

**PENGEMBANGAN SISTEM UNTUK MONITORING DAN
PENGHITUNGAN BICEP CURL MENGGUNAKAN
ESTIMASI POSE REAL-TIME**

SKRIPSI

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



Oleh :

Yopy Aldo Oktamar
NPM : 2113020147

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

Skripsi oleh:

Yopy Aldo Oktamar
NPM : 2113020147

Judul :

**PENGEMBANGAN SISTEM UNTUK MONITORING DAN
PENGHITUNGAN BICEP CURL MENGGUNAKAN
ESTIMASI POSE REAL-TIME**

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

Tanggal : 11 Juli 2025

Pembimbing I



Danang Wahyu Widodo, S.P. M.Kom
NIDN. 072117501

Pembimbing II



Ardi Sanjaya, M.Kom.
NIDN. 0706118101

Skripsi oleh:

Yopy Aldo Oktamar
NPM : 2113020147

Judul :

**PENGEMBANGAN SISTEM UNTUK MONITORING DAN
PENGHITUNGAN BICEP CURL MENGGUNAKAN
ESTIMASI POSE REAL-TIME**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

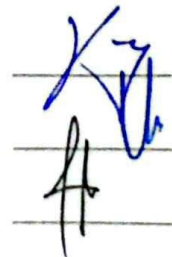
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 11 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Danang Wahyu Widodo, S.P. M.Kom
2. Penguji I : Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si
3. Penguji II : Ardi Sanjaya, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. SULISTIONO, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Yopy Aldo Oktamar
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat/Tgl Lahir : 14 Oktober 2002
NPM : 2113020147
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, 11 Juli 2025

Yang Menyatakan



Yopy Aldo Oktamar

NPM : 2113020147

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. Kakak dan 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. Gang Enam Crew, 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

"Keutamaan ilmu lebih baik daripada keutamaan ibadah, karena ilmu adalah cahaya, sedangkan ibadah adalah jalan menuju cahaya."

— **Imam Syafi'i**

"Barang siapa menunjukkan seseorang kepada jalan kebaikan, maka ia akan mendapatkan pahala seperti pahala orang yang melakukan kebaikan tersebut."

- **HR. Muslim**

RINGKASAN

Yopy Aldo Oktamar Pengembangan Sistem Untuk Monitoring Dan Penghitungan Bicep Curl Menggunakan Estimasi Pose Real-Time, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : *Bicep curl*, Monitoring, Estimasi Pose

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring dan penghitungan *bicep curl* secara *real-time* menggunakan metode estimasi pose. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna dalam melakukan gerakan latihan *bicep curl* dengan teknik yang tepat dan jumlah repetisi yang sesuai. Estimasi pose dilakukan menggunakan MediaPipe, sedangkan klasifikasi sudut gerakan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Sistem dikembangkan dengan pendekatan Research and Development. Sistem mampu mendeteksi gerakan tangan kanan dan kiri, menghitung jumlah repetisi, serta mengevaluasi kesesuaian sudut gerakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan evaluasi akurat terhadap gerakan pengguna, dengan akurasi 90%. Pengujian menggunakan Blackbox Testing menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan dapat digunakan sebagai alat bantu latihan.

PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya 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 terimakasih pada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Danang Wahyu Widodo, S.P. M.Kom. dan Ardi Sanjaya, M.Kom. Selaku Pembimbing Skripsi yang telah mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

