

**ANALISIS GERAKAN GYM MENGGUNAKAN POSE ESTIMATION
DAN METODE LSTM UNTUK MENINGKATKAN TEKNIK LATIHAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri



Disusun Oleh :

Alfan Faradudin Attar

NPM : 2113020256

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025**

Skripsi oleh:

Alfan Faradudin Attar
NPM : 20113020256

Judul :

**ANALISIS GERAKAN GYM MENGGUNAKAN POSE ESTIMATION
DAN METODE LSTM UNTUK MENINGKATKAN TEKNIK LATIHAN**

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

Tanggal : 15 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II



Intan Nur Farida, M.Kom

NIDN. 0704108701



Daniel Swanjaya, M.Kom

NIDN. 0723098303

Skripsi oleh:

Alfan Faradudin Attar

NPM : 20113020256

Judul :

**ANALISIS GERAKAN GYM MENGGUNAKAN POSE ESTIMATION
DAN METODE LSTM UNTUK MENINGKATKAN TEKNIK LATIHAN**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 15 Juli 2025

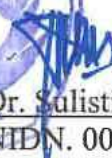
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Intan Nur Farida, M.Kom.
2. Penguji I : Resty Wulanningrum, M.Kom.
3. Penguji II : Daniel Swanjaya, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK


Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Alfian Faradudin Attar
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 27 Juni 2003
NPM : 2113020256
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, 15 Juli 2025
Yang Menyatakan



1000
METRAI
TEMPEL
AF86DAMX432162712

Alfian Faradudin Attar
NPM : 2113020256

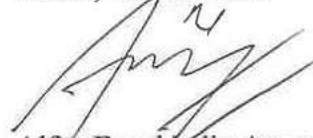
PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih 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 kepada mahasiswa.
4. Intan Nur Farida, M.Kom. dan Daniel Swanjaya, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan skripsi ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 15 Juli 2025



Alfian Faradeudin Attar
NPM: 2113020256

RINGKASAN

Alfan Faradudin Attar Analisis Gerakan Gym Menggunakan Pose Estimation dan Metode LSTM untuk Meningkatkan Teknik Latihan, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025.

Kata Kunci: Pose Estimation, LSTM, Analisis Gerakan, Fitness, Computer Vision.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis kecerdasan buatan yang dapat menganalisis gerakan gym secara otomatis menggunakan teknologi Pose Estimation dan metode Long Short-Term Memory (LSTM). Fokus utama penelitian adalah mendeteksi dan mengevaluasi gerakan Dumbbell Bicep Curl dan Dumbbell Shoulder Press untuk membantu pengguna memperbaiki teknik latihan secara mandiri. Data dikumpulkan melalui perekaman video dan wawancara dengan *Personal Trainer*, kemudian diproses dengan MediaPipe untuk mengekstraksi keypoints tubuh, dan dianalisis menggunakan model LSTM. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model Shoulder Press mencapai akurasi 100%, sedangkan model Bicep Curl memperoleh akurasi 91% dengan F1-score 92,1%. Sistem ini juga memberikan umpan balik secara real-time dan mampu menghitung jumlah repetisi gerakan yang benar. Pengujian Blackbox menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai harapan, menjadikan sistem ini sebagai solusi potensial untuk meningkatkan kualitas latihan dan mengurangi risiko cedera bagi pengguna gym.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
PRAKATA.....	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	6
B. Kerangka Berpikir.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
A. Desain Penelitian.....	15
B. Instrumen Penelitian.....	17
C. Tempat Dan Jadwal Penelitian	19
D. Objek Penelitian / Subjek Penelitian.....	20
E. Prosedur Penelitian.....	24
F. Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan.....	51
BAB V PENUTUP.....	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 MediaPipe <i>Pose Estimation</i>	6
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	14
Gambar 3. 1 Metode Watterfall	24
Gambar 3. 2 Use Case Diagram	25
Gambar 3. 3 Activity Diagram	26
Gambar 3. 4 Sequential Diagram	27
Gambar 3. 5 Class Diagram	27
Gambar 3. 6 Home Page	29
Gambar 3. 7 Detection Page.....	29
Gambar 3. 8 Result Page.....	30
Gambar 3. 9 Deteksi Keypoint Video Dataset	31
Gambar 4. 1 Modul Home Page.....	38
Gambar 4. 2 Modul Detection Page.....	39
Gambar 4. 3 Modul Result Page	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Kegiatan	19
Tabel 3. 2 Keypoints Data	31
Segmen Program 4. 1 Modul Home Page	40
Segmen Program 4. 2 Modul Home Page 2	42
Segmen Program 4. 3 Modul Detection Page 1	43
Segmen Program 4. 4 Modul Detection Page 2	45
Segmen Program 4. 5 Modul Results Page 1	47
Segmen Program 4. 6 Modul Results Page 2	47
Tabel 4. 1 Black Box Testing	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Olahraga adalah fenomena sosial yang selalu relevan untuk dibahas, karena aktivitas fisik ini dilakukan oleh semua kalangan, mulai dari anak-anak hingga usia lanjut (Wijayanto, n.d.). Olahraga dapat diartikan menjadi olah dan raga, olah berarti melatih diri menjadi seseorang yang terampil dan rogo yang berarti raga atau badan (Mulyadiono, 2021). Saat ini gaya hidup sehat juga sudah banyak digemari oleh masyarakat pada umumnya, gaya hidup sehat ini dilakukan masyarakat sebagai solusi agar tubuh mereka tetap sehat dan prima karena meningkatnya kesibukan dengan aktivitas yang mereka jalani (Hamzah & Baan, 2021). Pada masa ini banyak masyarakat yang ingin menjaga kebugaran tubuh mereka namun enggan untuk berlatih di bawah terik matahari, dan pada akhirnya olahraga *Fitness* menjadi pilihan untuk menjaga kebugaran tubuh.

