

SISTEM DETEKSI POSE SERVIS BULUTANGKIS BERBASIS COMPUTER VISION

SKRIPSI

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



Oleh :

Legaspie Aura Sindhikara
NPM : 2113020179

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

2025

Skripsi oleh:

Legaspic Aura Sindhikara
NPM : 2113020179

Judul :

**SISTEM DETEKSI POSE SERVIS BULUTANGKIS BERBASIS COMPUTER
VISION**

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

Tanggal : 03 Juli 2025

Pembimbing I



Ardi Sanjaya, M.Kom
NIDN. 0706118101

Pembimbing II



Ahmad Bagus Setiawan, S.T, M.M, M.Kom
NIDN. 0703018704

Skripsi oleh:

Legaspie Aura Sindhikara
NPM : 2113020179

Judul :

**SISTEM DETEKSI POSE SERVIS BULUTANGKIS BERBASIS COMPUTER
VISION**

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

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 14 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ardi Sanjaya, M.Kom
2. Penguji I : Danang Wahyu Widodo, S.P, M.Kom
3. Penguji II : Ahmad Bagus Setiawan, S.T, M.M, M.Kom


.....

.....

.....



Mengetahui,
Dekan FTIK


Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Legaspie Aura Sindhikara
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Trenggalek, 21 April 2003
NPM : 2113020179
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, 13 Juli 2025

Yang Menyatakan



Legaspie Aura Sindhikara

NPM : 2113020179

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-kakak 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. Teman-teman *Gang Enam Crew*, yang telah menjadi tempat berbagi tawa, tangis dan semangat. Terima kasih atas kebersamaan dan dukungan tanpa henti selama proses ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda, jika dirimu merasa gagal dalam mimpi, jangan khawatir mimpi-mimpi lain bisa diciptakan." — **Windah Basudara**

HALAMAN RINGKASAN

Legaspie Aura Sindhikara Sistem Deteksi Pose Servis Bulutangkis Berbasis Computer Vision, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : Deteksi Pose, *Computer Vision*, *Bulutangkis*, *Machine Learning*

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi otomatis pose servis bulutangkis menggunakan *computer vision* untuk menilai kesesuaian teknik dan memberikan umpan balik akurat secara *real-time*. Sistem ini dirancang sebagai alat bantu objektif dan efisien dalam pelatihan atlet.

Penilaian servis bulutangkis manual sering subjektif dan rawan kesalahan. Kebutuhan akan sistem deteksi otomatis muncul untuk meningkatkan objektivitas penilaian.

Metodologi menggunakan desain pengembangan. Proses meliputi pra-pemrosesan video (OpenCV), deteksi *keypoints* tubuh (*MediaPipe Pose*), analisis sudut (trigonometri), dan klasifikasi validitas servis (KNN).

Sistem diimplementasikan dengan antarmuka Streamlit yang intuitif. Pengujian fungsional berhasil menunjukkan semua fitur inti beroperasi: aplikasi terbuka normal, pengunggahan dataset CSV valid, dan pengunggahan video servis yang valid memicu analisis. Analisis servis mampu mendeteksi pose, mengukur ketinggian (misal: 98.1 cm, memenuhi $\leq 1.15\text{m}$), dan mengidentifikasi pegangan, menyimpulkan "BENAR" atau "SALAH". Validasi *input* juga *robust*, menolak file melebihi 200MB atau format tidak didukung.

Pengujian non-fungsional menunjukkan akurasi klasifikasi keseluruhan 91.35%. Namun, beberapa video 'Benar' memiliki akurasi rendah (misal: 0% untuk F10 Benar.mp4). Analisis ini mengindikasikan tantangan deteksi *landmark* oleh *MediaPipe* akibat oklusi (misal: tangan menutupi, tumit tertutup) atau posisi tubuh ambigu. *Confusion Matrix* mengkonfirmasi model efektif mendeteksi servis "Salah" (*Recall* 0.9960) dan akurat memprediksi "Benar" (*Precision* 0.9954).

Tujuan penelitian tercapai, yaitu membuat sistem pendeteksi kesalahan servis bulutangkis dan meningkatkan objektivitas penilaian. Sistem ini menawarkan keunggulan objektivitas, konsistensi, dan umpan balik kuantitatif. Meskipun ada tantangan deteksi *landmark* akibat oklusi, implementasi ini adalah langkah penting dalam penerapan *computer vision* untuk peningkatan performa atlet bulutangkis. Saran ke depan meliputi peningkatan *robustness* deteksi pose, ekspansi dataset, pengembangan analisis gerakan dinamis, dan optimasi performa.

