

**APLIKASI UNTUK EVALUASI GERAKAN FITNESS MENGGUNAKAN  
POSE ESTIMATION DAN IMPLEMENTASI YOLOv11 DENGAN FOKUS  
PADA OTOT PUNGGUNG DAN OTOT KAKI Berbasis Web**

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)  
Pada Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh :  
**MEALDI ARWINTORO**  
NPM : 2113020044

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA  
UNP KEDIRI  
2025**

Skripsi Oleh :

MEALDI ARWINTORO

NPM : 20113020044

Judul :

**APLIKASI UNTUK EVALUASI GERAKAN FITNESS MENGGUNAKAN  
POSE ESTIMATION DAN IMPLEMENTASI YOLOv11 DENGAN FOKUS  
PADA OTOT PUNGGUNG DAN OTOT KAKI**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas  
Nusantara PGRI Kediri

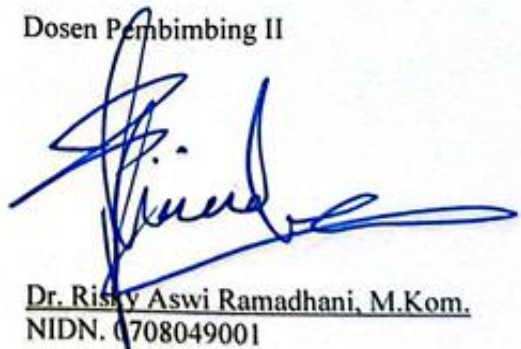
Tanggal : 17 Juli 2025

Dosen Pembimbing I



Ardi Sanjaya, M.Kom.  
NIDN. 0706118101

Dosen Pembimbing II



Dr. Risy Aswi Ramadhani, M.Kom.  
NIDN. 0708049001

Skripsi oleh:

MEALDI ARWINTORO

NPM : 2113020044

Judul :

**APLIKASI UNTUK EVALUASI GERAKAN FITNESS MENGGUNAKAN  
POSE ESTIMATION DAN IMPLEMENTASI YOLOv11 DENGAN FOKUS  
PADA OTOT PUNGUNG DAN OTOT KAKI**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas  
Nusantara PGRI Kediri  
Pada tanggal : 17 Juli 2025

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat**

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ardi Sanjaya, M.Kom.
2. Penguji I : Siti Rochana, M.Pd
3. Penguji II : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.Kom.



Mengetahui,  
Dekan FTIK

  
Dr. Sutisniono, M.Si  
NIDN. 007076801

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Mealdi Arwintoro

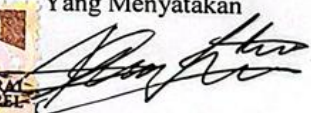
Jenis Kelamin : Laki-Laki

Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk, 25 Mei 2000

NPM : 2113020044

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 17 Juli 2025  
Yang Menyatakan  
  
Mealdi Arwintoro  
NPM : 2113020044



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
  2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
  3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
  4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
  5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
  6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
- Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

## **HALAMAN MOTTO**

"Kesuksesan tidak diperoleh secara instan, melainkan melalui kerja keras, ketekunan, dan keyakinan pada diri sendiri. Setiap kritik dan keraguan bukanlah penghalang, melainkan dorongan untuk terus melangkah lebih jauh. Dalam hidup ini, mimpi bukan sekadar untuk diceritakan, tetapi untuk diperjuangkan dan diwujudkan. Karena kemampuan tanpa usaha hanyalah potensi yang tidak pernah tumbuh, maka aku memilih untuk terus berjuang dan tidak pernah menyerah." - Cristiano Ronaldo -

## RINGKASAN

**Mealdi Arwintoro** Aplikasi Untuk Evaluasi Gerakan Fitness Menggunakan *Pose Estimation* Dan Implementasi *Yolov11* Dengan Fokus Pada Otot Punggung Dan Otot Kaki Berbasis Web. Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci: Deteksi Gerakan, *YOLOv11*, *Pose Estimation*, Gerakan Fitness, Otot Punggung, Otot Kaki.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat melakukan deteksi gerakan *fitness* secara *real-time* menggunakan teknologi *YOLOv11* dan *pose estimation*. Sistem menggunakan kamera untuk melakukan deteksi dan analisis posisi tubuh secara langsung, dengan fokus pada gerakan yang melatih otot punggung dan otot kaki. Metode *YOLOv11* dipilih karena mampu melakukan deteksi objek dengan cepat dan akurat secara *real-time*, sehingga sistem dapat menganalisis postur tubuh dan memberikan penilaian langsung tentang kualitas gerakan yang dilakukan.

