BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam era digitalisasi saat ini mampu mengusung berbagai perubahan besar bagi kehidupan manusia. Hal tersebut dapat dilihat dari berbagai peluang baru yang tercipta oleh adanya kemajuan perangkat keras maupun perangkat lunak untuk menunjang interaksi manusia dengan komputer. Interaksi Manusia dan Komputer (*Human-Computer Interaction*, HCI) adalah disiplin ilmu yang berfokus pada hubungan interaksi antara manusia dengan komputer, guna perancangan sistem yang dapat dimengerti dan memenuhi kebutuhan manusia (Prasetyo et al., 2023). Oleh karena itu, HCI kini memainkan peran penting dalam menciptakan pengalaman interaktif yang lebih nyata dan memukau, khususnya dalam hal perkembangan teknologi imersif.

Teknologi imersif merupakan bentuk teknologi yang telah menggabungkan antara dunia nyata dengan digital, contohnya adalah *Virtual Reality* (VR) dan *Augmented Reality* (AR) (Arifiyanto, 2023). Teknologi imersif ini memungkinkan pengguna dapat terlibat lebih intensif terhadap lingkungan virtual, sehingga dapat meningkatkan interaksi pengguna yang lebih alami. Oleh karena adanya teknologi imersif tersebut, HCI menjadi semakin relevan untuk membangun pengalaman pengguna yang lebih mendalam dan interaktif. Selain itu, HCI yang immersif juga dapat menjadi elemen kunci dalam pengembangan modern dengan membuka peluang baru dalam berbagai bidang seperti pendidikan, pelatihan, kesehatan, termasuk hiburan.

Pada bidang industri hiburan, khususnya permainan, interaksi imersif menunjukkan adanya revolusi yang besar seiring berjalannya waktu. Teknologi kontrol dalam permainan telah berkembang pesat, mulai dari penggunaan *joystick* hingga menjadi *controler* berbasis gerakan yang lebih alami (Hariri & Rohman, 2022). Dengan memanfaatkan teknologi imersif dalam kontrol permainan, pemain dapat merasakan sensasi seolah secara nyata sedang berada di dalam dunia permainan itu sendiri. Jika dilihat dari bentuk HCI yang imersif, kontrol berbasis gerak pose tubuh merupakan salah satunya. Di mana, para pemain dapat memungkinkan untuk menggerakkan tubuh mereka dengan tujuan mengendalikan karakter dalam permainan secara intuitif. Selain meningkatkan keterlibatan dan kepuasan pemain, kontrol berbasis pose tubuh turut membuka peluang untuk berinovasi lebih jauh dalam desain permainan (Prihati et al., 2011).

Media kontrol berbasis pose tubuh memberikan akses pengguna untuk berinteraksi dengan perangkat maupun aplikasi, tanpa bantuan perangkat *input* tambahan seperti mouse ataupun *keyboard*. Hal tersebut tentu meningkatkan pengalaman yang lebih alami dan intuitif, dengan pengguna dapat menggerakkan anggota tubuhnya dalam berinteraksi dengan sistem. Keuntungan dari media kontrol berbasis pose tubuh adalah kemampuannya untuk meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan, terutama bagi pengguna yang mungkin mengalami kesulitan dengan perangkat *input* konvensional (Effendi et al., 2023). Selain itu, kontrol berbasis pose juga memungkinkan interaksi yang lebih dinamis dan responsif, yang sangat penting dalam aplikasi seperti permainan video, rehabilitasi fisik, dan seni digital.

Di sisi lain, tantangan dalam menggunakan teknologi imersif adalah kebutuhan perangkat keras yang canggih. Selain itu, dibutuhkan algoritma yang mampu mendeteksi sekaligus menerjemahkan gerak tubuh secara akurat. Teknologi *MediaPipe* dari *Google*, merupakan salah satu teknologi terdepan dalam bidang pengenalan pose tubuh. Menggunakan *framework MediaPipe* memungkinkan dapat mendeteksi *landmark* tubuh manusia secara *real-time* dengan akurasi tinggi (Budiman et al., 2022). *MediaPipe* menggunakan model *machine learning* untuk mengenali berbagai titik kunci pada tubuh manusia seperti bahu, siku, lutut, dan pergelangan tangan. Teknologi ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR), dan tentu saja dalam *game*.

Selain *MediaPipe*, teknologi lain yang dapat mendukung akurasi dalam hal pengolahan gambar dan video adalah *Multi-Layer Perceptron (MLP)*. MLP merupakan model jaringan saraf tiruan yang terdiri dari beberapa lapisan neuron dan digunakan untuk mengenali pola dari data dengan tingkat akurasi yang tinggi (Hastie et al., 2009). Cara kerja MLP menurut Rosenblatt (1958), dalam penelitian oleh (Hastie et al., 2009), yaitu dengan menerima input data, yang kemudian diproses melalui beberapa lapisan tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi hingga dapat menghasilkan output yang akurat dalam mengenali pola yang dimasukkan sebelumnya.

Dalam penelitian ini, *MediaPipe* akan digunakan untuk mendeteksi 33 *landmark* tubuh manusia, yang berupa titik-titik koordinat pada bagian tubuh seperti bahu, siku, pergelangan tangan, pinggul, lutut, dan pergelangan kaki. *Landmark* ini berfungsi sebagai acuan untuk menghitung sudut (*angle*) pada empat bagian penting, yaitu: siku tangan kanan, siku tangan kiri, serta ketiak kiri dan

ketiak kanan. Sudut-sudut ini memberikan informasi tentang orientasi tubuh pemain dan diolah lebih lanjut.

