atau video yang diproses sebelumnya untuk setiap indikator tangan.
5. Ekstraksi fitur adalah proses mengidentifikasi karakteristik kunci dari sebuah gambar atau video yang menggambarkan gerakan tangan manusia. Ukuran, bentuk, dan orientasi objek adalah contoh dari karakteristik ini.
6. Klasifikasi, Pada level ini, gerakan tangan manusia dikategorikan atau dikenali tergantung pada ciri-ciri yang ditemukan pada tahap sebelumnya. Teknik klasifikasi Decision Tree, SVM, dan Neural Networks dapat digunakan.
7. Pelacakan: Langkah terakhir proses ini memerlukan pelacakan bagaimana tangan manusia bergerak dari waktu ke waktu. Prosedur pelacakan memperbarui lokasi tangan pengguna sambil mengaktifkan interaksi dengan perangkat keras atau perangkat lunak.

Aplikasi untuk teknik menggunakan penglihatan komputer untuk mengidentifikasi gerakan tangan manusia termasuk pengontrol game, teknologi bantuan untuk orang cacat, dan interaksi manusia-komputer. Keakuratan dan keandalan deteksi gerakan tangan sistem sangat penting untuk keberhasilan proses ini, oleh karena itu langkah pra-pemrosesan, segmentasi gambar, dan ekstraksi fitur sangat penting. Untuk menjamin sistem beroperasi dengan sukses dan efisien, kategorisasi dan pelacakan juga harus dilakukan dengan benar.

### 3.2 melatih model computer vision untuk mengenali gerakan tangan manusia

Pertumbuhan luar biasa dalam domain pembelajaran mendalam telah membantu mencapai perubahan dalam aplikasi visi komputer, terutama setelah jaringan saraf konvolusional[9]. muncul. Salah satu kegunaan utama *computer vision* dan teknologi *deep learning* adalah mengajarkan model *computer vision* untuk mendeteksi gerakan tangan manusia. Terutama penting di sini, adalah teknik *computer vision* itu fokus pada analisis orang dan wajah dalam data visual dan paling terpengaruh[10]. Dengan keterampilan ini, model dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi teknologi yang memerlukan keterlibatan manusia, termasuk sebagai game, teknologi bantuan untuk

orang cacat, robotika, dan lainnya. Namun demikian, mengembangkan model dari awal itu sulit dan memerlukan pemahaman menyeluruh tentang prinsip *deep learning* dan *computer vision*. Mengumpulkan data yang cukup beragam dan representatif adalah salah satu rintangan utama dalam pelatihan model. Model mungkin *overfitted* atau *underfitted* sebagai akibat dari data yang tidak mencukupi atau tidak bervariasi, yang mungkin berdampak pada kinerja model.

Untuk membuat model yang berguna dan akurat, penting juga untuk memilih arsitektur model dan hyperparameter yang sesuai. Model yang dapat menggunakan berbagai arsitektur seperti Convolutional Neural Network (CNN), Recurrent Neural Network (RNN), atau Long Short-Term Memory (LSTM). Arsitektur yang dipilih ditentukan oleh sifat masalah yang akan dipecahkan dan data yang digunakan. Selain itu, bergantung pada ukuran kumpulan data dan kompleksitas model, proses pelatihan membutuhkan banyak waktu dan sumber daya. Proses pelatihan dapat dipercepat dengan menggunakan GPU atau TPU. Model dapat dievaluasi pada data uji ketika proses pelatihan selesai untuk menentukan seberapa baik kinerjanya dan seberapa akuratnya. Jika model tidak memenuhi persyaratan yang diperlukan, model dapat direvisi dengan memperkenalkan hyperparameter baru, mengubah yang sudah ada, menambahkan lapisan, atau menggunakan metode lain seperti augmentasi data.