Sistem dibangun dalam bentuk aplikasi web yang mudah digunakan dengan kemampuan deteksi *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan deteksi gerakan *fitness* dengan tingkat akurasi yang baik dan memberikan *feedback* langsung kepada pengguna tentang postur tubuh yang benar untuk melatih otot punggung dan kaki secara efektif. Sistem ini diharapkan dapat membantu para pecinta fitness khususnya untuk pemula melakukan latihan yang aman dan efektif tanpa risiko cedera.

## PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas karunia-Nya tugas penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul Deteksi Gerakan Fitness Menggunakan *Pose Estimation* dan implementasi *YOLOv11* ini ditulis guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika dan Ilmu Komputer Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Tak lupa ucapan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan yang sangat jelas kepada mahasiswa.
4. Ardi Sanjaya, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingannya.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
7. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan proposal skripsi ini.

Tentu penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai macam kekurangan, maka dari itu sangat diharapkan semua pihak memberi kritik membangun dan saran untuk perbaikan skripsi ini. Disertai harapan semoga proposal skripsi ini ada manfaat bagi dunia pendidikan.

Kediri, 12 juni 2025

Mealdi Arwintoro  
NPM. 2113020044

## DAFTAR ISI

|                                                                                             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PERNYATAAN .....                                                                    | iii  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                                                                   | iv   |
| HALAMAN MOTTO .....                                                                         | v    |
| RINGKASAN .....                                                                             | vi   |
| PRAKATA .....                                                                               | vii  |
| DAFTAR ISI .....                                                                            | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                                                          | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                         | xi   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                                     | 1    |
| A. Latar Belakang .....                                                                     | 1    |
| B. Identifikasi Masalah .....                                                               | 4    |
| C. Rumusan Masalah .....                                                                    | 4    |
| D. Batasan Masalah .....                                                                    | 4    |
| E. Tujuan Penelitian .....                                                                  | 5    |
| F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian .....                                                    | 5    |
| BAB II LANDASAN TEORI .....                                                                 | 9    |
| A. Landasan Teori .....                                                                     | 9    |
| 1) Deteksi Objek .....                                                                      | 9    |
| 2) YOLO ( <i>You Only Look Once</i> ) .....                                                 | 9    |
| 3) <i>Pose Estimation</i> .....                                                             | 7    |
| 4) Pembelajaran Mendalam ( <i>Deep Learning</i> ) Dan YOLOv11 .....                         | 7    |
| 5) <i>MediaPipe</i> .....                                                                   | 8    |
| 6) Python .....                                                                             | 8    |
| 7) <i>Computer Vision</i> .....                                                             | 9    |
| 8) Model Latihan dan Evaluasi .....                                                         | 9    |
| B. Kajian Pustaka .....                                                                     | 9    |
| 1) Penelitian Terkait Deteksi Gerakan <i>Fitness</i> .....                                  | 9    |
| 2) Penelitian Terkait Penggunaan YOLO Dalam Deteksi Objek .....                             | 10   |
| 3) Penelitian Terkait <i>Pose Estimation</i> Dalam Analisis Gerakan Tubuh ....              | 10   |
| 4) Implementasi Model Pada Aplikasi Berbasis <i>Web</i> .....                               | 11   |
| 5) Penelitian Terkait Deteksi Gerakan dalam Pengembangan Aplikasi Berbasis <i>Web</i> ..... | 11   |
| C. Kerangka Berpikir .....                                                                  | 12   |