Integrasi antara teknologi *MediaPipe* dengan MLP memungkinkan hasil pengembangan sistem dengan kemampuan mendeteksi sekaligus menerjemahkan gerak tubuh dengan presisi tinggi. Selain itu, integrasi kedua teknologi tersebut dapat memberikan dasar yang kuat untuk aplikasi kontrol permainan yang imersif. Dalam hal ini, MLP dapat dilatih untuk mengenali dan mengklasifikasikan berbagai pose tubuh berdasarkan data landmark yang diekstraksi oleh *MediaPipe*. Salah satu aplikasi yang ideal untuk teknologi ini adalah dalam genre game runner, di mana game runner memerlukan respons cepat dan akurasi tinggi dalam mendeteksi gerakan untuk menjalankan permainan.

Game runner adalah salah satu genre permainan yang sangat cocok untuk diterapkan dengan teknologi kontrol berbasis pose tubuh. *Game* ini umumnya memiliki mekanisme sederhana namun menarik, di mana pemain mengendalikan karakter yang terus bergerak maju, menghindari rintangan, dan mengumpulkan poin. Salah satu contoh populer dari *game runner* adalah Cat Runner, di mana pemain mengendalikan seekor kucing untuk menghindari rintangan dan mengumpulkan koin. Dengan menggunakan kontrol berbasis pose tubuh, seperti *MediaPipe* dan MLP, pengalaman bermain *Cat Runner* dapat menjadi lebih imersif, dengan pemain secara fisik melompat atau menghindar, sehingga meningkatkan keterlibatan dan realisme dalam permainan. *Game runner* juga menawarkan lingkungan ideal untuk menguji dan mengoptimalkan akurasi dan responsivitas teknologi pelacakan pose karena membutuhkan deteksi gerakan yang cepat dan akurat.

Berdasarkan pemaparan mengenai kemajuan HCI serta perkembangan teknologi permainan, penelitian ini akan menuangkan relevansi dan kontribusi dalam konteks kontrol permainan berbasis pose tubuh menggunakan MediaPipe dan MLP. Pemanfaatan teknologi *MediaPipe* adalah untuk deteksi pose tubuh, sedangkan MLP digunakan untuk pengenalan pola dari pose tubuh. Permainan *Cat Runner* dipilih sebagai objek penelitian ini untuk mendemonstrasikan sistem kontrol *game* berbasis pose tubuh. *Cat Runner* dipilih karena *gameplay*-nya yang sederhana namun menarik, serta membutuhkan respons cepat dari pemain, sehingga sangat cocok untuk pengujian sistem kontrol berbasis pose tubuh. Dengan penggunaan teknologi berbasis *landmark* manusia, pemain dapat mengontrol karakter dalam *Cat Runner* menggunakan gerakan tubuh dasar seperti bergerak ke kiri, kanan, atas, dan bawah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penggunaan *framework MediaPipe* dan *Multi-Layer Perceptron (MLP)* ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut dan dapat menerjemahkan gerakan tubuh menjadi *input* pada *game pad* dengan fokus pada empat gerakan dasar: kiri, kanan, atas, dan bawah.

1.3 Pembatasan Masalah

a. Penelitian ini akan fokus pada kontrol *game* yang dapat menerjemahkan pose tubuh manusia menjadi *input game pad* untuk empat gerakan dasar: kiri, kanan, atas, dan bawah.

b. Penelitian ini akan fokus pada *game runner*, khususnya Cat Runner, untuk mendemonstrasikan sistem kontrol berbasis pose tubuh.
c. Penelitian ini akan menggunakan *MediaPipe* untuk deteksi *landmark* manusia sebagai basis pengenalan pose tubuh.
d. Teknologi dalam penelitian ini akan diuji coba untuk memastikan akurasi dan responsivitasnya dalam mengenali gerakan tubuh dan menghasilkan kontrol *game* pad yang sesuai.
e. Pengujian akan dilakukan pada *game* Cat Runner dengan fokus pada deteksi gerakan, akurasi, dan responsivitas teknologi. Evaluasi akan terbatas pada pengalaman pengguna dan kinerja sistem dalam konteks permainan tersebut.

1.4 Rumusan Masalah

Dengan adanya identifikasi masalah tersebut, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut: "Bagaimana mentransformasi pose tubuh menjadi *input game pad* menggunakan *MediaPipe* dan *Multi-Layer Perceptron (MLP)* sehingga menghasilkan kontrol game yang responsif?"

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan teknologi MediaPipe dalam deteksi pose tubuh dan MLP untuk pengenalan pola dalam menghasilkan kontrol game pad yang responsif dan intuitif.

1.6 Manfaat Penelitian

a. Bagi Penulis

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman baru dan pengetahuan yang berharga dalam bagi penulis. Penelitian ini akan membantu penulis dalam pengembangan keterampilan termasuk pengaturan struktur, analisis data, dan interpretasi hasil.

b. Bagi Dunia Akademis

Penelitian ini dapat menjadi referensi dan bahan studi bagi peneliti dan akademisi dalam bidang pengolahan citra, pengenalan pola, dan interaksi manusia dan komputer.