

IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK MENDETEKSI POLA GERAK TANGAN DALAM PERMAINAN "PONG BALL" DENGAN AI

Salwa Salsabila¹, Darma Fauzan Wibowo², Purwantoro³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang

¹2110631170108@student.unsika.ac.id, ²2110631170060@student.unsika.ac.id,

³purwantoro.masbro@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan kecerdasan buatan (AI) dalam industri permainan komputer telah menjadi tren yang pesat. Dalam permainan video, AI digunakan untuk meningkatkan pengalaman bermain dengan menyediakan lawan komputer yang cerdas dan responsif. Namun, penggunaan keyboard atau pengontrol untuk mengendalikan permainan "Pong Ball" masih membatasi pengalaman bermain yang realistis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola gerakan tangan dalam permainan "Pong Ball" menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Metode penelitian ini melibatkan pengambilan data gerakan tangan melalui kamera dan pengolahan data untuk mengidentifikasi pola gerakan tangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma CNN mampu mengenali berbagai pola gerakan tangan dengan tingkat akurasi yang memadai. Namun, pencahayaan yang kurang optimal dapat mempengaruhi kualitas deteksi gerakan tangan dan mengurangi kinerja sistem. Oleh karena itu, penelitian ini menyarankan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi masalah pencahayaan dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kualitas deteksi gerakan tangan. Diharapkan penelitian ini dapat mendukung pengembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) di industri permainan.

Kata kunci- Convolutional Neural Network, deteksi gerakan tangan, permainan "Pong Ball"

I. PENDAHULUAN

Dalam industri permainan komputer, terutama permainan video, penggunaan kecerdasan buatan (AI) telah menjadi tren yang berkembang pesat. AI digunakan untuk meningkatkan pengalaman bermain dengan menyediakan lawan komputer yang cerdas dan responsif. Salah satu permainan klasik yang masih populer hingga saat ini adalah "Pong Ball". Permainan ini dimainkan oleh dua pemain, masing-masing mengontrol bat untuk memantulkan bola ke sisi lawan. Namun, dalam implementasi permainan "Pong Ball", pemain harus menggunakan keyboard atau pengontrol untuk mengontrol bat. Hal ini dapat membatasi pengalaman bermain yang lebih realistis dan intuitif. Oleh karena itu, untuk menjaga kualitas permainan agar lebih menarik diperlukan solusi yang memungkinkan pemain mengendalikan bat menggunakan gerakan tangan mereka secara langsung.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian sebelumnya telah mengusulkan penggunaan kecerdasan buatan, khususnya algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) sudah menunjukkan keunggulannya dalam pengenalan pola dan pengolahan gambar dalam beberapa tahun terakhir. Metode ini sudah digunakan dengan sukses dalam sejumlah aplikasi, termasuk pengenalan wajah, deteksi objek, dan pengenalan gerakan [1].

Dalam permainan Pong Ball menggunakan CNN untuk mengidentifikasi pola gerakan tangan dapat membuat permainan menjadi lebih imersif dan responsif. Namun, meskipun terdapat beberapa penelitian terkait implementasi AI dalam

mengidentifikasi pola gerak tangan, masih sangat terbatas penelitian yang mempelajari penggunaan algoritma Convolutional Neural Network untuk mengidentifikasi pola gerak tangan dalam permainan "Pong Ball". Akibatnya, tujuan penelitian ini adalah untuk mengisi celah dan menawarkan solusi yang dapat meningkatkan akurasi dan responsivitas deteksi gerakan tangan dalam permainan.

Diharapkan bahwa penelitian ini akan menghasilkan sistem yang dapat mengenali berbagai pola gerakan tangan dengan sangat akurat dan menggabungkannya dengan permainan "Pong Ball". Penelitian ini juga dapat memberikan wawasan baru tentang penggunaan algoritma Convolutional Neural Network dalam permainan video dan membantu pengembangan teknologi AI di industri permainan.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan sistem menggunakan algoritma CNN sebagai metode utama untuk mengidentifikasi pola gerakan tangan dalam permainan "Pong Ball". Pemilihan algoritma CNN didasarkan pada keunggulan dan kemampuannya dalam klasifikasi dan pengenalan gambar [2].