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| BAB III METODE PENELITIAN.....              | 13 |
| A. Desain Penelitian .....                  | 13 |
| B. Instrumen Penelitian .....               | 14 |
| C. Tempat dan Jadwal Penelitian .....       | 18 |
| D. Objek Penelitian/Subjek Penelitian ..... | 18 |
| E. Prosedur Data .....                      | 20 |
| 1. Studi Literatur .....                    | 21 |
| 2. Pengumpulan Data.....                    | 22 |
| 3. Labeling Data .....                      | 22 |
| 4. Perancangan Sistem.....                  | 22 |
| 5. Desain Sistem .....                      | 22 |
| 6. Training Data.....                       | 23 |
| 7. Implementasi .....                       | 23 |
| 8. Evaluasi .....                           | 23 |
| 9. Laporan.....                             | 23 |
| F. Teknik Analisis Data .....               | 24 |
| 1. Desain Sistem .....                      | 24 |
| 2. Desain <i>Interface</i> .....            | 29 |
| 3. Data output dan evaluasi .....           | 30 |
| BAB IV Hasil dan Pembahasan .....           | 32 |
| A. Hasil Penelitian.....                    | 32 |
| 1. Implementasi Desain Sistem .....         | 32 |
| 2. Pengujian Fungsional .....               | 38 |
| 3. Pengujian Non Fungsional .....           | 41 |
| B. Pembahasan .....                         | 54 |
| BAB V PENUTUP.....                          | 56 |
| A. Kesimpulan.....                          | 56 |
| B. Saran .....                              | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                        | 60 |

## DAFTAR TABEL

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Confusion Matrix .....                        | 17 |
| Tabel 3. 2 Intrumen Pencatatan.....                      | 17 |
| Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian.....                        | 18 |
| Tabel 3. 4 Simulasi Matrik Confusion .....               | 30 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Antarmuka dan <i>Navigasi</i> ..... | 38 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Fitur Deteksi.....                  | 39 |
| Tabel 4. 3 Pengujian Skenario Berbagai Gerakan .....     | 40 |
| Tabel 4. 4 pemilihan variasi Epoch.....                  | 42 |
| Tabel 4. 5 Eksperimen 1.....                             | 42 |
| Tabel 4. 6 Eksperimen 2 .....                            | 43 |
| Tabel 4. 7 Eksperimen 3.....                             | 44 |
| Tabel 4. 8 Dataset Pengujian <i>Squad</i> .....          | 46 |
| Tabel 4. 9 Pengujian Data 4 .....                        | 46 |
| Tabel 4. 10 Pengujian Data 5 .....                       | 48 |
| Tabel 4. 11 Pengujian Data 6 .....                       | 49 |
| Tabel 4. 12 Pengujian Rekap Semua Partisipan .....       | 50 |
| Tabel 4. 13 Confusion Matrik 2x2 .....                   | 51 |
| Tabel 4. 14 Hasil Metrik .....                           | 53 |
| Tabel 4. 15 Rekap Semua Pengujian.....                   | 55 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Grafik perbandingan performa model YOLO .....       | 7  |
| Gambar 3. 1 <i>Use Case Diagram</i> .....                       | 24 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alur Sistem.....                            | 25 |
| Gambar 3. 3 Inisialisasi Sistem .....                           | 26 |
| Gambar 3. 4 Proses Deteksi Gerakan.....                         | 27 |
| Gambar 3. 5 Evaluasi Dan Feedback .....                         | 28 |
| Gambar 3. 6 Halaman Utama.....                                  | 29 |
| Gambar 3. 7 Halaman Gerakan Fitness.....                        | 30 |
| Gambar 3. 8 <i>Waterfall</i> .....                              | 21 |
| Gambar 4. 1 <i>Interface</i> Menu Utama Sistem.....             | 32 |
| Gambar 4. 2 Menu Pemilihan Jenis Gerakan.....                   | 33 |
| Gambar 4. 3 Deteksi langsung .....                              | 34 |
| Gambar 4. 4 titik <i>Landmark Pose</i> .....                    | 35 |
| Gambar 4. 5 Aturan <i>Geomatri</i> dan Klasifikasi Gerakan..... | 35 |
| Gambar 4. 6 <i>Evaluasi Feedback</i> .....                      | 36 |
| Gambar 4. 7 Alur Sistem.....                                    | 37 |