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.
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. Ardi Sanjaya, M.Kom dan Ahmad Bagus Setiawan, S.T, M.Kom., MM. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan 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 sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 14 Juli 2025

Legaspie Aura Sindhikara
2113020179

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	5
1. Landasan Teori	5
2. Kajian Pustaka	9

B.	Kerangka Berpikir.....	12
1.	Bagan Kerangka Berpikir.....	12
2.	Data Input, Proses dan Output.....	13
BAB III METODE PENELITIAN		15
A.	Desain Penelitian	15
1.	Jenis Penelitian	15
2.	Variabel Penelitian	15
3.	Metode Pengumpulan Data	16
B.	Instrumen Penelitian	17
C.	Tempat dan Jadwal Penelitian	17
1.	Tempat Penelitian	17
2.	Waktu Penelitian	18
D.	Objek Penelitian/Subjek Penelitian.....	18
1.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	18
2.	Objek Penelitian	19
E.	Prosedur Penelitian	19
1.	Studi Literatur.....	20
2.	Pengumpulan Data	20
3.	Analisis Sistem.....	20
4.	Perancangan Sistem.....	20
5.	Desain Sistem	20
6.	Implementasi	21
7.	Pengujian Sistem	21
8.	Penyusunan Laporan	21
F.	Teknik Analisis Data.....	21

1. Desain Sistem	22
2. Desain Interface.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Penelitian	29
B. Pembahasan.....	48
BAB V PENUTUP.....	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	18
Table 4. 1 Dataset Pengujian Backhand Benar	37
Table 4. 2 (Lanjutan)Dataset Pengujian Backhand Benar	38
Table 4. 3 Dataset Pengujian Backhand Salah.....	38
Table 4. 4 (Lanjutan) Dataset Pengujian Backhand Salah.....	39
Table 4. 5 Dataset Pengujian Forehand Benar	39
Table 4. 6 (lanjutan) Dataset Pengujian Forehand Benar	40
Table 4. 7 (lanjutan) Dataset Pengujian Forehand Benar	41
Table 4. 8 Dataset Pengujian Forehand Salah.....	41
Table 4. 9 (lanjutan) Dataset Pengujian Forehand Salah	42
Table 4. 10 Hasil Akurasi Keseluruhan Dataset	42
Table 4. 11 (lanjutan) Hasil Akurasi Keseluruhan Dataset.....	43
Table 4. 12 Hasil Confusion Matrix Keseluruhan	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Keypoints MediaPipe	6
Gambar 2. 2 Ilustrasi KNN	6
Gambar 2. 3 Aturan Pegangan Servis Forehand	8
Gambar 2. 4Aturan Pegangan Servis Backhand	8
Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir	12
Gambar 3. 1 Use Case Diagram.....	22
Gambar 3. 2 Activity Diagram Menginput Data.....	23
Gambar 3. 3 Activity Diagram Melihat Hasil Deteksi.....	24
Gambar 3. 4 Sequence Diagram Menginput Data	25
Gambar 3. 5 Sequence Diagram Melihat Hasil Deteksi	26
Gambar 3. 6 Class Diagram	26
Gambar 3. 7 Desain Menu	28
Gambar 4. 1 Implementasi Desain Menu Utama	29
Gambar 4. 2 Halaman Awal.....	32
Gambar 4. 3 Tampilan Unggah Csv.....	33
Gambar 4. 4 Tampilan Unggah Berhasil	34
Gambar 4. 5 Tampilan Upload Vidio.....	34
Gambar 4. 6 Tampilan Analisis Berhasil	35
Gambar 4. 7 Tampilan Lebih dari 200 mb	36
Gambar 4. 8 Tampilan Jika tidak sesuai format.....	36
Gambar 4. 9 Confusion Matrix Keseluruhan Dataset	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Lembar Kemajuan Bimbingan Skripsi	58
Lampiran 1. 2 Lembar Kemajuan Bimbingan Skripsi	59
Lampiran 1. 3 Surat Keterangan Bebas Similarity	60
Lampiran 1. 4 Lembar Revisi Ujian.....	61
Lampiran 1. 5 Lembar Revisi Ujian.....	62
Lampiran 1. 6 Lembar Revisi Ujian.....	63
Lampiran 1. 7 Berita Acara Ujian Skripsi.....	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga adalah proses sistematis dari aktivitas jasmani, usaha yang mampu mengembangkan dan juga mendorong potensi yang dimiliki oleh jasmani dan rohani seseorang. Olahraga merupakan kebutuhan setiap manusia dan fenomena yang terjadi sekarang yaitu pagi, siang, sore bahkan malam masih banyak yang melakukan aktivitas olahraga. Manfaat olahraga bagi kesehatan manusia sangat banyak dan olahraga kini menjadi salah satu gaya hidup yang wajib dilakukan oleh setiap orang untuk membuat tubuh tetap sehat dan bugar, contohnya seperti olahraga bulutangkis.

