

Implementasi Citra Gestur Tangan Pada Permainan Rock Paper Scissor Menggunakan OpenCV Dan Mediapipe

Diah Gusmia Maliana¹, Rio Agung Dewangga², Muh. Aris Saputra³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{*}diahgusmia08@gmail.com, ²rioagung8536@gmail.com, ³aris.saputra@unpkdr.ac.id.

Abstrak – Batu Kertas Gunting merupakan permainan tradisional yang telah dimainkan hampir semua orang sebagai metode untuk pengambilan keputusan atau sekedar hiburan. Dibutuhkan dua pemain yang saling berhadapan lalu mereka hanya perlu untuk menebak gerakan tangan seperti apa yang akan dikeluarkan oleh lawan dan membalasnya dengan gerakan lain yang dianggap lebih kuat. Seiring berjalanannya waktu, permainan tradisional perlu mengadopsi perkembangan teknologi supaya bisa dilestarikan, dikenalkan, serta dimainkan oleh generasi mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali gestur tangan menggunakan library Open-CV serta menciptakan pengalaman baru bermain rock paper scissor (batu kertas gunting) yang biasanya bersama dengan teman, kali ini permainan tersebut bisa dimainkan bersama dengan sistem. Pada penelitian kali ini, teknologi computer vision akan digunakan untuk mengenali gestur tangan seseorang yang akan bermain permainan Batu Kertas Gunting bersama dengan sistem dimana sistem mendapatkan dataset dari framework mediapipe untuk bisa memberikan respon terhadap gestur tangan yang diberikan pemain secara real time. Dilakukan dua skenario pengujian yakni pengujian gestur tangannya dari depan (telapak) serta bagian belakang (punggung tangan). Pada skenario pertama, sistem dapat mendeteksi dengan maksimal gestur rock, paper, dan scissor baik dari tangan kanan maupun tangan kiri. Sedangkan pada skenario kedua terdapat satu pengujian yang meleset serta yang lainnya mengalami kegagalan.

Kata Kunci — Gestur Tangan, OpenCV, Rock-Paper-Scissor

1. PENDAHULUAN

Gestur merupakan berbagai gerakan yang bertujuan mengirim sinyal visual untuk penerima [1]. Gestur sering diartikan sebagai gerakan fisik yang mengikuti pergerakan dari jari-jari, tangan, lengan, wajah atau bagian tubuh yang lainnya [2]. Seiring berjalanannya waktu, gestur tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi melainkan dapat menjadi media permainan salah satunya permainan *Rock Paper Scissor* atau kerap dikenal sebagai permainan Batu Kertas Gunting. Batu Kertas Gunting merupakan permainan tradisional yang telah dimainkan hampir semua orang sebagai metode untuk pengambilan keputusan atau sekedar hiburan [3]. Dalam memainkan permainan tersebut, tidak diperlukan keahlian khusus atau teknik-teknik khusus lainnya. Dibutuhkan dua pemain yang saling berhadapan lalu mereka hanya perlu untuk menebak gerakan tangan seperti apa yang akan dikeluarkan oleh lawan dan membalasnya dengan gerakan lain yang dianggap lebih kuat. Seiring berkembangnya teknologi, permainan tersebut tidak perlu lagi dimainkan oleh dua orang karena adanya pengolahan citra serta teknologi *computer vision*.

Computer vision merupakan sebuah metode menggunakan komputer untuk memperoleh informasi tingkat tinggi dari gambar digital [4]. Pada penelitian kali ini, teknologi *computer vision* akan digunakan untuk mengenali gestur tangan seseorang yang akan bermain permainan Batu Kertas Gunting bersama dengan sistem dimana sistem mendapatkan dataset dari *framework* mediapipe untuk bisa memberikan respon terhadap gestur tangan yang diberikan pemain secara *real time*. Selanjutnya dataset yang berasal dari *framework* mediapipe diolah oleh *library* OpenCV untuk mendapatkan *keypoints* atau *landmarks* yang tepat dan akurat. Pembuatan sistem ini bertujuan mengembangkan permainan tradisional Batu Kertas Gunting yang dulunya harus terdapat dua orang untuk memainkannya, kali ini pemain tidak perlu mencari lawan bermain lain melainkan dapat bermain bersama dengan sistem.