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kebugaran jasmani merupakan aspek penting untuk menjaga kesehatan tubuh dan meningkatkan kualitas hidup (dr. Rizal Fadli, 2023). Salah satu kegiatan yang biasa dilakukan untuk menjaga kondisi fisik adalah *Fitness*, yaitu olahraga yang bertujuan untuk mengembangkan otot-otot tubuh melalui latihan yang teratur dan terstruktur (Harris, 2022). Beberapa tahun terakhir, aktivitas *Fitness* semakin digemari, terutama di kalangan masyarakat urban didunia.

Namun, dengan meningkatnya minat terhadap olahraga, terdapat masalah yang signifikan, keterbatasnya terhadap *personal trainer* (PT) yaitu orang yang melatih para member untuk mencapai kebugaran dan gerakan *Fitness* yang baik dan benar. Sehingga dengan menggunakan *personil trainer* gerakan yang dilakukan masih belum optimal karena keterbatasannya *personal trainer* bagi para member yang memadai, dan selain itu keterbatasan biaya atau waktu yang tersedia. Hasilnya, banyak orang melakukan latihan Tanpa bimbingan yang memadai, ada risiko kesalahan dalam teknik pelatihan (STRONGBEE, 2023). Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem otomatis yang dapat mengidentifikasi gerakan kebugaran secara akurat sehingga membantu individu berlatih dengan benar tanpa bantuan langsung dari pelatih. Dalam penelitian ini, fokus diarahkan pada analisis gerakan inti (*core fitness*) seperti Otot Kaki (*cable front raise, cable row, deltoid press, dumbbell row, lat pull down, t-bar row*) dan Otot Punggung (*high Squat, lunges, leg extension, leg press, Squat, standing calf raise, sumo Squat*) yang memiliki risiko cedera tinggi jika dilakukan dengan teknik yang salah. Gerakan pemanasan dan pendinginan tidak menjadi fokus dalam penelitian ini karena sifatnya yang lebih sederhana dan risiko cedera yang lebih rendah. Selain itu, gerakan pemanasan dan pendinginan tidak memerlukan analisis mendalam terhadap postur tubuh sebagaimana diperlukan pada gerakan inti. Dengan demikian, penelitian ini lebih

relevan untuk meningkatkan teknik latihan pada gerakan-gerakan yang membutuhkan analisis *Presisi* dan mendalam.

Fokus pada otot kaki dan punggung dipilih karena kedua kelompok otot ini memiliki peran krusial sebagai fondasi stabilitas tubuh dan penopang utama dalam seluruh aktivitas fisik, dengan otot punggung berfungsi sebagai pusat kontrol postur dan keseimbangan, sedangkan otot kaki berperan sebagai generator kekuatan utama tubuh (Smith dkk., 2021). Aspek yang lebih kritis adalah tingginya risiko cedera pada kedua area ini, dimana 80% cedera fitness terjadi pada punggung bawah dan ekstremitas bawah akibat teknik yang salah (American College of Sports Medicine, 2022), dengan gerakan seperti *squat*, *deadlift*, dan *leg press* yang membutuhkan sinkronisasi kompleks antara tulang belakang, panggul, dan kaki. Penelitian ini memberikan beragam manfaat signifikan meliputi deteksi *real-time* pola gerakan berisiko dengan peringatan dini untuk koreksi teknik, optimalisasi aktivasi otot melalui analisis postur yang akurat, peningkatan aksesibilitas fitness tanpa ketergantungan pada personal trainer, konsistensi feedback yang objektif berdasarkan standar teknik yang ditetapkan, serta pemantauan progres berkelanjutan dengan data terukur untuk evaluasi perkembangan teknik pengguna secara sistematis.