Penggunaan penting pengenalan gerakan adalah melatih model visi komputer untuk mengidentifikasi gerakan tangan manusia. Tujuan utama dalam skenario ini adalah membuat algoritme yang dapat menafsirkan dan mengenali gerakan tangan manusia secara akurat. Berikut ini adalah prosedur umum untuk mengajarkan model computer vision untuk mendeteksi gerakan tangan manusia:

1. Pengumpulan dan Pemrosesan Data: Berbagai sumber data, termasuk video dan kamera, dapat digunakan untuk melatih model. Pra-pemrosesan data dilakukan setelah data dikumpulkan untuk memastikan kualitasnya baik dan siap untuk digunakan dalam pelatihan.
2. Penciptaan Model: Model harus dipilih dan dibangun. Jaringan saraf convolutional (CNN), jaringan saraf berulang (RNN), dan memori jangka pendek panjang adalah beberapa model yang sering digunakan (LSTM). Hyperparameter yang benar untuk situasi yang dihadapi kemudian ditentukan untuk model ini.
3. Data dibagi menjadi dataset pelatihan dan validasi untuk pengembangan model. Model tersebut kemudian diberi data pelatihan untuk mengaktifkan pembelajaran, dan kinerjanya dinilai menggunakan data validasi. Dengan memaksimalkan fungsi kerugian dan memodifikasi bobot model menggunakan metode seperti propagasi balik, pelatihan dilakukan.

4. Pengujian model: Mengikuti pelatihan model, model diperiksa menggunakan data uji. Hal ini dilakukan untuk memastikan model dapat mengenali gerakan tangan manusia secara akurat dan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.
5. Modifikasi Model: Jika model tidak sesuai dengan persyaratan, model dapat diubah dengan menambahkan atau memodifikasi hyperparameter, menambahkan lapisan, atau menggunakan metode lain seperti augmentasi data.

Singkatnya, dibutuhkan banyak langkah dan metodologi yang tepat untuk melatih model computer vision untuk mendeteksi gerakan tangan manusia. Setelah dilatih, model akan mampu mengidentifikasi gerakan secara akurat. Selain itu, data yang berkualitas dan representatif juga sangat penting untuk melatih model yang efektif.

### 3.3 Mengintegrasikan sistem gerakan tangan dengan perangkat elektronik atau aplikasi

Tahap selanjutnya adalah menghubungkan sistem gerakan tangan otonom dengan berbagai perangkat atau aplikasi listrik setelah berhasil dirancang dan diuji. Berikut adalah beberapa metode untuk mengintegrasikan sistem gerakan tangan otonom dengan gadget atau perangkat lunak listrik:

1. Memanfaatkan protokol komunikasi: Saat membuat sistem gerakan tangan otomatis, protokol komunikasi seperti USB, Bluetooth, atau Wi-Fi dapat digunakan untuk menghubungkan sistem ke perangkat keras atau perangkat lunak lain. Gadget elektronik atau program perangkat lunak yang ingin Anda hubungkan ke sistem isyarat tangan otomatis dalam situasi ini harus mendukung protokol komunikasi yang sama.
2. Menggunakan aplikasi yang disesuaikan: Aplikasi khusus yang dapat berkomunikasi dengan sistem gerakan tangan otomatis dapat dibuat untuk menggabungkan sistem gerakan tangan otomatis dengan program. Dengan menginstal program ini di perangkat elektronik seperti smartphone atau tablet, pengguna akan dapat mengoperasikannya menggunakan gerakan tangan yang sederhana.
3. Integrasi robotika: Gerakan tangan dapat digunakan untuk mengontrol gerakan robot berkat integrasi sistem gerakan tangan otomatis. Ini berlaku untuk banyak aplikasi robotika, termasuk di sektor otomotif, industri, atau kesehatan.
4. Integrasi dengan teknologi yang dapat dikenakan: Teknologi yang dapat dikenakan seperti jam tangan pintar atau kacamata augmented reality dapat digabungkan dengan sistem gerakan tangan otonom. Dalam hal ini, gerakan tangan pengguna dapat digunakan untuk mengoperasikan gadget

yang dapat dipakai dan menjalankan berbagai fungsi.

