



Nama: **Abdi Maskur Mutaqin (121140034), Idza Ramaulkim (121140152), Silvester Adrian S. (121140153)**

Tugas Ke: **4 (Final Project)**

Mata Kuliah: **Teknologi Multimedia (IF4021)**

Tanggal: 31 Mei 2025

1 Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah mendorong terciptanya berbagai bentuk interaksi baru antara manusia dan komputer, salah satunya melalui integrasi Computer Vision yang memungkinkan deteksi dan pelacakan gerakan tubuh secara real-time. Teknologi seperti OpenCV dan MediaPipe telah membuka peluang besar dalam menciptakan sistem interaktif berbasis visual yang tidak lagi bergantung pada perangkat input konvensional seperti mouse dan keyboard. Hal ini menghadirkan pengalaman yang lebih alami, intuitif, dan menarik dalam berbagai bidang, termasuk hiburan, pendidikan, hingga permainan.

Proyek ini bertajuk “Filter Dream Team”, yaitu sebuah filter interaktif yang memungkinkan pengguna memilih pemain sepak bola favorit mereka melalui gerakan hidung yang dilacak secara real-time oleh sistem. Menggunakan kombinasi Python, OpenCV2, dan MediaPipe, pengguna dapat menyusun starting lineup sepak bola impian mereka dalam formasi 4-3-3 hanya dengan menggerakkan kepala ke kiri atau kanan. Setiap sesi menyuguhkan dua opsi pemain acak untuk setiap posisi, dan hasil akhir ditampilkan dalam bentuk formasi visual lengkap beserta total skor dan penilaian kualitas tim. Proyek ini menghadirkan pengalaman yang menyenangkan sekaligus menjadi demonstrasi dari potensi nyata computer vision dalam interaksi pengguna yang bebas tangan (hands-free interaction).

2 Metodologi

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahap awal dalam pengembangan proyek ini adalah melakukan identifikasi dan analisis kebutuhan sistem. Diperlukan sistem yang mampu mendeteksi wajah secara real-time, mengenali arah gerakan hidung, dan memberikan respons interaktif dalam bentuk pemilihan pemain. Selain itu, sistem juga harus memiliki antarmuka visual yang ramah pengguna serta mampu berjalan di perangkat dengan kamera standar tanpa memerlukan perangkat keras tambahan.

2.2 Pemilihan Teknologi

Setelah kebutuhan dianalisis, dilakukan pemilihan teknologi yang sesuai. Teknologi utama yang digunakan meliputi:

Python: Bahasa pemrograman utama karena kemudahan sintaks dan kompatibilitas dengan pustaka computer vision.

OpenCV: Digunakan untuk menangani pengambilan video dari kamera, pengolahan frame, serta pembuatan tampilan antarmuka visual secara langsung.

MediaPipe: Framework AI dari Google yang digunakan untuk mendeteksi dan melacak landmark wajah, khususnya titik-titik pada hidung dan pipi.

NumPy: Digunakan untuk manipulasi data dan array yang berkaitan dengan pembuatan gambar pemain dan visualisasi formasi.

2.3 Perancangan Sistem

Sistem dirancang dengan alur utama sebagai berikut:

1. Menyalakan kamera dan memulai pelacakan wajah dengan MediaPipe.
2. Menampilkan dua opsi pemain secara acak pada setiap posisi.
3. Mengamati arah kemiringan hidung pengguna (kiri atau kanan) sebagai input navigasi.
4. Mengonfirmasi pilihan jika arah dipertahankan selama 1 detik (hold gesture).
5. Menyimpan pemain yang dipilih dan melanjutkan ke posisi berikutnya hingga formasi lengkap.

Mekanisme pengambilan keputusan menggunakan threshold perbedaan posisi hidung terhadap pusat wajah. Apabila offset posisi melampaui batas tertentu, maka sistem akan mendeteksi arah “left” atau “right”.

2.4 Implementasi Sistem Kontrol

Gerakan hidung pengguna dimanfaatkan untuk navigasi pemilihan pemain. Arah “kiri” dan “kanan” ditentukan berdasarkan posisi landmark hidung terhadap pipi kanan dan kiri. Jika pengguna mempertahankan arah tersebut selama lebih dari 1 detik, maka sistem mengonfirmasi pilihan pemain. Hal ini dikombinasikan dengan cooldown selama 2 detik untuk menghindari input ganda yang tidak disengaja.