Bulutangkis merupakan salah satu cabang olahraga yang banyak digemari oleh kalangan masyarakat, bulu tangkis sendiri merupakan jenis olahraga yang menggunakan sarana raket, *net*, serta *shuttlecock* yang dapat dimainkan secara tunggal maupun ganda yang saling bersaing menguasai jalannya permainan, pemain juga dibekali dengan teknik permainan yang baik, salah satunya kemampuan teknik servis.

Servis adalah pukulan pertama yang harus dilakukan ketika ingin memulai pertandingan bulutangkis dan salah satu teknik dasar dalam bulutangkis yang berpengaruh pada performa individu dan tim. Ada tiga cara melakukan gerakan servis bulutangkis yaitu servis *forehand*, servis *backhand* dan servis *flick*.

Dalam pertandingan, ada peraturan yang mengatur teknik dan posisi saat melakukan servis. Misalnya, ketinggian raket saat kontak dengan *shuttlecock* dan posisi kaki atlet adalah dua aspek yang harus diperhatikan untuk menghindari kesalahan servis. Namun, penilaian terhadap servis yang sah atau tidak masih sering mengandalkan pengamatan manual oleh pelatih, yang rawan terjadi kesalahan.

Berdasarkan analisis penelitian yang dilakukan terhadap klasifikasi yang berjudul teknik bulutangkis berbasis pose menggunakan *Convolutional Neural Network*, diuji menggunakan data tes dengan beberapa metode *supervised learning*,

yaitu *logistic regression*, *random forest*, dan *KNN*, menghasilkan tingkat akurasi yang signifikan, yaitu sekitar 80% hingga 90%. (Rizki & Zuliarso, 2022)

Berdasarkan penelitian yang berjudul validasi gerakan *sit up* menggunakan trigonometri berbasis *OpenCV*, data diuji menggunakan *MediaPipe pose*. Dengan memanfaatkan algoritma *trigonometri*, sistem dapat menghitung sudut dari pose tertentu dan menilai kesesuaian dari gerakan *sit up*. Hasil dari pengujian menggunakan bahwa sistem dapat membedakan gerakan yang benar dan salah serta menghitung jumlah *sit up* yang benar secara otomatis (Trinurais et al., 2024).

Dalam penelitian ini direncanakan menggunakan metode *KNN* dan *MediaPipe*, dengan alasan kemudahan dalam implementasi, kesederhanaan algoritma dan memiliki kemampuan tinggi dalam mengenali pola pada data berstruktur, seperti koordinat titik-titik pose tubuh yang dihasilkan oleh teknologi *MediaPipe*. Selain itu perbedaan dataset yang digunakan, dataset yang digunakan dalam penelitian ini pose servis bulutangkis.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem deteksi yang akurat untuk membantu seorang hakim servis dalam menentukan apakah servis benar atau salah. Sistem ini dapat meminimalkan kesalahan manusia dalam menilai servis, sehingga keputusan yang diambil menjadi lebih objektif dan dapat diandalkan.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Aturan yang ketat terkait posisi dan ketinggian raket saat melakukan servis. Hal ini biasanya sulit diamati dengan tepat oleh pemain.
2. Servis yang dilakukan dengan cepat dan sudut yang sulit dapat menyebabkan kesulitan dalam menentukan apakah servis sah atau tidak sah.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan peneliti merumuskan masalah - masalah yang terjadi sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sistem deteksi servis bulutangkis yang tepat untuk menemukan kesalahan servis?