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

Kediri, 11 Juli 2025

Yopy Aldo Oktamar
NPM. 2113020147

DAFTAR ISI

PENGEMBANGAN SISTEM UNTUK MONITORING DAN PENGHITUNGAN BICEP CURL MENGGUNAKAN ESTIMASI POSE REAL-TIME	i
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat dan Kegunaan penilitan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	5
B. Kerangka Berfikir	12
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Desain Penelitian	19
B. Instrumen Penelitian	21
C. Jadwal Penelitian	22
D. Objek Penelitian/ Subjek Penelitian	22
E. Prosedur Penelitian	26
F. Teknik Analisis Data	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan.....	47
BAB V PENUTUP.....	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data input.....	15
Tabel 2.2 Contoh Output.....	18
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	22
Tabel 3.2 Struktur Tabel Use Case	28
Tabel 3.3 Struktur Tabel <i>User</i>	32
Tabel 3.4 Struktur Tabel Repetisi	33
Tabel 4.1 Pengujian Fungsional.....	41
Tabel 4.2 Pengujian <i>Blackbox</i>	41
Tabel 4.3 Lanjutan	42
Tabel 4.4 Pengujian Sistem.....	43
Tabel 4.5 Lanjutan	44
Tabel 4.6 Kategori Data	44
Tabel 4.7 Lanjutan	45
Tabel 4.8 <i>Confusion Matrix</i> Data Repetisi.....	45
Tabel 4.9 Pengujian Non Fungsional	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gerakan <i>Bicep Curl</i> yang benar	5
Gambar 2.2 Gerakan <i>Bicep Curl</i> yang salah	5
Gambar 2.3 <i>Landmark Mediapipe</i>	6
Gambar 2.4 Kerangka Berfikir	12
Gambar 2.5 Sudut Batas Atas	17
Gambar 2.6 Susut Batas Bawah	17
Gambar 3.1 Metode <i>Waterfall</i>	26
Gambar 3.2 Use Case Diagram Sistem	28
Gambar 3.3 Activity Diagram	29
Gambar 3.4 <i>Sequence Diagram</i>	30
Gambar 3.5 <i>Class Diagram</i>	31
Gambar 3.6 Desain Halaman Input Data <i>User</i>	34
Gambar 3.7 Desain Halaman Mulai Latihan	35
Gambar 3.8 Desain Halaman Hasil Latihan	36
Gambar 4.1 Modul Input Pengguna	38
Gambar 4.4 Modul Monitoring Gerakan	39
Gambar 4.5 Modul Hasil Monitoring	39
Gambar 4.6 Alur Kerja Antar Modul	40
Gambar 4.7 <i>Confusion Matrix</i> Model KNN	46
Gambar 4.8 <i>Classification Report</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berita Acara.....	56
Lampiran 2 Kemajuan Bimbingan.....	57
Lampiran 3 Surat Keterangan Bebas Similarity.....	58
Lampiran 4 Lembar Revisi Ujian Skripsi Ketua Penguji	59
Lampiran 5 Lembar Revisi Ujian Skripsi Penguji 1	60
Lampiran 6 Lembar Revisi Ujian Skripsi Penguji 2	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Latihan kekuatan otot seperti *bicep curl* menjadi salah satu bentuk aktivitas fisik yang banyak dipilih untuk meningkatkan kebugaran otot lengan atas. Aktivitas ini sering dilakukan secara mandiri di rumah maupun di pusat kebugaran. Dalam praktiknya, latihan ini memerlukan teknik gerakan yang benar serta repetisi yang terukur untuk memperoleh hasil yang maksimal. Sayangnya, tidak semua pengguna memiliki pemahaman yang baik terkait teknik yang tepat, serta tidak tersedia sistem digital yang dapat memantau gerakan sekaligus menghitung repetisi secara otomatis dan real-time.

Saat ini, sistem monitoring latihan masih didominasi oleh perangkat yang mengandalkan sensor fisik seperti akselerometer atau wearable device yang kurang efisien dan memiliki keterbatasan aksesibilitas. Di sisi lain, belum tersedia sistem yang secara spesifik mengintegrasikan teknologi estimasi pose tubuh berbasis kamera dengan algoritma klasifikasi seperti *K-Nearest Neighbors* (KNN) untuk menghitung repetisi bicep curl serta mengevaluasi teknik gerakan secara langsung. Padahal, potensi teknologi computer vision dalam menganalisis pergerakan manusia telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam beberapa studi terkini.