2.5 Penilaian Tim dan Visualisasi

Setelah seluruh 11 pemain terpilih, sistem akan menghitung total skor berdasarkan rating setiap pemain yang telah dipilih. Total skor ini digunakan untuk memberikan kategori performa tim seperti WEAK TEAM, GOOD TEAM, atau LEGENDARY TEAM. Selanjutnya, formasi tim divisualisasikan dalam format 4–3–3 pada lapangan virtual, lengkap dengan gambar pemain dan nilai rating masing-masing.

3 Implementasi

3.1 Struktur Program

Program utama dikembangkan dalam satu file Python bernama `head_movement_filter.py`, yang berfungsi sebagai pusat dari seluruh logika aplikasi. Di dalamnya terdapat sejumlah fungsi inti seperti:

- `main()`: Fungsi utama yang mengatur alur permainan.
- `load_player_images()`: Memuat gambar pemain dari folder `asset/` atau membuat placeholder jika gambar tidak tersedia.
- `get_nose_direction()`: Menganalisis arah hidung pengguna berdasarkan landmark wajah.
- `create_result_display()`: Menyusun tampilan akhir formasi tim dalam visualisasi 4–3–3.

3.2 Mekanisme Pelacakan Wajah

Pelacakan wajah dilakukan menggunakan MediaPipe Face Mesh, yang mampu mendeteksi hingga 468 titik landmark pada wajah secara real-time. Dari titik-titik tersebut, sistem mengambil tiga titik utama:

- Titik hidung (landmark[1])
- Pipi kiri (landmark[234])
- Pipi kanan (landmark[454])

Koordinat hidung dibandingkan terhadap pusat wajah (hasil rata-rata pipi kiri dan kanan) untuk menentukan arah gerakan hidung. Sistem juga menggunakan threshold sebesar 0.02 untuk menentukan sensitivitas deteksi arah.

3.3 Antarmuka Pengguna

Tampilan antarmuka dirancang sederhana namun informatif. Antarmuka menampilkan:

- Nama posisi pemain yang sedang dipilih
- Dua gambar pemain (kiri dan kanan)
- Petunjuk kontrol gerakan
- Indikator arah hidung saat ini
- Progress bar yang menunjukkan durasi hold gesture

Gambar pemain ditampilkan dalam resolusi kecil (sekitar 120×120 piksel), dan jika gambar tidak tersedia, sistem secara otomatis menghasilkan placeholder dengan warna acak dan teks nama pemain.

3.4 Kontrol Pemilihan Pemain

Untuk setiap posisi, sistem akan menampilkan dua opsi pemain yang dipilih secara acak dari empat kandidat. Pemilihan dilakukan melalui gerakan hidung:

- Miring ke kiri \rightarrow pilih pemain kiri
- Miring ke kanan \rightarrow pilih pemain kanan
- Tahan posisi selama 1 detik \rightarrow konfirmasi

Setelah pemilihan dikonfirmasi, sistem memasuki jeda 2 detik sebelum menampilkan posisi selanjutnya, untuk memastikan stabilitas input dan mencegah kesalahan.

3.5 Tampilan Hasil Akhir

Setelah semua posisi terisi, sistem secara otomatis menyusun formasi 4-3-3 dalam sebuah canvas virtual berwarna hijau menyerupai lapangan. Gambar setiap pemain ditempatkan pada posisinya masing-masing, disertai rating numerik. Di bagian atas layar, total skor tim ditampilkan bersama kategori performa seperti "GOOD TEAM" atau "LEGENDARY TEAM". Tampilan ini akan ditampilkan selama 10 detik sebelum program berakhir.