2. Bagaimana akurasi sistem deteksi ini dibandingkan dengan evaluasi yang dilakukan secara manual?

D. Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus untuk menemukan kesalahan dalam gerakan servis bulutangkis.
2. Sistem yang dirancang hanya berfokus untuk mendeteksi pose dalam saat melakukan servis.
3. Penelitian ini hanya menggunakan metode KNN dan algoritma berbasis pose seperti *MediaPipe*.
4. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Python* untuk proses pengolahan data.
5. Penelitian ini hanya menggunakan platform *website* sebagai media utama pengumpulan data dan penyampaian hasil.
6. Penelitian ini hanya berfokus pada orang yang mempunyai tinggi badan 170 cm.
7. Penelitian ini hanya berfokus pada servis *backhand* dan servis *forehand*.

E. Tujuan Penelitian

1. Membuat sistem pendeteksi kesalahan servis bulutangkis berbasis video untuk mengetahui apakah servis bulutangkis salah atau benar.
2. Peningkatan objektivitas servis bulutangkis melalui teknologi yang mengurangi kesalahan dalam mendeteksi kesalahan servis.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

1. Bagi Atlet dan Pelatih : Sistem deteksi ini membawa manfaat besar bagi atlet dan pelatih dalam proses pelatihan dan pengembangan keterampilan. Sistem dapat memberikan umpan balik yang objektif terhadap teknik servis yang dilakukan, memungkinkan atlet dan pelatih melakukan penilaian yang lebih akurat dan meningkatkan teknik servis mereka dengan cara yang lebih tepat sasaran.
2. Bagi Peneliti : Penelitian ini memberikan pengalaman dalam mengembangkan dan menguji sistem deteksi pose servis bulutangkis berbasis citra.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya : Kajian mengenai sistem pendeteksi pose servis bulutangkis ini memberikan landasan yang kuat untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut di bidang teknologi olahraga. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan titik awal bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan sistem serupa atau menyempurnakan sistem yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul muthalib, M., Irfan, I., Kartika, K., & Selamat Meliala, S. M. (2023). Pengiraan Pose Model Manusia Pada Repetisi Kebugaran Ai Pemograman Python Berbasis Komputerisasi. *INFOTECH Journal*, 9(1), 11–19. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4233>
- Cahyanti, F. L. D., Gata, W., & Sarasati, F. (2021). Implementasi Algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Immunotherapy Untuk Pengobatan Penyakit Kanker Kulit. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), 259. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i1.1189>
- Daniel Tanugraha, F., Pratikno, H., Musayanah, M., & Indah Kusumawati, W. (2022). Pengenalan Gerakan Olahraga Berbasis (Long Short- Term Memory) Menggunakan Mediapipe. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 4(1), 37–45. <https://doi.org/10.52435/jaiit.v4i1.182>
- Fian Pahothon Sukawidayanta, O., Vita Via, Y., & Mumpuni, R. (2023). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Dalam Sistem Pemesanan Lapangan Badminton Di Kota Surabaya. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1644–1649. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.6878>
- Gazali Novri, C. R. (2020). *Buku Ajar Peraturan dan Perwasitan Bulutangkis* (Ndari Pangesti (ed.)). AHLIMEDIA PRESS.
- Ichsanudin & Rachmi Marsheilla Aguss. (2020). *Penerapan Metode Drill Untuk Meningkatkan*. 5(3), 1–11.
- Purnama, W. A., & Mahfud, I. (2023). Pengaruh Latihan Footwork Menggunakan Raket. *Journal of Physical Education*, 4(1), 14–19.
- Rizki, A. B., & Zuliarso, E. (2022). Klasifikasi Teknik Bulutangkis Berdasarkan Pose Dengan Convulutional Neural Network. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 10(02), 96–101. <https://doi.org/10.33884/jif.v10i02.5559>
- Studi, P., Informatika, T., & Indonesia, U. K. (n.d.). *METODOLOGI PENELITIAN DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI STREAMLIT: STUDI KASUS VISUALISASI DATA GEMPA BUMI DI INDONESIA* Dandi Dwi Darmawan 10121005.
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), 534–545. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202>
- Trinurais, Y., Sanjaya, A., & Suhertian, J. (2024). *Validasi Gerakan Sit Up Menggunakan Trigonometri Berbasis OpenCV*. 8, 95–102.