Untuk melatih dan menguji algoritma CNN, penelitian ini akan mengumpulkan data gerakan tangan yang relevan dalam konteks permainan "Pong Ball". Data ini akan digunakan sebagai input untuk melatih algoritma dan menguji keakuratannya. Setelah tahap pengambilan data akan dilanjutkan dengan tahap pengolahan data untuk mengidentifikasi pola gerakan tangan.



Gambar 1. Ilustrasi Proses Sistem

Gambar 1 tersebut merupakan ilustrasi dari cara kerja perangkat komputer dapat menerima dan mengenali pola gerak tangan manusia melalui sebuah webcam.

A. PENGAMBILAN DATA

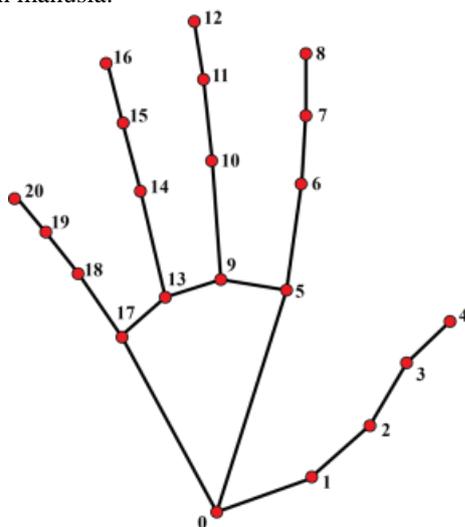
Sebelum ke tahap berikutnya, tahap pengambilan data dilakukan terlebih dahulu. Pada tahap ini data yang akan diolah lebih lanjut adalah pola gerak tangan manusia yang dioperasikan melalui kamera yang terletak di depan pemain yang sedang memainkan permainan "Pong Ball". Perekaman video tersebut kemudian dapat dianalisis untuk mengidentifikasi gerakan tangan yang relevan.

B. PENGOLAHAN DATA

Setelah dilakukan tahap pengambilan data, tahap selanjutnya adalah tahap pengolahan data. Pada tahap pengolahan data, yang akan dilakukan untuk mengidentifikasi pola gerakan tangan dalam permainan "Pong Ball" dengan beberapa tahapan.

1. Pengolahan Data.

Data yang telah direkam melalui kamera akan melalui tahap pra-pemrosesan. Melalui kamera tersebut bertujuan agar dapat mengenali pola gerak tangan dimana terdapat 21 titik yang terdeteksi pada kerangka tangan manusia.



Gambar 2. Gerak Tangan Terdeteksi

Pada tahap pra-pemrosesan ini terdapat beberapa teknik yang digunakan untuk mempermudah proses identifikasi pola gerakan tangan, seperti peningkatan kontras, pengurangan noise dan menerapkan teknik pemrosesan citra lainnya yang relevan.

2. Segementasi

Setelah tahap pemrosesan dilanjutkan ke tahap segmentasi yang bertujuan untuk memisahkan latar belakang pada objek [3]. Secara sederhana, latar belakang pada tahap ini akan dianggap saat frame pertama sudah terbaca. Lalu, latar belakang tersebut diubah menjadi gambar skala abu-abu dan diberikan nilai ambang batas. Proses ini berulang untuk setiap frame berikutnya hingga tahap akhir.

3. Ekstraksi Fitur

Pada objek di setiap frame gambar yang dilakukan pada tahap sebelumnya akan dicari keakuratan datanya dengan melakukan tahapan selanjutnya yaitu tahap Ekstraksi Fitur. Beberapa fitur penting diekstraksi dari setiap frame gambar yang berkaitan dengan gerakan tangan. Beberapa metode ekstraksi fitur untuk mendapatkan data akurasi terkait gambar dengan mencari properti geometris (misalnya, bentuk dan ukuran tangan), histogram warna kulit, atau fitur lain yang relevan dengan identifikasi gerakan tangan [4].