Penelitian oleh (Goel dkk, 2022) mengembangkan sistem penghitungan repetisi *bicep curl* berbasis MediaPipe dan *computer vision*, menunjukkan hasil yang efektif dalam melakukan pelacakan tanpa alat bantu fisik tambahan. Studi oleh (Hannan dkk, 2021) juga membuktikan bahwa integrasi KNN dalam sistem monitoring olahraga dapat mencapai presisi hingga 98% dalam mengklasifikasi gerakan. Sementara itu, penelitian oleh (Bhamidipati dkk, 2023) menunjukkan bahwa kombinasi MediaPipe dan OpenCV mampu melakukan evaluasi teknik postur tubuh secara real-time. Hasil yang relevan juga ditunjukkan oleh (Dyansyah dkk, 2024) dalam seminar nasional STAINS UNP Kediri, yang

menggunakan pendekatan estimasi pose untuk memantau gerakan *squat* dan berhasil mencapai akurasi serta F1-score hingga 100%.

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi serta hasil penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa terdapat peluang besar untuk mengembangkan sistem monitoring dan penghitungan repetisi *bicep curl* berbasis estimasi pose secara *real-time* dengan integrasi algoritma KNN. Sistem ini tidak hanya ditujukan untuk menghitung jumlah repetisi secara otomatis, tetapi juga memberikan umpan balik langsung terhadap teknik yang salah melalui analisis sudut sendi, sehingga pengguna dapat melakukan latihan secara lebih aman dan efektif.

Dengan pengembangan sistem tersebut, diharapkan dapat tercipta solusi teknologi yang lebih mudah diakses, efisien, dan bermanfaat bagi masyarakat umum dalam mendukung aktivitas kebugaran. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam bidang teknologi olahraga dan computer vision, serta memperkuat pengembangan sistem cerdas berbasis kecerdasan buatan di tingkat lokal maupun internasional.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka identifikasi masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut :

1. Belum adanya sistem otomatis yang mampu menghitung repetisi *bicep curl* secara akurat menggunakan pendekatan algoritma KNN dan estimasi pose.
2. Kurangnya sistem monitoring gerakan *bicep curl* yang dapat memberikan evaluasi teknik secara *real-time*, sehingga pengguna tidak memperoleh umpan balik langsung ketika melakukan kesalahan dalam gerakan

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplemantasikan algoritma KNN untuk mendukung sistem dalam menghitung repetisi dalam latihan *bicep curl* ?
2. Bagaimana cara mengembangkan sistem yang dapat memantau teknik gerakan *bicep curl* secara *real-time* menggunakan estimasi pose ?

D. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini pada maslah yang spesifik, maka batasan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut :

1. Focus pada latihan *bicep curl* : penelitian ini hanya akan berfokus pada latihan *bicep curl* dengan posisi berdiri.
2. Repetisi dan penghitung gerakan : penelitian ini akan terbatas pada perhitungan repitisi *bicep curl* berdasarkan deteksi pose yang benar dan salah.
3. Lingkup pengujian pengguna : pengujian system hanya akan dilakukan pada pengguna dengan kondisi fisik yang umum dan tidak mencakup individu dengan kebutuhan medis khusus.
4. Metode yang digunakan : Penelitian ini menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN).
5. Bahasa Pemrograman : Sistem akan dikembangkan menggunakan Bahasa pemrograman Python dan library *MediaPipe*.
6. Dataset : Data *Landmark* siku, bahu, pergelangan tangan.
7. Database : SQLite.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan algoritma KNN pada sistem untuk memberikan hasil yang akurat berdasarkan pada pola gerakan.
2. Mengembangkan sistem yang dapat memantau teknik gerakan *bicep curl* secara *real-time* menggunakan teknologi estimasi pose.

F. Manfaat dan Kegunaan penilitan

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat untuk beberapa pihak, antara lain :