Sebelumnya Verdika Septian Aryadi, Resty Wulanningrum, dan Patmi Kasih pada tahun 2022 telah melakukan penelitian mengenai citra gestur tangan untuk mendeteksi kerusuhan menggunakan *Fuzzy Logic* berhasil mendeteksi adanya gerakan kerusuhan yakni dengan gestur tangan mengepal sebagai indikator kerusuhan sehingga dapat dijadikan metode pengenalan peringatan kerusuhan di lapas [5]. Demikian pula pada penelitian yang dilakukan oleh Apriska Ade Aristanti dan Resty Wulanningrum pada tahun 2020 yang mendeteksi pertolongan pertama dengan pola tangan menggunakan *machine learning* berhasil mendeteksi gerakan ancaman yakni kepalan tangan sebagai indikator. Hanya intensitas cahaya membuat akurasinya tidak stabil, saat siang hari

nilai akurasinya 0,72, dengan nilai presisi 0,67 sensitifitas atau recall 0,0078 dan tingkat eror mencapai 0,032084. Sedangkan saat malam hari tingkat akurasinya mencapai 0,92, dengan nilai presisi 0,90, sensitifitas atau recall 0,86 dan dengan tingkat eror mencapai 0,017638 [6].

Seiring berkembangnya teknologi, permainan-permainan tradisional perlu mengadopsi perkembangan teknologi tersebut supaya tetap bisa dilestarikan, dikenalkan, dan dimainkan oleh generasi mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali gestur tangan menggunakan library Open-CV serta menciptakan pengalaman baru bermain rock paper scissor (batu kertas gunting) yang biasanya bersama dengan teman, kali ini permainan tersebut bisa dimainkan bersama dengan sistem.

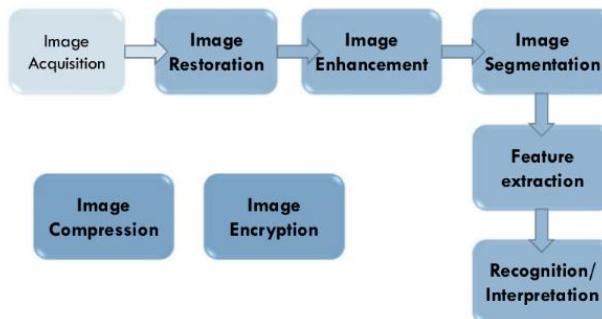
2. METODE PENELITIAN

2.1 Gestur Tangan

Gestur Tangan merupakan gerakan atau posisi tangan yang memiliki makna tertentu dan dapat dikenali sebagai bentuk komunikasi manusia [7]. Gestur tangan dapat juga dijadikan sebagai sebuah kode atau simbol yang dapat dipahami oleh orang lain. Dengan membuat gestur tangan tertentu, orang lain dapat mengerti apa yang sedang kita rasakan atau yang kita alami saat itu.

2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan setiap bentuk pengolahan sinyal dimana inputnya adalah gambar, seperti foto atau video bingkai, sedangkan output dari pengolahan gambar dapat berupa gambar atau sejumlah karakteristik atau parameter yang berkaitan dengan gambar [8]. Pengolahan citra bisa diartikan juga sebagai proses perbaikan sebuah citra supaya dapat dimanfaatkan kembali. Perbaikan tersebut diantaranya *image enhacement*, segmentasi, *Object recognition*, serta proses-proses perbaikan citra lainnya.



Gambar 1 *Image Processing*

2.3 Computer Vision

Computer Vision merupakan sebuah studi yang berfokus pada permasalahan untuk membantu komputer agar dapat melihat seperti manusia sebenarnya. Kombinasi antara *image processing* dan *computer vision* menghasilkan sebuah sistem yang dapat memberikan hasil deteksi yang baik karena sebelumnya gambar telah diolah terlebih dahulu oleh *image processing* lalu *computer vision* akan membuat keputusannya melalui sebuah perangkat atau sensor.

2.4 Python

Python merupakan sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang ditemukan oleh Guido Van Rossum dan diterbitkan di tahun 1991 serta merupakan bahasa pemrograman yang sangat populer belakangan ini [9]. *Python* bertujuan untuk menjadi bahasa dengan fitur perpustakaan standar yang besar dan komprehensif yang menggabungkan keterampilan dan kemampuan dengan sintaks kode yang sangat jelas [10]. Salah satu *library* dari *python* itu sendiri merupakan *library OpenCV* yang digunakan dalam hal deteksi gestur tangan.