*YOLOv11* (You Only Look Once versi 11) merupakan salah satu algoritma pendeteksi objek terbaru yang dikenal dengan kemampuannya mendeteksi objek dalam gambar atau video dengan cepat dan akurat. Dengan memanfaatkan *YOLOv11*, sistem deteksi gerakan dapat diimplementasikan dengan lebih efisien karena arsitektur jaringan konvolusionalnya ringan namun tetap memberikan akurasi tinggi. *YOLOv11* dapat dengan cepat mengidentifikasi berbagai objek dalam satu waktu dan sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan pemrosesan *Deep Learning* (Terven dkk., 2023), seperti deteksi gerakan dalam latihan *Fitness*. Dengan Menggabungkan Teknologi *Pose Estimation* dalam penelitian ini karena kemampuannya yang tinggi dalam melacak pergerakan tubuh manusia secara akurat dengan menggunakan *keypoints* tubuh. Teknologi ini memberikan umpan balik *real-time* kepada pengguna, yang sangat penting dalam aplikasi fitness untuk mencegah cedera akibat postur yang salah. Dengan dukungan algoritma *real-time*

seperti *MediaPipe*, *Pose Estimation* mampu memberikan efisiensi dan *akurasi* yang sesuai dengan kebutuhan penelitian (Trinurais, M Y, dkk., 2024).

Penelitian sebelumnya dalam bidang deteksi objek untuk mencapai hasil yang lebih akurat, yang dimana algoritma Yolo juga telah terbukti berdasarkan penelitian sebelumnya dari berbagai versi pada YOLOv2 dengan *backbone ResNet-50* mencapai *akurasi* 84% dalam mendeteksi masker pada gambar (Rizki Atria Salim dkk., 2023). Pada YOLOv3 mencapai *akurasi* 100% dalam mendeteksi dan *tracking objek* secara *Real-time* berbasis computer (Rizky Pramana dkk., 2024). kemudian YOLOv4 mencapai *akurasi* 70,75% dari hasil rata – rata dalam mendeteksi jenis kendaraan (Rizky Pramana dkk., 2024). YOLOv5 mencapai *mAP* 93,4% dalam mendeteksi Alat Pelindung Diri (APD) (Taufiqurrochman & Februariyanti, 2024). YOLOv6 mencapai *akurasi* 98,6% dengan nilai *mAP* sebesar 0.59678 dalam mendeteksi pengenalan citra rumah adat timor leste (Manuel Da Silva Borges, Rangga Pahlevi Putra, 2024).

Mencakup dari semua hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan YOLO dengan versi yang berbeda pada saat mendeteksi objek. terdapat berbagai faktor, seperti jenis objek, kualitas citra, keakuratan model yang didukung, serta pemilihan dan pengaturan model. untuk mencapai hasil yang akurat dari kinerja sistem, maka dari itu penelitian ini menggunakan algoritma YOLO dengan versi terbaru yaitu versi 11, *YOLOv11* adalah arsitektur model *visi komputer* yang dikembangkan oleh Ultralytics, pencipta model YOLOv5 dan YOLOv8. Yang di irilis pada 30 September 2024 oleh Ultralytics melewati acara yang diberi nama YOLOVision. *YOLOv11* dirancang untuk mendukung berbagai tugas *visi komputer*, termasuk deteksi objek, *segmentasi*, *klasifikasi*, deteksi titik kunci, dan deteksi *bounding box terorientasi (OBB)*. Dalam hal kinerja, *YOLOv11* terbukti dalam penelitian model *mAP* dari model yang dilatih .peningkatan *akurasi* *YOLOv11* lebih cepat dari pada pendahulunya dengan *akurasi* yang lebih baik yaitu 1,4%. (Syarif, 2024). Dalam hal kinerja, model *YOLOv11x*, yang merupakan model terbesar dalam seri ini, dilaporkan mencapai skor *mAP* 54,7% saat dievaluasi menggunakan benchmark Microsoft COCO. Model terkecil, *YOLOv11*, mencapai skor *mAP* 39,5% pada dataset yang sama (James Gallagher, 2024). Oleh karena itu,

*YOLOv11* dipilih dalam penelitian ini dengan tujuan untuk menghasilkan *Output* deteksi objek berbentuk citra yang dapat meningkatkan kinerja sistem.

