

EVALUASI MOTION CONTROL PADA GAME RAKSHAKA MENGUNAKAN HAND TRACKING BERBASIS PYTHON

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

I KADEK WIBISANA WRASAPATI YUDA

21.12.2029

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

EVALUASI MOTION CONTROL PADA GAME RAKSHAKA MENGUNAKAN HAND TRACKING BERBASIS PYTHON

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

I KADEK WIBISANA WRASPATI YUDA

21.12.2029

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EVALUASI MOTION CONTROL PADA GAME RAKSHAKA
MENGUNAKAN HAND TRACKING BERBASIS PYTHON**

yang disusun dan diajukan oleh

I Kadek Wibisana Wraspati Yuda

21.12.2029

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 21 Januari 2025

Dosen Pembimbing,



Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302391

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**EVALUASI MOTION CONTROL PADA GAME RAKSHAKA
MENGUNAKAN HAND TRACKING BERBASIS PYTHON**

yang disusun dan diajukan oleh

I Kadek Wibisana Wraspati Yuda

21.12.2029

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Januari 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Lukman, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302151

Ali Mustopa, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302192

Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302391

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 21 Januari 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : I Kadek Wibisana Wraspati Yuda
NIM : 21.12.2029

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Evaluasi Motion Control Pada Game Rakshaka Menggunakan Hand Tracking Berbasis Python

Dosen Pembimbing : Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 21 Januari 2025

Yang Menyatakan,



I Kadek Wibisana Wraspati Yuda

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan cinta, dukungan, doa, dan pengorbanan tanpa henti. Segala yang saya capai ini tidak lepas dari restu dan kasih sayang kalian.
2. Kepada keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan dorongan di setiap langkah perjalanan ini.
3. Dosen pembimbing dan pengajar yang telah dengan sabar membimbing, memberikan ilmu, dan mendukung saya selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman dan sahabat terdekat yang selalu memberikan motivasi, berbagi tawa, dan menjadi penyemangat di saat-saat sulit.
5. Almamater sebagai tempat saya menimba ilmu dan mengejar mimpi untuk masa depan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Evaluasi Motion Control pada Game Rakshaka Menggunakan Hand Tracking Berbasis Python*" tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, saran, dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral, doa, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang pengembangan game berbasis *motion control*.

Yogyakarta, 21 Januari 2025

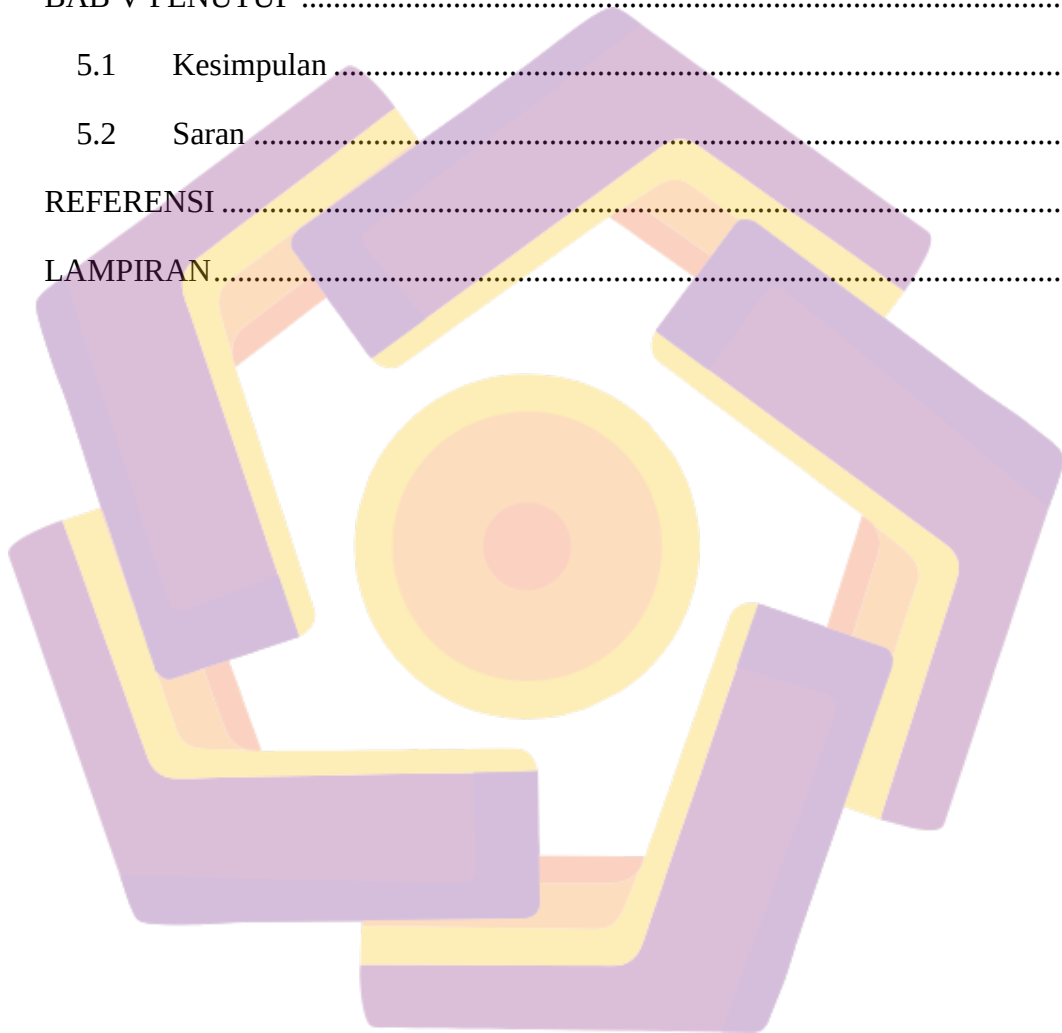
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori.....	16