2.5 OpenCVcerdasa

Opencv merupakan *library open source* yang dikembangkan oleh Intel yang berfokus pada penyederhanaan pemrograman terkait gambar digital serta telah dilengkapi banyak fitur yakni pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, Kalman filtering, dan berbagai jenis metode AI [11]. *Library opencv* telah menyediakan banyak kemudahan bagi penggunaanya dalam kasus deteksi salah satunya pada kasus deteksi gestur tangan yang sedang diteliti.

2.6 CVZone

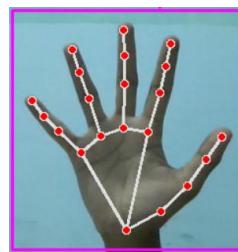
CVZone adalah sebuah pustaka *python* yang dirancang untuk berbagai macam hal seperti *Artificial Intelligence*, *Computer Vision*, dan *Deep Learning* yang dapat digunakan secara gratis, tidak memiliki *bug* yang tidak diketahui, serta dilengkapi dengan file instalasi yang siap pakai untuk mempermudah penggunanya [12]. CVZone digunakan untuk mempermudah dalam implementasi fitur pendekripsi gestur tangan dan pelacakan gerakan yang didasarkan pada pustaka *OpenCV* dan *Mediapipe*.

2.7 Mediapipe

Mediapipe sendiri merupakan sebuah *framework open source* untuk membangun sebuah aplikasi multimodal atau berupa video, gambar, audio, dan data lainnya yang dibuat oleh Google.Inc dengan tujuan memudahkan *developer* dalam membangun sebuah aplikasi di bidang *computer vision* seperti kecerdasan buatan dan *image processing* [13]. Mediapipe telah menyediakan berbagai dataset untuk mempermudah penggunanya dalam pembuatan suatu sistem yang memerlukan banyak dataset. Dengan memanfaatkan *framework mediapipe*, deteksi gestur tangan dapat diselesaikan menggunakan dataset yang tersedia didalamnya.

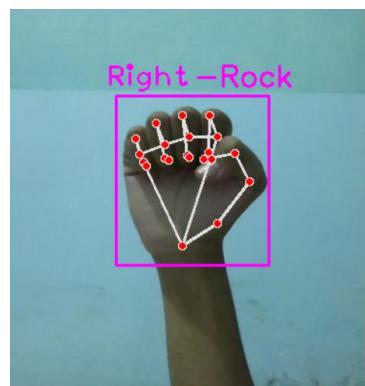
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *python* yang dimana menggunakan *library opencv* serta *cvzone* untuk mempermudah dalam implementasi fitur pendekripsi gestur tangan dan pelacakan gerakan. Pada program ini menggunakan dataset yang berasal dari *framework mediapipe*, khususnya untuk mendekripsi *landmark* pada tangan kiri dan kanan. Dalam *framework mediapipe*, telah disediakan *landmark point* yang mewakili posisi penting pada jari dan telapak tangan bagian kiri dan kanan. Landmark tersebut digunakan untuk mengenali gestur tangan dan akan diimplementasikan kembali kedalam program menjadi permainan Rock, Paper, Scissor.



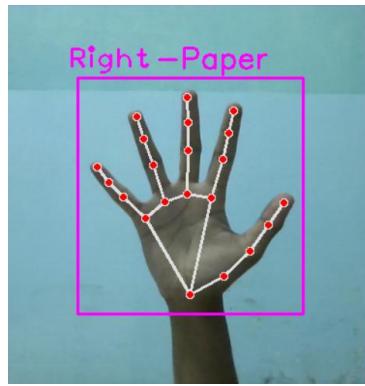
Gambar 2 *Landmark Point*

Implementasi dalam program ini dilakukan dengan menggunakan metode *matrix* yang dimana setiap jari akan didekripsi berdasarkan posisi *landmark*-nya. Ketika jari tersebut dalam posisi terbuka maka akan bernilai 1 dan sebaliknya ketika jari tersebut dalam posisi tertutup maka akan bernilai 0. Dengan demikian, ketika sistem mendekripsi posisi semua jari tertutup maka nilai *matrix* yang didapatkan yaitu $[0, 0, 0, 0, 0]$ yang dimana dalam sistem tersebut nilai *matrix* ini akan dikenali sebagai *rock*.



