

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai implementasi *hand gesture recognition* sebagai alat kendali pada *game fighting* menggunakan OpenCV dan MediaPipe yang sudah dilakukan, maka dibuat beberapa kesimpulan:

1. Pembuatan model *hand gesture recognition* sebagai alat kendali dalam *game fighting* menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *library* OpenCV dan *framework* MediaPipe berhasil dilakukan. Model tersebut dapat mengenali dan menerjemahkan isyarat tangan sesuai dengan aksi *game* yang diinginkan. Dataset yang digunakan mencakup 6 kelas gambar isyarat tangan, yaitu *light_punch*, *heavy_punch*, *kick*, *move_left*, *move_right*, dan *jump*. Dibuat juga model *hand gesture recognition* menggunakan algoritma YOLOv8 sebagai pembanding untuk menentukan model yang terbaik dalam melakukan pengenalan isyarat tangan.
2. Evaluasi model dilakukan dengan *confusion matrix*. Hasil perbandingan evaluasi model antara metode MediaPipe dan YOLOv8 menunjukkan bahwa model YOLOv8 menghasilkan persentase metrik evaluasi yang paling tinggi dibanding model pada algoritma lain. Model YOLOv8 berhasil mendapatkan skor 100% pada metrik Akurasi dan *Recall*. Tetapi evaluasi model ini belum dapat menggambarkan kinerja model dalam kondisi nyata.
3. Pengujian model dilakukan berdasarkan variabel kecerahan ruangan dan jarak tangan ke kamera. Hasil perbandingan pengujian model antara metode MediaPipe dan YOLOv8 menunjukkan bahwa metode MediaPipe menghasilkan persentasi deteksi berhasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode YOLOv8 pada pengujian intensitas cahaya ± 5 lux, ± 25 lux, ± 50 lux, dan ± 80 lux dan jarak 20 cm, 100 cm, dan 150 cm. Metode

MediaPipe juga lebih ringan ketika dijalankan karena menghasilkan FPS yang lebih tinggi selama pengujian berlangsung.

4. Model *hand gesture recognition* terbaik kemudian diimplementasikan pada *game fighting* berbasis *desktop* dengan menggunakan metode GDLC. Aset *game* dibuat menggunakan *software* Krita dan implementasi dilakukan menggunakan *framework* Pygame. Terdapat 3 mode permainan yang dibedakan untuk memperluas variasi alat kendali dalam memainkan *game*, yaitu *Classic Battle*, *Gesture Battle*, dan *Hybrid Battle*. *Game* ini memungkinkan pemain untuk mengontrol aksi karakter remaja untuk bertarung melawan musuh sebagai karakter preman dengan isyarat tangan menggunakan fitur *hand gesture recognition*. Hasil *alpha testing* menggunakan *blackbox* menunjukkan *output* yang benar pada setiap pengujian. Hasil *beta testing* menunjukkan bahwa *stuttering/lag* hanya terjadi pada kategori laptop *low-end*. Dapat disimpulkan bahwa keseluruhan fitur pada *game* dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pemain dan untuk menjalankan model *hand gesture recognition* membutuhkan spesifikasi komputer yang cukup kuat.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diperhatikan untuk penelitian ini agar menjadi lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan tahapan prapemrosesan data dengan menambahkan teknik augmentasi seperti peningkatan kontras, normalisasi warna, dan pemotongan acak untuk meningkatkan performa model terhadap variasi kondisi pencahayaan dan penempatan tangan pengguna.
2. Menggunakan algoritma deteksi lain sebagai model pembanding seperti algoritma Faster-RCNN atau SSD (*Single Shot Detector*), sehingga evaluasi model dapat lebih optimal dan mewakili berbagai pendekatan dalam deteksi isyarat tangan.

3. Menambahkan level baru dengan suasana *background* yang berbeda dan menambahkan opsi untuk memilih tingkat kesulitan musuh (*difficulty*) untuk memberikan tantangan yang lebih variatif kepada pemain.
4. Menambahkan kontrol gerakan karakter dengan menggunakan pergerakan tangan ke arah kiri dan kanan layar, sehingga pemain dapat menggerakkan karakter hanya dengan menggeser tangan ke sisi kiri untuk bergerak ke kiri dan ke sisi kanan untuk bergerak ke kanan. Mekanisme ini akan meningkatkan pengalaman bermain yang lebih interaktif dan natural.
5. Menyediakan fitur pada tampilan *settings* untuk mengatur volume musik dan *sound game* secara terpisah dan penambahan fitur tutorial untuk membantu pemain dalam memahami cara bermain setiap *mode* yang ada dalam *game*.