Sangat penting untuk memastikan bahwa setiap komponen berfungsi dengan baik dan terintegrasi dengan sempurna saat menggabungkan sistem gerakan tangan otonom dengan elektronik atau aplikasi lainnya. Selain itu, pengujian komprehensif diperlukan untuk menjamin keandalan dan fungsionalitas sistem setelah digabungkan dengan perangkat keras atau perangkat lunak lain.

## IV. KESIMPULAN

Pembuatan Gerakan Tangan Pemain Otomatis Menggunakan Computer Vision berpotensi untuk meningkatkan pengalaman pengguna saat bermain game atau menggunakan aplikasi interaktif yang membutuhkan gerakan tangan, sesuai dengan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan. Game dapat dikontrol dengan lebih tepat dan dengan lebih sedikit kebutuhan untuk perangkat keras tambahan seperti joystick atau pengontrol jika teknologi computer vision mampu membedakan gerakan tangan dengan akurat.

Pengembangan teknologi ini masih harus mengatasi sejumlah kendala, seperti ketidakmampuan mengenali gerakan tangan yang rumit atau gestur tangan dalam cahaya redup. Keamanan data pengguna juga harus diperhitungkan saat mengembangkan aplikasi ini. Meskipun demikian, membuat aplikasi interaktif yang lebih mudah dipahami dan menawarkan pengalaman pengguna yang lebih positif dimungkinkan dengan pengembangan Gerakan Tangan Pemain Otomatis Menggunakan Computer Vision.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Oudah, A. Al-Naji, and J. Chahl, "Hand Gesture Recognition Based on Computer Vision: A Review of Techniques," *Journal of Imaging*, vol. 6, no. 8. MDPI, Jul. 01, 2020. doi: 10.3390/JIMAGING6080073.
- [2] V. Moysiadis *et al.*, "An Integrated Real-Time Hand Gesture Recognition Framework for Human–Robot Interaction in Agriculture," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 12, no. 16, Aug. 2022, doi: 10.3390/app12168160.
- [3] A. K. Gupta, A. Seal, M. Prasad, and P. Khanna, "Salient object detection techniques in computer vision—a survey," *Entropy*, vol. 22, no. 10. MDPI AG, pp. 1–49, Oct. 01, 2020. doi: 10.3390/e22101174.
- [4] S. Powar, S. Kadam, S. Malage, and P. Shingane, "Automated Digital Presentation Control using Hand Gesture Technique," *ITM Web of Conferences*, vol. 44, p. 03031, 2022, doi: 10.1051/itmconf/20224403031.

- [5] “Machine Translated by Google.”
- [6] “Otomasi Rumah Berbasis Gerakan Tangan yang Dioptimalkan Untuk Lemah.” [Online]. Available: [www.ijres.org](http://www.ijres.org)
- [7] M. Numfu, A. Riel, and F. Noël, “Virtual reality based digital chain for creating a knowledge base of hand gestures in maintenance tasks,” in *Procedia CIRP*, Elsevier B.V., 2020, pp. 648–653. doi: 10.1016/j.procir.2020.01.122.
- [8] K. Lai and S. N. Yanushkevich, “CNN+RNN Depth and Skeleton based Dynamic Hand Gesture Recognition,” in *Proceedings - International Conference on Pattern Recognition*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Nov. 2018, pp. 3451–3456. doi: 10.1109/ICPR.2018.8545718.
- [9] “Gedung Ishika Pengenalan Gerakan Tangan Otomatis menggunakan Deep Convolutional Neural Model jaringan”, doi: 10.1109/Pertemuan47617.2020.9057853.
- [10] F. I. Eyiokur *et al.*, “A survey on computer vision based human analysis in the COVID-19 era,” *Image Vis Comput*, vol. 130, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.imavis.2022.104610.