Fitness adalah aktivitas yang mampu membuat orang menjadi lebih bugar dengan olahraga latihan angkat beban (*weight lifting*), aerobik (*aerobics*) dan pemenuhan nutrisi (*nutrition*) (Koloay et al., 2020). Kini, *Fitness* telah menjadi gaya hidup masyarakat urban di seluruh dunia. Namun, tidak semua orang menjadikannya sebagai bagian dari gaya hidup sehat karena keterbatasan pengetahuan tentang dunia *Fitness*. Permasalahan utama dalam kegiatan *Fitness* adalah terbatasnya pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki banyak anggota (*member*) baru tentang gerakan *Fitness* yang benar. Banyak pula masyarakat yang melakukan gerakan dengan cara yang tidak aman seperti salah teknik, tidak memperhatikan kondisi tubuh, dan sebagainya. Akibatnya, olahraga yang seharusnya membantu menjaga kesehatan justru menimbulkan cedera dan membahayakan kesehatan (Murtadho et al., 2023). Kondisi ini menuntut para pemilik tempat *Fitness* untuk menyediakan tenaga

ahli (*Personal Trainer*) untuk melatih para anggota mereka. Pada olahraga *Fitness*, panduan latihan masih banyak dilakukan secara manual atau dengan bantuan *Personal Trainer*, yang berperan membantu pelanggan melakukan latihan dengan tepat. Selain itu, banyaknya member baru yang belum sepenuhnya memahami gerakan *Fitness* yang benar menjadi tantangan tersendiri dalam mencapai latihan yang efektif (Apriliani & Kasih, 2021).

Menurut (Triyanto et al., 2021) *Personal Trainer* adalah profesi yang dilengkapi pendidikan dan pelatihan khusus bersertifikat dalam urusan metode menjaga kebugaran tubuh, anatomi tubuh, psikologi dan hal lainnya sesuai ketentuan resmi yang berlaku untuk mencapai suatu tujuan dari kegiatan latihan fisik dari *Fitness Center*. Namun, banyak dari para member *Fitness Center* sering kali tidak mendapatkan hasil optimal dari program latihan yang mereka ikuti. Situasi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kesiapan *Personal Trainer* dalam merancang program latihan dan memberikan layanan kepada member. Banyak *Personal Trainer* bekerja berdasarkan pengalaman pribadi ketika member di *Fitness Center* atau berdasarkan prestasi dalam berbagai kompetisi fisik, seperti angkat berat atau binaraga (Kurnianto & Rismayanthi, 2015). Meskipun demikian, penggunaan *Personal Trainer* terkadang kurang optimal karena keterbatasan jumlah *Personal Trainer* yang memadai dan biaya yang cukup besar.