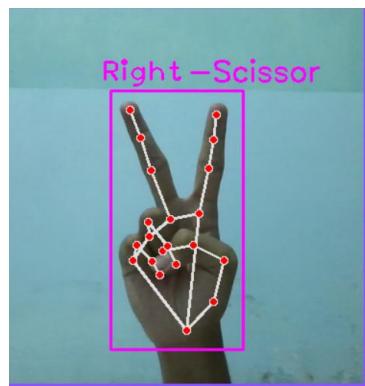
Gambar 3 Gestur *Rock*

Untuk gestur *paper*, sistem akan mendekripsi semua posisi jari berdasarkan *landmark point* dan ketika semua jari dalam posisi terbuka maka akan mendapatkan nilai *matrix* $[1, 1, 1, 1, 1]$. Nilai *matrix* ini akan dikembalikan kedalam sistem untuk diproses dan akan menampilkan keterangan *paper*.



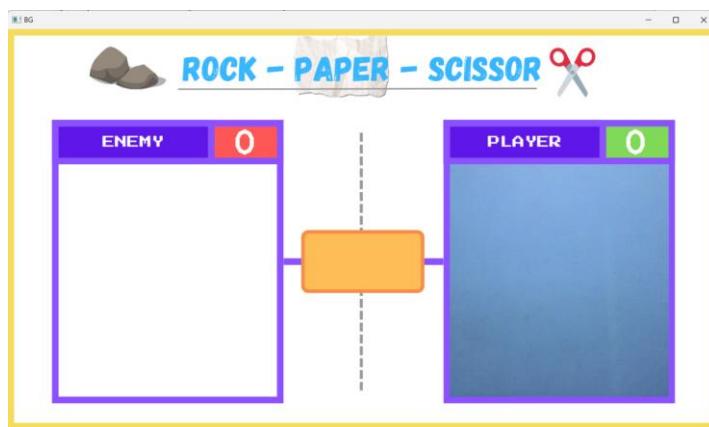
Gambar 4 Gestur *Paper*

Dalam gestur *scissor*, sistem akan mendeteksi nilai *matrix* berdasarkan *landmark point* yang ditampilkan pada gambar yang dimana hanya jari telunjuk dan jari tengah yang berada dalam posisi terbuka sementara untuk jari lainnya tertutup. Maka pola ini menghasilkan *matrix* [0, 1, 1, 0, 0] yang akan dikenali oleh sistem sebagai *scissor*.



Gambar 5 Gestur *Scissor*

Dalam program ini ketika sistem mendeteksi bahwa gambar yang diberikan memiliki nilai *matrix* yang tidak sesuai dengan pola yang telah ditentukan, maka sistem akan menampilkan hasil *unknown*. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam mendeteksi gestur tangan yang tidak dikenali atau gerakan yang tidak sesuai sehingga permainan *rock*, *paper*, *scissor* dapat berjalan sesuai aturan.



Gambar 6 Tampilan Aplikasi

1.1 Tampilan Aplikasi

Gambar 2 merupakan tampilan aplikasi ketika dijalankan dimana bagian kanan terdapat bagian kamera untuk player dan di bagian kiri merupakan bagian tampilan dari musuh. Di tengah terdapat hitungan mundur dimana ketika hitungan tersebut berakhir maka musuh akan mengeluarkan gestur tangan secara *random*

berupa *rock*, *paper*, atau *scissor*. Tujuan dari dibuatnya hitungan mundur tersebut adalah supaya pemain dan *random* sistem dapat secara bersamaan mengeluarkan gestur tangan yang akan diadu.