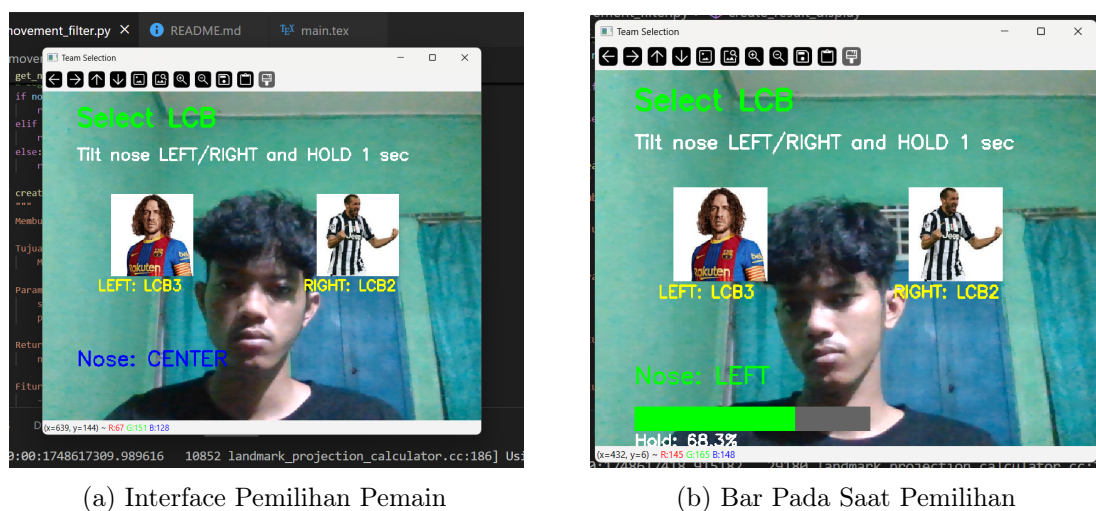
4 Hasil dan Tampilan

4.1 Tampilan Awal – Proses Pemilihan Pemain

Pada tahap awal aplikasi, pengguna akan diperkenalkan pada sistem pemilihan pemain interaktif yang dikendalikan sepenuhnya menggunakan gerakan hidung. Untuk setiap posisi dalam formasi 4-3-3, dua gambar pemain ditampilkan secara acak dari total database 44 pemain. Masing-masing opsi berada di sisi kiri dan kanan layar, lengkap dengan nama kode pemain.

Antarmuka juga menampilkan instruksi seperti “Tilt nose LEFT/RIGHT and HOLD 1 sec”, serta indikator arah hidung (LEFT, RIGHT, atau CENTER). Ketika pengguna mempertahankan arah tertentu selama satu detik, progress bar akan terisi penuh sebagai tanda konfirmasi, dan pemain yang dipilih akan dimasukkan ke dalam tim. Seluruh proses ini berlangsung secara real-time dan responsif.

Selain itu, terdapat informasi status berupa progress pemilihan (contoh: “Progress: 4/11”) yang memberi tahu pengguna sejauh mana proses pemilihan sudah berjalan.



Gambar 1: Tampilan Awal

4.2 Tampilan Akhir – Visualisasi Formasi dan Penilaian Tim

Setelah seluruh 11 posisi terisi, sistem secara otomatis menghasilkan tampilan akhir dalam bentuk visualisasi formasi 4-3-3. Tampilan ini disusun dalam sebuah canvas menyerupai lapangan sepak bola berwarna hijau gelap, dengan setiap pemain ditampilkan pada posisinya masing-masing beserta gambar dan rating numerik.

Di bagian atas layar, sistem menampilkan total skor tim yang dihitung dari akumulasi rating semua pemain yang dipilih. Berdasarkan skor tersebut, sistem memberikan kategori performa seperti:

- WEAK TEAM (<600)
- DECENT TEAM (600–699)
- GOOD TEAM (700–799)
- EXCELLENT TEAM (800–899)
- LEGENDARY TEAM (900)

Tampilan hasil akhir ini ditampilkan selama 10 detik sebelum aplikasi berakhir, memberikan pengguna gambaran lengkap dari tim impian yang telah mereka bentuk secara interaktif.



Gambar 2: Tampilan Akhir

5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Proyek Filter Dream Team berhasil mewujudkan sebuah sistem interaktif yang inovatif dengan menggabungkan teknologi Computer Vision dan pelacakan wajah untuk menciptakan pengalaman pemilihan pemain sepak bola yang modern, menyenangkan, dan hands-free. Dengan memanfaatkan MediaPipe dan OpenCV, pengguna dapat mengontrol seluruh proses seleksi hanya melalui gerakan hidung secara real-time tanpa perangkat input fisik.

Aplikasi ini tidak hanya menghadirkan pengalaman visual yang menarik, tetapi juga menunjukkan penerapan teknologi pelacakan wajah dalam konteks hiburan dan permainan. Dari fase pemilihan pemain hingga visualisasi formasi akhir, sistem bekerja secara responsif dan intuitif sesuai dengan tujuan awal pengembangan.

5.2 Saran Pengembangan

Meskipun telah berfungsi dengan baik, pengembangan selanjutnya dapat mencakup beberapa peningkatan seperti:

- Penambahan suara atau narasi interaktif untuk meningkatkan user experience.
- Dukungan untuk lebih banyak formasi dan pilihan strategi tim.
- Integrasi dengan media sosial untuk membagikan hasil formasi secara langsung.
- Peningkatan akurasi pelacakan dalam berbagai kondisi pencahayaan dan perangkat kamera.

Dengan penyempurnaan lebih lanjut, proyek ini memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi produk edukatif atau hiburan yang lebih luas, sekaligus menjadi contoh konkret pemanfaatan teknologi computer vision dalam aplikasi sehari-hari.