Dalam konteks ini, teknologi kecerdasan buatan (AI) dengan estimasi pose muncul sebagai solusi potensial untuk membantu pelacakan otomatis gerakan *Fitness*. Oleh sebab itu penelitian ini mengambil topik Deteksi Gerak menggunakan Estimasi Pose untuk olahraga angkat *Dumbbell*. Dengan Estimasi pose bertujuan untuk mendeteksi dan memantau posisi tubuh seseorang dengan mengidentifikasi titik-titik kunci tertentu, seperti pergelangan tangan, siku, dan bahu. Teknologi ini memanfaatkan library seperti Mediapipe untuk mendeteksi kerangka tubuh serta OpenCV untuk menampilkan video atau gambar secara real-time. Dengan menggunakan webcam atau video yang sudah direkam,

setiap titik kunci dalam tubuh dapat dihubungkan, membentuk kerangka yang mengikuti gerakan pengguna. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada *Personal Trainer*, tetapi juga memberi *member* baru panduan visual yang akurat dalam memahami dan melakukan gerakan *Fitness* dengan benar. Penelitian ini dirancang menggunakan bahasa Python di Visual Studio Code untuk mengoptimalkan pengalaman latihan yang mandiri dan efisien.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dijabarkan diatas, dapat diambil Identifikasi Masalah sebagai berikut:

1. *Member* baru *Fitness* seringkali melakukan gerakan yang salah karena kurangnya pengetahuan dan mengakibatkan risiko cedera.
2. Keterbatasan jumlah dan biaya *Personal Trainer* membuat banyak anggota gym kesulitan mendapat bimbingan yang memadai.
3. Teknologi pendukung pembelajaran mandiri gerakan *Fitness* masih terbatas, menyulitkan latihan mandiri yang efektif.
4. Minimnya sistem monitoring gerakan real-time dan feedback membuat anggota kesulitan memastikan kebenaran gerakan latihan mereka.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang dan Fokus Penelitian, dapat diambil kesimpulan Rumusan Masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan Estimasi Pose dengan *MediaPipe* dapat mengidentifikasi gerakan *Fitness* dan menghitung berapa kali gerakan benar dilakukan.
2. Bagaimana sistem dapat mengevaluasi dan memberi saran berdasarkan gerakan yang dilakukan pengguna.
3. Bagaimana performa model LSTM dalam mendeteksi gerakan *Fitness* dengan metrik.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang dan Identifikasi Masalah terdapat Batasan Masalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya akan fokus pada gerakan *Dumbbell Bicep Curl* dan *Dumbbell Shoulder Press*.
2. Alat yang digunakan untuk pengambilan data video adalah kamera HandPhone dengan spesifikasi minimum 50MP dengan resolusi video minimum 720P.
3. Pencahayaan normal dengan format MP4.
4. Penelitian akan dilakukan di Happy Gym Banjaran Kota Kediri
5. Data yang digunakan pada penelitian ini akan terdiri dari video yang akan diambil langsung dari lapangan.

E. Tujuan Penelitian

Dari Latar Belakang dan Rumusan Masalah yang telah dijabarkan, terdapat pula Tujuan Penelitian yang dapat diambil diantaranya:

1. Menganalisis penggunaan Estimasi Pose dengan *MediaPipe* dalam mengidentifikasi jenis gerakan *Fitness* dan menghitung jumlah repetisi yang dilakukan dengan benar.
2. Mengembangkan sistem yang mampu mengevaluasi gerakan pengguna dan memberikan saran perbaikan berdasarkan analisis pose.
3. Mengukur performa model LSTM dalam mendeteksi gerakan *Fitness* menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

F. Manfaat Penelitian

Dari Tujuan Penelitian tersebut, dapat diambil Manfaat Penelitian sebagai berikut:

1. Meningkatkan Kualitas Latihan *Fitness*, penelitian ini dapat membantu pengguna dalam memperbaiki teknik latihan dengan memberikan umpan balik real-time mengenai gerakan yang dilakukan. Dengan demikian,

pengguna dapat melakukan gerakan *Fitness* dengan lebih tepat dan efisien, sehingga hasil latihan menjadi lebih ideal.

