

BAB III Metodologi Penelitian

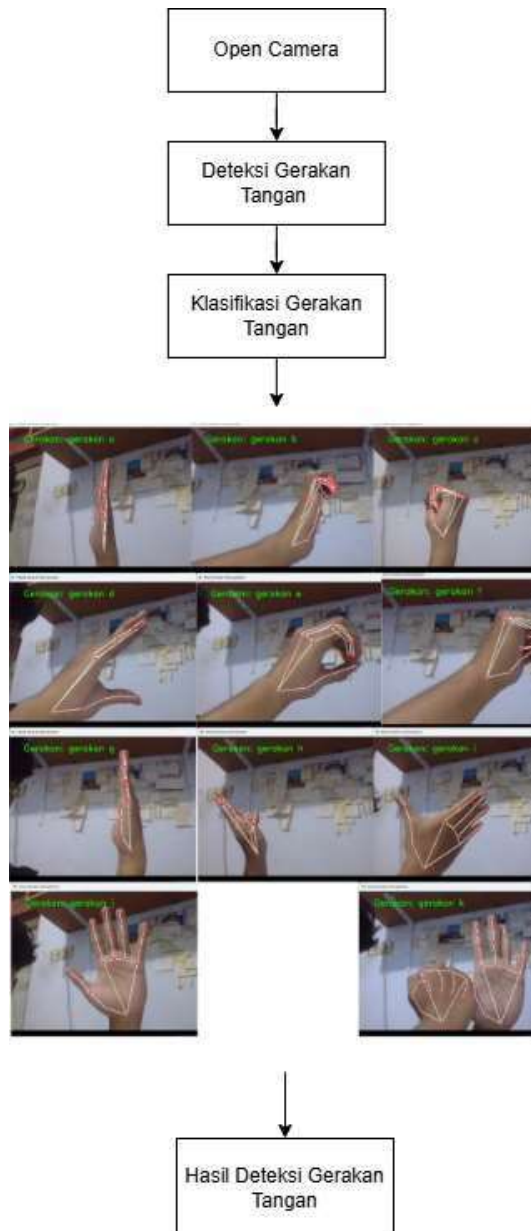
3.1. System Overview

Proses kerja sistem dimulai ketika pengguna membuka kamera dan mengarahkan tangan ke depan kamera. Sistem kemudian menggunakan framework MediaPipe untuk mendeteksi keberadaan tangan. Setelah tangan terdeteksi, sistem akan mengenali berbagai bentuk gerakan tangan. Data yang diolah mencakup 11 jenis gerakan tangan yang berbeda.



Gambar 3. 1 Gerakan Latihan CTS(Hassan et al., 2020)

Latihan ini mencakup rangkaian gerakan jari untuk melatih tendon gliding serta gerakan pergelangan tangan dan jari untuk nerve gliding. Pasien diminta melakukan setiap latihan sebanyak sepuluh repetisi, dilakukan tiga hingga lima kali sehari. Setiap posisi perlu dipertahankan selama lima detik. Selain itu, ketika kamera terbuka, frame tambahan akan ditampilkan berupa gambar tutorial yang menunjukkan bentuk gerakan tangan sesuai dengan gerakan yang terdeteksi. (Hassan et al., 2020)



Gambar 3. 2 *System Overview*

3.2. Gambaran Umum Objek Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan bentuk gerakan tangan menggunakan MediaPipe dan Random Forest Classifier. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat membantu penderita CTS (Carpal Tunnel Syndrome) atau individu yang ingin mencegah CTS dengan memahami pola gerakan yang benar saat melakukan latihan. Penyesuaian gerakan dalam latihan bertujuan untuk meminimalkan kesalahan atau ketidaksesuaian, sehingga pengguna dapat melakukan gerakan dengan tepat dan efektif.

Penelitian ini juga memanfaatkan MediaPipe sebagai metode utama untuk mengeksplorasi potensi pengenalan gestur tangan. MediaPipe menawarkan kemampuan pengenalan gerakan tangan secara real-time dengan akurasi tinggi, yang memungkinkan implementasi sistem ini dilakukan secara optimal. Berdasarkan pendekatan tersebut, penelitian ini dikembangkan untuk mengklasifikasikan 11 jenis gerakan tangan dalam latihan secara akurat dan sesuai.