1.2 Pengujian

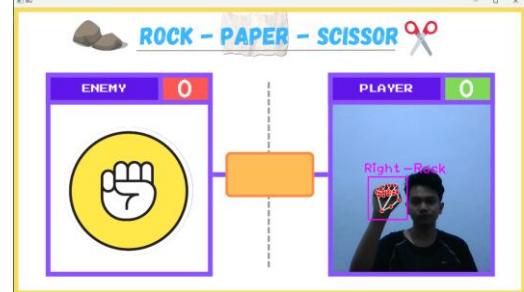
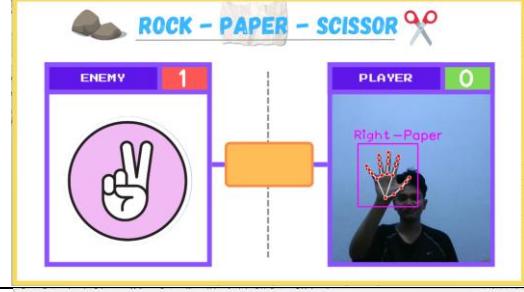
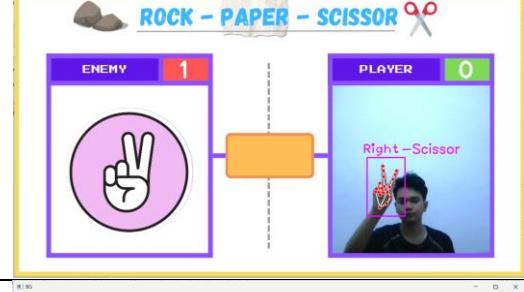
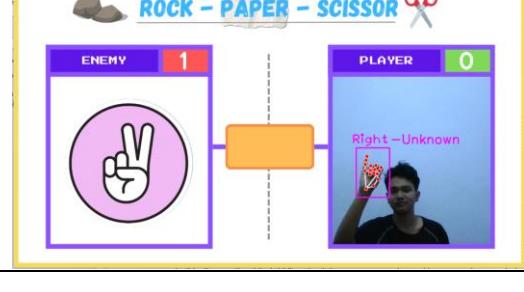
Pengujian dilakukan dengan kamera komputer pribadi secara *real-time*. Untuk menguji performa sistem, dilakukan dua skenario percobaan diantaranya:

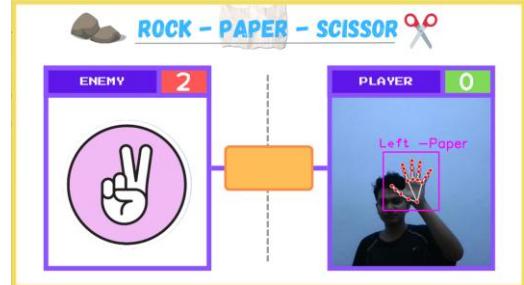
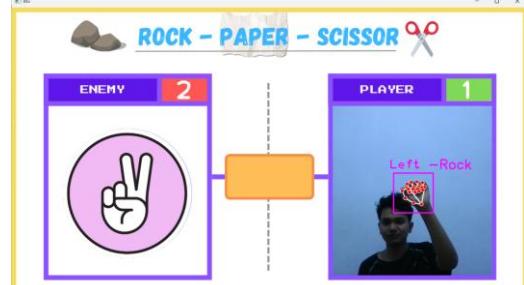
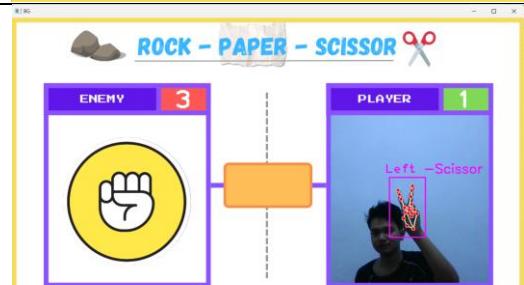
1. Skenario Pertama

Pada Skenario pertama dilakukan pengujian dengan menggunakan tangan kanan dan kiri dari sisi depan (telapak) menggunakan pencahayaan alami.

Terlihat pada beberapa percobaan, sistem dapat mengenali gestur tangan kanan dan kiri yang menunjukkan *rock*, *paper*, dan *scissor* serta tidak mengenali gestur lain selain ke-tiga gestur tersebut.