2. Mengurangi risiko cedera, dengan penelitian ini pengguna dapat mengurangi risiko cedera dan dapat berlatih dengan optimal. Pengguna juga akan mendapat panduan untuk memperbaiki postur tubuh atau gerakan apabila terjadi kesalahan selama latihan.
3. Meningkatkan efisiensi bagi pengguna, karena dengan sistem ini pengguna dapat mendapatkan *feedback* seberapa baik gerakan yang ia lakukan dan bagi pelatih (*Personal Trainer*) dapat langsung memberikan saran untuk membangun supaya hasil menjadi lebih optimal.
4. Penelitian ini juga dapat dikembangkan di masa depan dalam bidang *Computer Vision* dan *Pose Estimation*, khususnya pada aplikasi yang memerlukan analisis gerakan manusia.
5. Meningkatkan kualitas hidup dan kesehatan jasmani bagi pengguna, karena dengan adanya sistem ini pengguna dapat berlatih dengan lebih efektif dan mendapatkan hasil yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiyantama, M. Q., Zahira, I., & Irawan, A. (2021). Prediksi energi listrik kincir angin berdasarkan data kecepatan angin menggunakan LSTM. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 5(01), 1–7.
- Apriliani, L., & Kasih, J. (2021). Pengembangan Pelayanan Konsumen Berbasis Web Pada Iron Gym Timika. *Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha*, 3(1), 150–177.
- Asmoro, S. S., Wulanningrum, R., & Sanjaya, A. (2024). PENILAIAN GERAKAN BARIS-BERBARIS BERBASIS AI DAN LSTM PADA SELEKSI PASKIBRAKA. *Jurnal Simantec*, 12(2), 41–52.
- Dompeipen, T. A., Sompie, S. R. U. A., & Najosan, M. E. I. (2021). Computer vision implementation for detection and counting the number of humans. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(1), 65–76.
- Hamzah, S., & Baan, A. B. (2021). Persepsi member fitness terhadap program latihan kebugaran di Thor Gym Palu. *Tadulako Journal Sport Sciences And Physical Education*, 9(2), 80–90.
- Hermanto, D. T., Setyanto, A., & Luthfi, E. T. (2021). Algoritma LSTM-CNN untuk Binary Klasifikasi dengan Word2vec pada Media Online. *Creative Information Technology Journal*, 8(1), 64–77.
- Irfan, I., Kartika, K., & Meliala, S. M. S. (2023). Pengiraan Pose Model Manusia Pada Repetisi Kebugaran Ai Pemograman Python Berbasis Komputerisasi. *INFOTECH Journal*, 9(1), 11–19.
- Kim, J.-W., Choi, J.-Y., Ha, E.-J., & Choi, J.-H. (2023). Human pose estimation using mediapipe pose and optimization method based on a humanoid model. *Applied Sciences*, 13(4), 2700.
- Koloay, K., Sompie, S. R. U. A., & Paturusi, S. D. E. (2020). *Rancang Bangun Aplikasi Fitness Berbasis Android (Studi Kasus: Popeye Gym Suwaan)*.
- Kong, Q., Siauw, T., & Bayen, A. (2020). *Python programming and numerical methods: A guide for engineers and scientists*. Academic Press.
- Kurnianto, A. N., & Rismayanthi, C. (2015). Kesiapan Profesi P

ersonal Trainer Dalam Penyusunanprogram Latihan Dan Jasa Layanan Yang
Diberikanpada Members Fitness Di Yogyakarta. *MEDIKORA: Jurnal Ilmiah
Kesehatan Olahraga*, 14(1).

Mulyadiono, A. (2021). PENTINGNYA MANAJEMEN OLAHRAGA
TERHADAP PERKEMBANGAN PRESTASI DAN PEMBINAAN TIM
FUTSAL SUMUR WARU. *Jurnal Edukasimu*, 1(3).

Murtadho, S. M., Hidayat, W., Abidin, D., & Ridlo, A. F. (2023). Sosialisasi
Penanganan Dan Pencegahan Cedera Dalam Olahraga. *An-Nizam*, 2(1), 84–
90.

Rochim, F. P., Nugroho, A., Sukamta, S., Al Wafi, A. Z., Fathurrahman, M.,
Damayanti, A., & Wardah, H. (2024). Pengembangan Aplikasi Pose
Detection untuk Asesmen Kemajuan Fisioterapi Pasien Pasca Stroke dari
Jarak Jauh. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 5(4), 290–
301.

Suhandi, V., & Santoso, H. (2024). Personal Training with Tai Chi: Classifying
Movement using Mediapipe Pose Estimation and LSTM. *Technology and
Science (BITS)*, 6(2). <https://doi.org/10.47065/bits.v6i2.5536>

Triyanto, T., Lusiana, L., & Purnama, Y. (2021). Analisis Profesional *Personal
Trainer* di Fitness Center Hotel Kota Semarang Tengah. *Journal of
Education and Sport Science*, 2(1).

Wijayanto, A. (n.d.). *Loncatan Perkembangan Ilmu Keolahragaan dan
Pendidikan Jasmani*.