3.3. Tahapan Penelitian

Tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Collection

Penelitian ini memerlukan dataset berupa gambar tangan untuk melatih model. Dataset mencakup berbagai bentuk gerakan tangan yang relevan dengan latihan CTS berdasarkan penelitian sebelumnya. Agar hasil lebih jelas, gambar tidak boleh mengandung objek lain yang menghalangi, dan posisi tangan harus diperhatikan secara detail.

2. Pre-processing data

Setelah dataset diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan augmentasi pada gambar yang telah dikumpulkan. Salah satu teknik augmentasi yang digunakan adalah vertical flip. Teknik ini bertujuan untuk memperluas variasi data tanpa mengubah posisi tangan secara signifikan, sehingga dapat meningkatkan kualitas dataset.

3. Feature Engineering

MediaPipe digunakan untuk mendeteksi landmark pada tangan. Fitur ini memungkinkan analisis yang lebih rinci terhadap atribut seperti bentuk, sudut, jarak, dan titik-titik tertentu pada tangan.

4. Training Model

Model dilatih menggunakan algoritma Random Forest Classifier melalui tahapan pelatihan, validasi, dan pengujian. Dataset dibagi menjadi dua bagian: 80% untuk data pelatihan dan 20% untuk data pengujian. Pembagian ini bertujuan untuk mengukur akurasi model. Setelah pelatihan, model dievaluasi untuk mengukur kemampuan klasifikasi bentuk gerakan tangan.

5. Evaluation

Model yang telah dilatih dievaluasi menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-Score. Hasil evaluasi juga ditampilkan melalui confusion matrix dan laporan klasifikasi (Classification Report).

3.4. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode True Experimental, dengan fokus pada pengujian dan validasi model secara berulang terhadap dataset menggunakan algoritma Random Forest Classifier. Tujuan utama penelitian ini adalah mengklasifikasikan bentuk gerakan tangan dengan memanfaatkan MediaPipe. Setelah seluruh proses selesai, sistem diuji untuk mengelompokkan gerakan tangan berdasarkan implementasinya pada tangan.

Evaluasi dilakukan untuk memastikan keberhasilan sistem dalam mengklasifikasikan gerakan tangan. Jika hasil akurasi belum memenuhi ekspektasi, pengujian akan dilakukan secara iteratif hingga hasil akurasi mencapai tingkat yang memuaskan.

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan sejumlah gambar tangan yang diambil dari foto milik salah satu lulusan fisioterapi Universitas Esa Unggul, Muhammad Andriansyah Fardana Putra S.Ft. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari total 2.200 gambar tangan, yang mencakup 11 jenis gerakan. Gambar-gambar ini merupakan gabungan dari beberapa gambar yang telah melalui proses augmentasi menggunakan metode mirror vertical.

3.6. Metode Analisis Data

Penelitian ini dimulai dengan merancang sistem yang memanfaatkan MediaPipe untuk mengimplementasikan fitur pengenalan bentuk tangan. Sistem ini menggunakan data gambar yang telah diproses melalui image processing dan augmentasi. Deteksi tangan dilakukan dengan menggunakan landmark dari MediaPipe Hands, yang mengidentifikasi 20 titik pada sendi-sendi tangan, yang kemudian dianalisis dan diklasifikasikan.

Proses deteksi tangan dimulai dengan image processing, diikuti dengan pengujian akurasi menggunakan algoritma Random Forest Classifier. Hasil akhir dari sistem ini adalah klasifikasi gerakan tangan pengguna ke dalam salah satu dari 11 kategori gerakan, yaitu a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, atau k. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mendeteksi dan melaksanakan gerakan latihan yang sesuai dengan bentuk gerakan tangan mereka.

3.7. Metode Pengolahan Data

Penelitian ini menerapkan metode pengolahan data yang dimulai dengan pengumpulan dataset gambar tangan untuk memastikan model dapat mengenali dan mencocokkan bentuk tangan dengan tepat. MediaPipe digunakan untuk mendeteksi landmark tangan, yang membantu proses pengenalan oleh model. Selanjutnya, model diuji menggunakan algoritma *Random Forest Classifier*. Setelah itu, model akan diuji dengan dataset pengujian untuk menilai hasil akhirnya, apakah sudah akurat atau masih perlu perbaikan.