1. Bagi Peneliti : Penelitian ini memberikan pengalaman dalam mengembangkan dan menguji sistem monitoring gerakan *bicep curl* berbasis teknologi estimasi pose secara *real-time*.
2. Bagi Universitas Nusantara PGRI Kediri : Hasil penelitian ini berkontribusi dalam menambah referensi akademik terkait teknologi aplikasi kebugaran berbasis estimasi pose, yang dapat memperkaya kurikulum dan penelitian di bidang teknologi dan olahraga.
3. Bagi Penelitian Selanjutnya : Penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dalam pengembangan aplikasi monitoring latihan lain atau peningkatan akurasi deteksi pose pada jenis latihan fisik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian, C. faradila, Fandli S. (2021). Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Pada Cv. Mitra Mobil Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 11(1), 1–18.
- Bhamidipati, V. S. P., Saxena, I. T., Saisanthiya, D., & Retnadhas, M. (2023). Robust Intelligent Posture Estimation for an AI Gym Trainer using MediaPipe and OpenCV. *Proceedings of the International Conference on Networking and Communications (ICNWC)*, 1–7.
- Bhosale, V., Nandeshwar, P., Bale, A., & Sankhe, J. (2022). *Yoga Pose Detection and Correction using Posenet and KNN*.
- Dedhia, U., Bhoir, P., Ranka, P., & Kanani, P. (2023). Pose Estimation and Virtual Gym Assistant Using MediaPipe and Machine Learning. *2023 International Conference on Network, Multimedia and Information Technology (NMITCON)*, 1–6.
<https://doi.org/10.1109/NMITCON58196.2023.10275938>
- Dr. Albertus Fenanlampir, S.Pd., M.Pd., A. (2020). *LMU KEPELATIHAN OLAHRAGA* (S. D. F. S.Pd (ed.)). CV. Jakad Media Publishing.
- Dyansyah, K. R. K., Purwantoro, S. D., Ilmi, M., & Wulanningrum, R. (2024). Penggunaan Computer Vision untuk Estimasi Pose Squat sebagai Solusi Alternatif Latihan Kebugaran di Gym. *Seminar Nasional Teknologi Dan Sains (STaINS)*.
<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/view/5825>
- Goel, J., Jain, H., & Kaur, P. (2022). Bicep Curl Count: Computer Vision Based Counting. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET)*, 10(5).
<https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.42702>
- Hanif, A., & Sari, M. (2021). Analisis Kinerja Algoritma KNN dan Decision Tree Menggunakan Confusion Matrix dalam Klasifikasi Data. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 8(2), 89–95.
<https://ejournal.politeknik.or.id/index.php/jitett/article/view/186>
- Hannan, A., Shafiq, M. Z., Hussain, F., & Pires, I. M. (2021). A Portable Smart Fitness Suite for Real-Time Exercise Monitoring and Posture Correction. *Sensors*, 21(19), 6692. <https://doi.org/10.3390/s21196692>
- Kurniawan, R., & Putra, A. D. (2022). Evaluasi Model Klasifikasi Menggunakan Confusion Matrix pada Sistem Prediksi Penyakit Menggunakan Machine Learning. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer (JTSiskom)*, 10(3), 321–327. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.10.3.321-327>
- NgoQuocBao1010. (2025). *Exercise-Correction*. GitHub.
<https://github.com/NgoQuocBao1010/Exercise-Correction>
- Nugroho, A., & Dewantara, R. (2023). Penggunaan Pose Estimation dan KNN

- untuk Validasi Gerakan Fitness Secara Real-Time. *Seminar Nasional Teknologi Dan Informatika*, 89–95.
<https://doi.org/10.31294/sntiki.v2023i1.25789>
- Pahlevi, D. E. S. M. (2024). *Kecerdasan Buatan dengan Deep Computer Vision*. Elex Media Komputindo.
- Sari, M. D., & Prabowo, H. (2021). Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor pada Sistem Klasifikasi Data Mahasiswa. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 9(2), 150–156. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2021.150-156>
- Supanich, W., Kulkarineetham, S., Sukphokha, P., & Wisarnsart, P. (2023). Machine Learning-Based Exercise Posture Recognition System Using MediaPipe Pose Estimation Framework. *2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*, 1, 2003–2007. <https://doi.org/10.1109/ICACCS57279.2023.10112726>
- Uddin, S., Haque, I., Lu, H., Moni, M. A., & Gide, E. (2022). Comparative performance analysis of K-nearest neighbour (KNN) algorithm and its different variants for disease prediction. *Scientific Reports*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10358-x>
- Yusuf, A., & Jahrir, A. S. (2020). Pengaruh Latihan Bicep curl dan Preacher curl Terhadap Kemampuan Tangkapan Satu Kaki Olahraga Gulat Mahasiswa STKIP YPUP Makassar. *Jendela Olahraga*, 5(1), 10–20. <https://doi.org/10.26877/jo.v5i1.4247>