2.2.1	Pendidikan Lingkungan	16
2.2.2	MediaPipe	16
2.2.3	PyCharm	17
2.2.4	Python	17
2.2.5	Media Pembelajaran Interaktif.....	17
2.2.6	Definisi dan Jenis Sampah	18
2.2.7	Class Diagram	18
2.2.8	Unity Engine	20
2.2.9	Metode Waterfall	20
2.2.10	Pengujian Fungsional.....	21
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Objek Penelitian.....	22
3.2	Alur Penelitian	22
3.3	Alat dan Bahan.....	25
3.3.1	Kebutuhan Perangkat Keras.....	25
3.3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Analisis Fungsional.....	26
4.2	Design	27
4.2.1	Perancangan storyboard game	27
4.2.2	Perancangan Tampilan Game	31
4.2.3	Perancangan Interaktivitas Game.....	32
4.2.4	Perancangan UML	34
4.3	Implementation	35
4.3.1	Pembuatan Game	35

4.3.2	Hand Tracking	40
4.4	Testing.....	51
4.4.1	Pengujian Hand Tracking	51
4.4.2	Validasi Fungsional	58
BAB V PENUTUP		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
REFERENSI		63
LAMPIRAN.....		66



DAFTAR TABEL

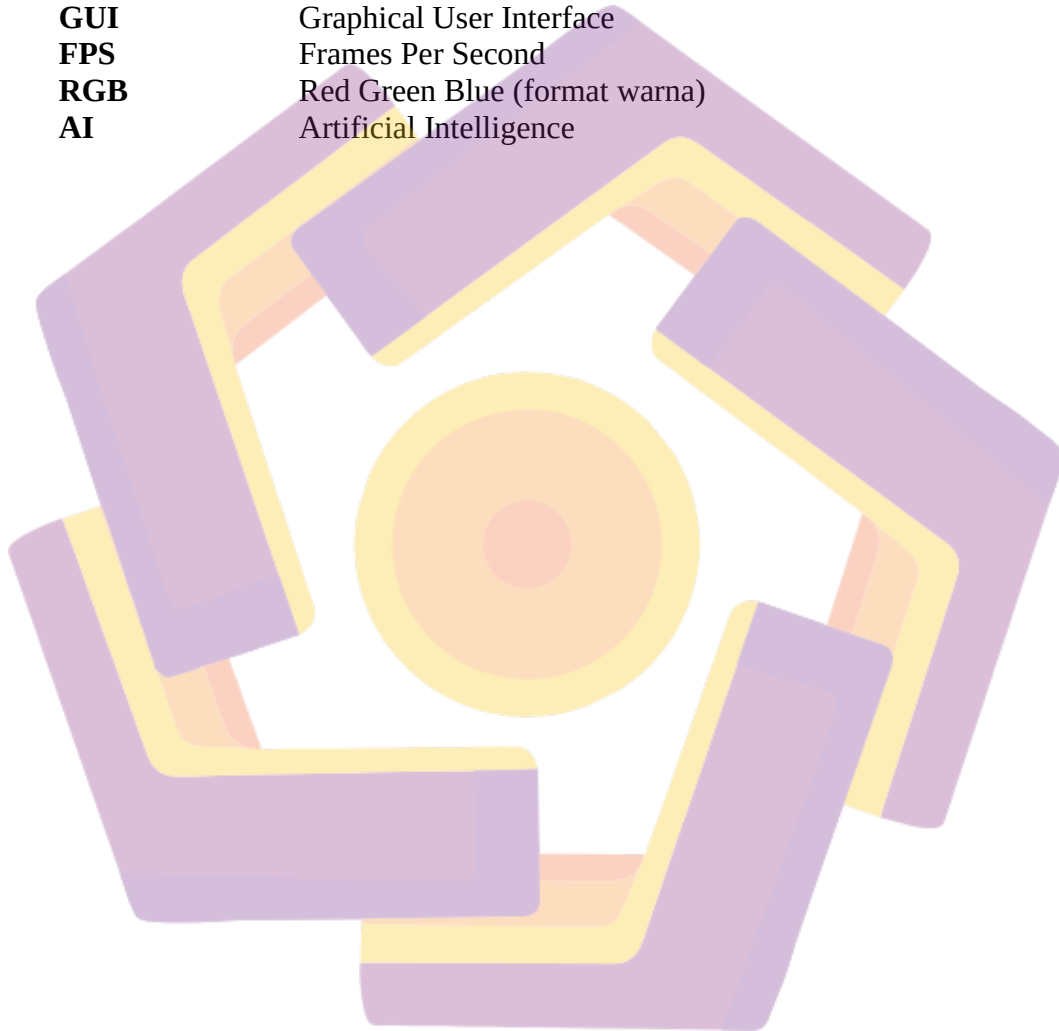
Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	25
Tabel 4. 1 Perancangan Storyboard Game.....	27
Tabel 4. 2 Script HandTrackingModule.py	41
Tabel 4. 3 Script RashakaHT.py	47
Tabel 4. 4 Pengujian berdasarkan kondisi pencahayaan.....	53
Tabel 4. 5 Pengujian jarak tangan terhadap layar	53
Tabel 4. 6 Pengujian berdasarkan ukuran tangan	54
Tabel 4. 7 Skenario Pengujian Keseluruhan Hand Tracking	54
Tabel 4. 8 Validasi Fungsional	58