## **B. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dari latar belakang diatas mencakup beberapa hal seperti berikut ini.:

Keterbatasannya akses ke *personal triner* karena kendala biaya dan waktu menyebabkan banyak member baru melakukan gerakan *Fitness* tanpa panduan profesional yang memadai

1. Kesalahan dalam Teknik *Fitness* ,seperti posisi lutut yang salah pada gerakan lunge dan *Squad* ,dapat menyebabkan cedera serius pada sendi lutut dan punggung
2. Tidak adanya sistem koreksi langsung saat melakukan latihan *Fitness* karena *personal trainer* yang tidak memadai mengakibatkan kesalahan gerakan yang berulang dan berpotensi jadi kebiasaan buruk

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas sistem dalam memberikan panduan dan koreksi gerakan sebagai alternatif dari *personal trainer*?
2. Bagaimana tingkat *akurasi* sistem dalam mengenali berbagai jenis gerakan *Fitness*?
3. Bagaimana kinerja sistem dalam memberikan umpan balik *Real-time* terhadap gerakan yang dilakukan?

## **D. Batasan Masalah**

Untuk memfokuskan penelitian ini, ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya mendeteksi gerakan *Fitness* dasar seperti Otot Punggung dan Otot Kaki.

2. Pengambilan data video dilakukan dengan ketentuan dari sudut samping dan depan dengan jarak pengambilan video 2 meter.
3. Sistem hanya mendeteksi satu orang dalam *Frame* video dengan kondisi seluruh tubuh subyek harus terlihat dalam *Frame* .
4. Implementasi sistem menggunakan *YOLOv11* dengan *Pose Estimation* library *MediaPipe* yang dikembangkan dalam bahasa pemrograman *Web* pada *platform Website*.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem deteksi gerakan *Fitness* menggunakan *Pose Estimation* dan *YOLOv11*.
2. Mengevaluasi kinerja sistem dalam memberikan umpan balik *Real-time*.
3. Menghasilkan solusi yang dapat membantu pengguna melakukan gerakan *Fitness* dengan benar.

#### **F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu memastikan gerakan latihan yang dilakukan sudah benar.
2. Mengurangi risiko cedera akibat gerakan yang salah.
3. Meningkatkan efektivitas latihan.

## DAFTAR PUSTAKA

- AI, G. (2024). *Panduan Solusi MediaPipe*.  
<https://ai.google.dev/edge/mediapipe/solutions/guide>
- Alfarizi, D. N., Pangestu, R. A., Aditya, D., Setiawan, M. A., & Rosyani, P. (2023). Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *AI Dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 54–63.
- Algoritma. (2024). *Menyingkap Pentingnya Training Data dalam Machine Learning*.  
<https://blog.algoritma/training-data/>
- Alvido Bintang Zaidan, Muhammad Azka Firdaus, Ahmad Ilham Irianto, P. S. W. (2024). DETEKSI OBJEK KENDARAAN TANK DENGAN MODEL YOLO DALAM PENGAWASAN WILAYAH DARAT. *Humaniora, Sosial Dan Bisnis*, 2(e-ISSN:2988-6287).
- Destiana, N., Tjahjanto, Aisyah, N., Sebayang, A., & Yuniasih, I. (2024). IMPLEMENTASI DEEP LEARNING BERBASIS TENSORFLOW UNTUK PENGENALAN WAJAH. *Sistem Informasi & Aplikasi*, 2.
- dr. Rizal Fadli. (2023). *Kebugaran Jasmani: Pengertian, Unsur, Bentuk Latihan, dan Manfaatnya*. <https://www.halodoc.com/artikel/kebugaran-jasmani-pengertian-unsur-bentuk-latihan-dan-manfaatnya>
- Harris. (2022). *Perbedaan Gym dan Fitness*. <https://www.gramedia.com/best-seller/perbedaan-gym-dan-fitness/>
- Hidayat, T., Firmansyah, R. F., Ilham, M., Yazid, M. N., & Rosyani, P. (2023). Analisis Kinerja Dan Peningkatan Kecepatan Deteksi Kendaraan Dalam Sistem Pengawasan Video Dengan Metode YOLO. *JRIIN: Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, 1(2), 504–509.
- Intel. (2024). *Apa itu Computer Vision?*  
<https://www.intel.co.id/content/www/id/id/learn/what-is-computer-vision.html>
- James Gallagher. (2024). *What is YOLOv11? An Introduction*. Roblofow.
- Jocher, G., et al. (2023). Ultralytics YOLOv8 (Version 8.0.0) [Computer software]. In <https://github.com/ultralytics/ultralytics>.
- Malkar Aditya, Jyotidurga Pawar, A. K. (2024). *AI Gym Buddy Using Mediapipe*.  
[https://www.researchgate.net/publication/380044536\\_AI\\_Gym\\_Buddy\\_Using\\_Mediapipe](https://www.researchgate.net/publication/380044536_AI_Gym_Buddy_Using_Mediapipe)