Tabel 1 Skenario Pertama

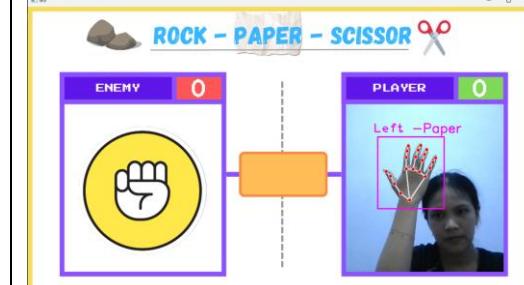
Pengujian ke-	Hasil Deteksi	Keterangan
1		Berhasil
2		Berhasil
3		Berhasil
4		Gagal

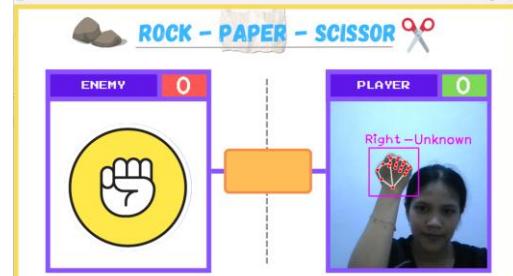
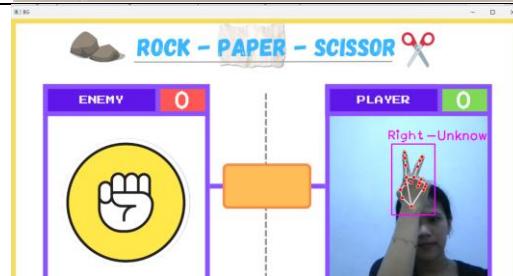
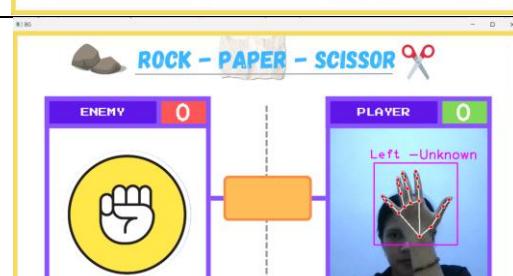
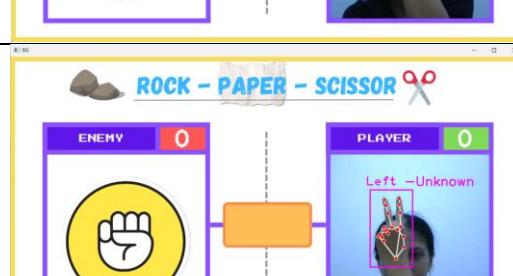
Pengujian ke-	Hasil Deteksi	Keterangan
5		Berhasil
6		Berhasil
7		Berhasil
8		Gagal

2. Skenario Kedua

Pada skenario kedua akan dilakukan percobaan deteksi gestur tangan pada bagian kanan dan kiri dari arah belakang (punggung tangan).

Tabel 2 Skenario Kedua

Pengujian ke-	Hasil Deteksi	Keterangan
1		Gagal

Pengujian ke-	Hasil Deteksi	Keterangan
2		Gagal
3		Gagal
4		Gagal
5		Gagal
6		Gagal

Pada percobaan pertama, hasil yang terlihat menunjukkan bahwa gerakan *right-paper* terdeteksi sebagai *left-paper* dan semua percobaan dari belakang telapak tangan dapat dikatakan gagal. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat jelas antara permainan yang dimainkan secara langsung oleh bersama orang dengan permainan yang dimainkan menggunakan sistem. Sistem tidak dapat mendeteksi dengan akurat gestur tangan apabila tangan terlihat dari belakang. Ini menjadi perbedaan penting karena dalam permainan langsung, kedua pemain dapat melihat gerakan tangan dengan jelas dari segala arah sementara sistem hanya dapat mendeteksi gerakan tangan jika terlihat dari bagian depan atau telapak tangan dan akan mengalami kesulitan dalam mendeteksi gerakan tangan jika terlihat dari arah yang berbeda yaitu arah belakang (punggung tangan).

4. SIMPULAN

1. Sistem dibuat secara sederhana sebagai sarana hiburan serta percobaan pengembangan terhadap permainan tradisional yang mengadopsi perkembangan teknologi.
2. Sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan dimana dapat mendeteksi semua gestur rock, paper, dan scissor serta sistem juga dapat memberikan poin yang seimbang sama seperti saat bermain bersama teman.
3. Sistem hanya dapat mendeteksi gestur hanya dari sisi depan (telapak). Hal tersebut terjadi karena sistem tidak dapat mendeteksi keypoints dari ruas ruas jari serta perubahan strukur jari dari jempol di sebelah kanan berpindah ke sebelah kiri.