4. Data Uji

Setelah ekstraksi fitur, data perlu dilabeli untuk melatih dan menguji algoritma CNN. Label ini dapat berisi informasi tentang gerakan tangan yang terkait dengan setiap gambar, seperti gerakan atas, bawah, atau tidak bergerak. Proses pelabelan data ini biasanya melibatkan kerjasama dengan manusia yang menandai gerakan yang terkait dengan setiap gambar secara manual.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

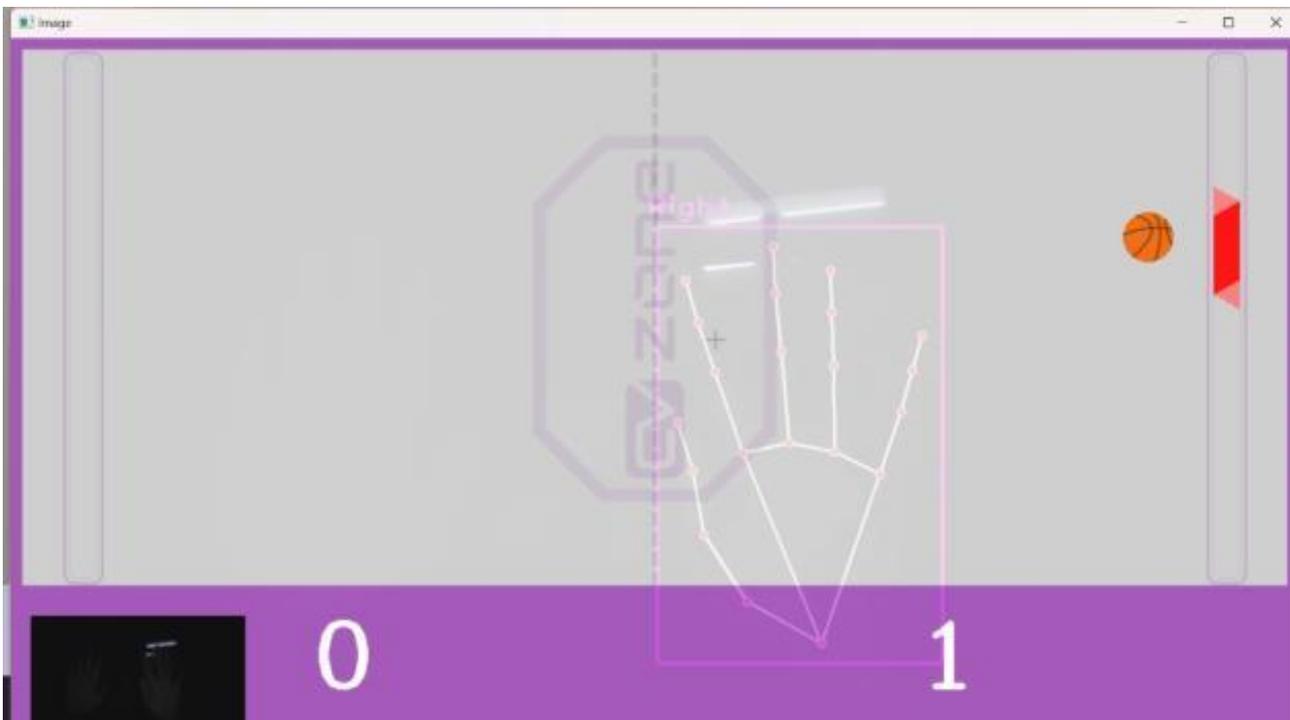
Hasil pengujian algoritma CNN menunjukkan bahwa penggunaan algoritma ini dalam permainan "Pong Ball" memberikan hasil yang cukup baik dalam mengidentifikasi pola gerakan tangan. Tingkat akurasi deteksi gerakan tangan mencapai tingkat yang memadai, menunjukkan kemampuan algoritma dalam mengenali berbagai pola gerakan tangan dengan akurat. Berikut tampilan uji coba pada Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network untuk Mendeteksi Pola Gerak Tangan dalam Permainan "Pong Ball" dengan AI.



Gambar 3. Tampilan Permainan “Pong Ball” Normal

Pada Gambar 3 tersebut objek tangan pemain terekam melalui kamera dan data tersebut yang akan diolah membentuk gerakan tangan. Pada saat data yang diambil dari kamera memiliki cahaya yang terekam tersebut kurang, maka gerakan yang dibentuk akan semakin menurun kualitas dan keakuratan datanya dan proses bermain pun menjadi sedikit lambat.