Mantara, R. (2024). Kecerdasan Buatan Dalam Pengembangan Sistem Komputer Yang Biasanya Memerlukan Kecerdasan Manusia. *Jurnal Informatika Multi*, 2(4), 144–151.

Manuel Da Silva Borges, Rangga Pahlevi Putra, G. P. (2024). *DETEKSI PENGENALAN CITRA RUMAH ADAT TIMOR LESTE MENGGUNAKAN YOLOV6*. 0–4.

Manurung, D. G., Pinasthika, M. R., Vasya, M. A. O., Putri, R. A. D. S., Tampubolon, A. P., Prayata, R. F., Nisa, S. K., & Yudistira, N. (2024). Deteksi Dan Klasifikasi Hama Potato Beetle Pada Tanaman Kentang Menggunakan YOLOV8. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(4), 723–734.

Rahmawati, V. N. U. R. (2023). *Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Body Pose*.

Rizki Atria Salim, M., Sthevanie, F., & Nur Ramadhani, K. (2023). Pendeteksi Masker pada Gambar Menggunakan Model Deep Learning Yolo-v2 dengan ResNet-50. *E-Proceeding of Engineering*, 10(5), 4967–4973.

Rizky Pramana, M., Dafitri, H., & Khairani, S. (2024). *Sistem Deteksi Jenis Kendaraan Metode YOLOv4 Untuk Mendukung Transportasi Cerdas Kota Medan Vehicle Type Detection System Yolov4 Method to Support Smart Transportation in Medan City*. 2024(2), 146–161.

STRONGBEE. (2023). *Apa Itu Personal Trainer dan Manfaatnya?*  
<https://strongbee.co.id/blog/apa-itu-personal-trainer>

Syarif, Z. (2024). *Ulasan Praktis tentang YOLOv11*. Medium.  
<https://medium.com/@zainshariff6506/a-hands-on-review-on-yolov11-c484d78ef7db>

Taufiqurrochman, M. A., & Februariyanti, H. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Alat Pelindung Diri (APD) untuk Pekerja Proyek dengan Menggunakan Algoritma Yolov5. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 8(2), 471–480. <https://doi.org/10.35870/jtik.v8i2.1960>

Terven, J., Córdova-Esparza, D. M., & Romero-González, J. A. (2023). A Comprehensive Review of YOLO Architectures in Computer Vision: From YOLOv1 to YOLOv8 and YOLO-NAS. In *Machine Learning and Knowledge Extraction* (Vol. 5, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/make5040083>

Trinurais, M Y, Ardi Sanjaya, M.Kom. , Julian Sahertian, S.Pd., M. T. (2024). *Aplikasi Biomekanika Pada Validasi Gerakan Sit Up Menggunakan Trigonometri*. <http://repository.unpkediri.ac.id/16069/>

Zikri, G., & Perani, R. (2024). Perancangan Sistem Pengukur Kecepatan Kendaraan BerbasisKamera Menggunakan Algoritma YOLO. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 2(3), 1–8.