5. SARAN

1. Sistem pengacakan musuh dapat lebih diseimbangkan lagi supaya tidak mengeluarkan sebagian besar *rock* atau gestur lainnya.
2. Diperlukan pengembangan algoritma atau metode-metode lain supaya gestur dapat dikenali dengan jelas dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Wibowo and D. Astuti, “Gestur Tangan Manusia dalam Karya Fotografi Seni,” *Rekam*, vol. 17, no. 2, pp. 113–122, Oct. 2021, doi: 10.24821/rekam.v17i2.4803.
- [2] M. E. Al Rivan and A. Setiawan, “Pengenalan Gestur Angka Pada Tangan Menggunakan Arsitektur AlexNet Dan LeNet Pada Metode Convolutional Neural Network,” *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 19–28, Jan. 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i1.5176.
- [3] S. J. Siregar, A. I. Lubis, and E. F. Ginting, “Penerapan Neural Network Dalam Klasifikasi Citra Permainan Batu Kertas Gunting dengan Probabilistic Neural Network,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 3, pp. 420–425, Dec. 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1143.
- [4] A. A. M. Suradi, M. F. Rasyid, and N. Nasaruddin, “Sistem Perhitungan Jumlah Kendaraan Berbasis Computer Vision,” in *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 2022, pp. 89–97.
- [5] V. S. Aryadi, R. Wulanningrum, and P. Kasih, “Implementasi Fuzzy Logic Identifikasi Gesture Tangan Untuk Deteksi Kerusuhan,” in *Seminar Nasional Teknologi & Sains*, 2022, pp. 44–50.
- [6] A. A. Aristanti and R. Wulanningrum, “Sistem Pertolongan Pertama dengan Pola Tangan Menggunakan Machine Learning,” in *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2020, pp. 196–200.
- [7] G. B. Prananta, H. A. Azzikri, and C. Rozikin, “REAL-TIME HAND GESTURE DETECTION AND RECOGNITION USING CONVOLUTIONAL ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS,” *METHODIKA: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 2, pp. 30–34, Sep. 2023, doi: 10.46880/mtk.v9i2.1911.
- [8] R. Andrian, A. Junaidi, and D. Indah Lestari, “Aplikasi pengukuran luas daun tanaman menggunakan pengolahan citra digital berbasis android,” *Jurnal Agrotropika*, vol. 21, no. 2, pp. 115–123, 2022.
- [9] M. R. S. Alfarizi, M. Z. Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah, and M. Elgar, “Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning,” *Karimah Tauhid*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2023.

-
- [10] M. Abdul muthalib, I. Irfan, K. Kartika, and S. M. Selamat Meliala, “PENGIRAAN POSE MODEL MANUSIA PADA REPETISI KEBUGARAN AI PEMOGRAMAN PYTHON BERBASIS KOMPUTERISASI,” *INFOTECH journal*, vol. 9, no. 1, pp. 11–19, Jan. 2023, doi: 10.31949/infotech.v9i1.4233.
 - [11] M. A. Gunawan, H. S. Purba, N. A. B. Saputra, N. Wiranda, and M. H. Adini, “Perancangan Pendekripsi Wajah dengan Metode Haar Cascade dan Local Binary Pattern Berbasis OpenCV,” *Computing and Education Technology Journal*, vol. 4, no. 1, p. 7, Jun. 2024, doi: 10.20527/cetj.v4i1.12332.
 - [12] I. N. T. A. Putra, K. S. Kartini, Y. K. Suyitno, I. M. Sugiarta, and N. K. E. Puspita, “Penerapan Library Tensorflow, Cvzone, dan Numpy pada Sistem Deteksi Bahasa Isyarat Secara Real Time,” *Jurnal Krisnadana*, vol. 2, no. 3, pp. 412–423, May 2023, doi: 10.58982/krisnadana.v2i3.335.
 - [13] Amanda Muchsin Chalik, Bilal Abdul Qowy, Faiz Hanafi, and Ahlijati Nuraminah, “Mouse Tracking Tangan dengan Klasifikasi Gestur Menggunakan OpenCV dan Mediapipe,” *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi*, vol. 1, no. 2, pp. 10–18, Jul. 2021, doi: 10.55606/juitik.v1i2.323.