Dalam permainan "Pong Ball" terdapat bat yang akan dikontrol menggunakan gerakan tangan secara langsung seperti gerakan atas, bawah atau tidak bergerak. Bat tersebut akan bergerak apabila gerakan tangan terdeteksi melalui cahaya yang terang atau normal, ketika pencahayaan gelap gerakan tangan sulit terdeteksi dan berakibatkan permainan pun tidak lancar.



Gambar 4. Tampilan Permainan “Pong Ball” dengan Pencahayaan Gelap

Sistem yang dihasilkan dalam penelitian ini efektif untuk mengidentifikasi pola gerak tangan dalam permainan "Pong Ball" menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Sistem ini memberikan pengalaman bermain yang lebih realistis dan intuitif bagi pemain, meningkatkan kualitas permainan secara keseluruhan. Namun disisi lain kualitas bermain menjadi tidak lancar apabila pencahayaan yang diterima tersebut kurang dan keakuratan data menjadi rendah. Melalui hasil tersebut dapat diklasifikasi gerakan tangan seperti gerakan atas, gerakan bawah, dan tidak bergerak dalam penggunaan algoritma CNN memiliki kinerja yang baik dan dapat memberikan wawasan baru untuk mendukung pengembangan teknologi AI di industri permainan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dalam permainan "Pong Ball" efektif dalam mengidentifikasi pola gerakan tangan. Algoritma CNN mampu mengenali berbagai pola gerakan tangan dengan tingkat akurasi yang memadai.
2. Implementasi sistem yang menggunakan algoritma CNN untuk mendeteksi pola gerakan tangan dalam permainan "Pong Ball" dapat meningkatkan pengalaman bermain yang lebih realistis dan intuitif bagi pemain.
3. Pencahayaan yang baik sangat penting untuk memastikan deteksi gerakan tangan yang akurat dalam permainan "Pong Ball". Ketika pencahayaan kurang optimal, kualitas bermain dapat menurun dan keakuratan data menjadi rendah.
4. Sistem yang dikembangkan melalui penelitian ini memberikan wawasan baru tentang penggunaan algoritma Convolutional Neural Network dalam permainan video dan berpotensi membantu pengembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) di industri permainan.

REFERENSI

- [1] Sani, A., dan Rahmadinni, S. (2022). Deteksi Gestur Tangan berbasis Pengolahan Citra. *Jurnal Rekayasa Elektrika*.
- [2] Trivusi. (2022). Pengertian dan Cara Kerja Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). <https://www.trivusi.web.id/2022/04/algoritma-cnn.html> [Diakses 14 Juni 2022].
- [3] Pamungkas, Adi. (2018). Segmentasi Citra. <https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/segmentasi-citra/> [Diakses 14 Juni 2022].
- [4] Sugiarta, A. R. G. I., Sudarma, M., Widyantara, O. M. I. (2017). Ekstraksi Fitur Warna, Tekstur dan Bentuk untuk Clustered-Based Retrieval of Images (CLUE). *Teknologi Elektro*.
- [5] Hu, Y., & Huang, Y. (2019). Hand Gesture Recognition using Convolutional Neural Network for Robot Control. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 10(7), 261-268..
- [6] Fang, Z., & Wu, S. (2021). Hand Gesture Recognition using Convolutional Neural Networks and Recurrent Neural Networks. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 11(3), 329-334.
- [7] Hidayat, A., & Kurniawan, A. (2019). Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Citra Penyakit Kulit. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 8(2), 118-125.
- [8] Azis, R. M., & Wibowo, F. D. (2021). Pengenalan Pola Gerakan Tangan pada Sistem Kontrol Game Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(2), 118-126.
- [9] Rachmawati, S., & Hariadi, M. (2020). Identifikasi Pola Gerakan Tangan pada Penerjemahan Bahasa Isyarat Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Informatika*, 9(2), 179-188.
- [10] Puspitasari, A., & Pratiwi, D. E. (2022). Deteksi Gerakan Tangan dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Pengendalian Permainan Pong. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 9(1), 33-40.