DAFTAR GAMBAR

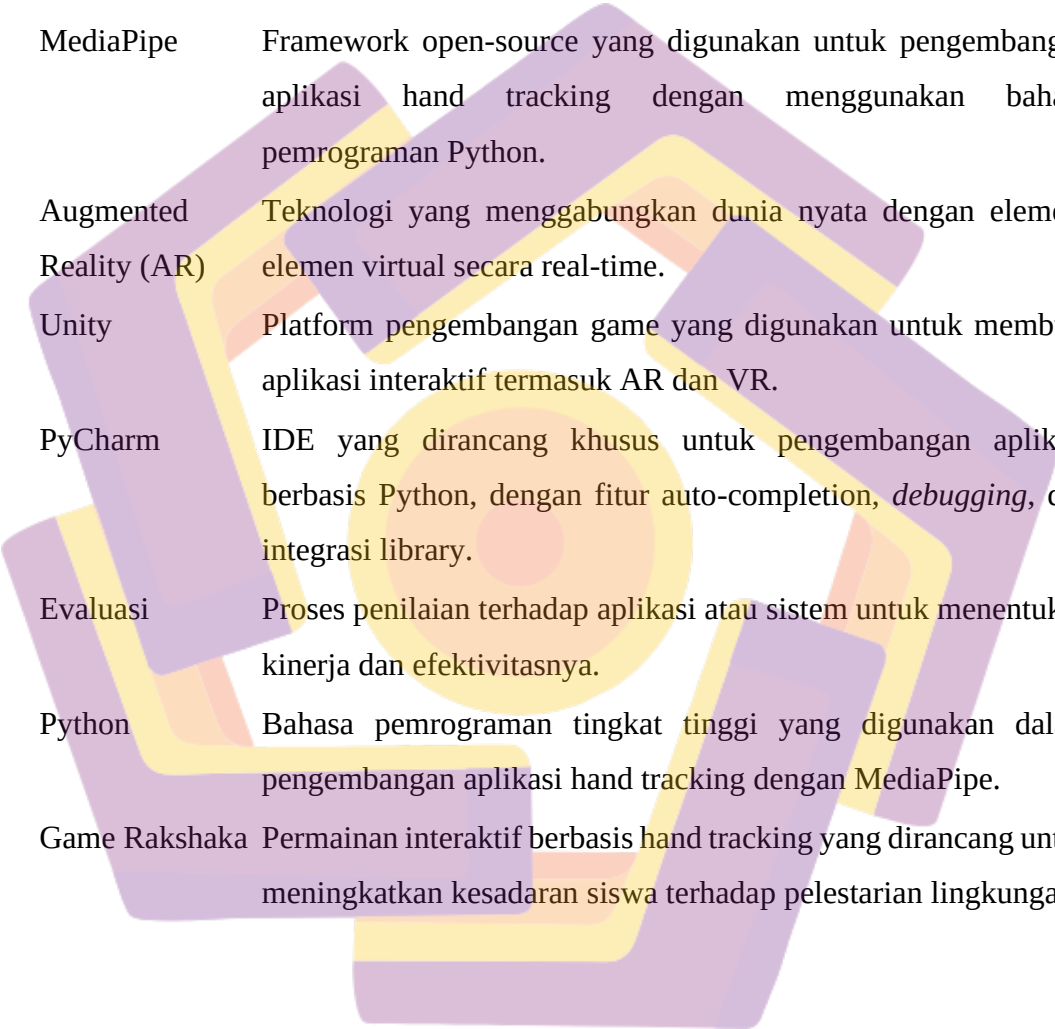
Gambar 2. 1 Mediapipe.....	16
Gambar 2. 2 Contoh Class Diagram	19
Gambar 2. 3 Metode Waterfall	21
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	23
Gambar 4. 1 Perancangan Tampilan Game	31
Gambar 4. 2 Block Diagram Hand Tracking	32
Gambar 4. 3 Perancangan Interativitas Game	33
Gambar 4. 4 Class Diagram	34
Gambar 4. 5 Import Material	36
Gambar 4. 6 Pembuatan Scene	37
Gambar 4. 7 Layouting	38
Gambar 4. 8 Scripting	39
Gambar 4. 9 Build Game	40
Gambar 4. 10 Build Hand Tracking.....	51
Gambar 4. 11 Pengujian Hand Tracking.....	52

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

AR	Augmented Reality
UML	Unified Modeling Language
IDE	Integrated Development Environment
SDK	Software Development Kit
API	Application Programming Interface
GUI	Graphical User Interface
FPS	Frames Per Second
RGB	Red Green Blue (format warna)
AI	Artificial Intelligence



DAFTAR ISTILAH



Aplikasi	Program komputer yang dirancang untuk melakukan tugas tertentu.
Hand Tracking	Teknologi yang digunakan untuk melacak pergerakan tangan pengguna secara real-time menggunakan kamera atau sensor.
MediaPipe	Framework open-source yang digunakan untuk pengembangan aplikasi hand tracking dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.
Augmented Reality (AR)	Teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual secara real-time.
Unity	Platform pengembangan game yang digunakan untuk membuat aplikasi interaktif termasuk AR dan VR.
PyCharm	IDE yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi berbasis Python, dengan fitur auto-completion, <i>debugging</i> , dan integrasi library.
Evaluasi	Proses penilaian terhadap aplikasi atau sistem untuk menentukan kinerja dan efektivitasnya.
Python	Bahasa pemrograman tingkat tinggi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi hand tracking dengan MediaPipe.
Game Rakshaka	Permainan interaktif berbasis hand tracking yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap pelestarian lingkungan.

INTISARI

Penelitian ini mengkaji dan mengembangkan fitur hand tracking pada aplikasi *Rakshaka: Pelindung Alam* dengan tujuan untuk meningkatkan minat belajar siswa terhadap pelestarian lingkungan. Permasalahan utama yang dihadapi adalah rendahnya minat belajar siswa dalam materi pelestarian lingkungan, yang berdampak pada kurangnya pemahaman dan kepedulian mereka terhadap isu-isu lingkungan. Implementasi teknologi hand tracking diharapkan dapat mengatasi masalah ini dengan membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik.

Metode penelitian yang digunakan meliputi pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *interpreter MediaPipe* untuk implementasi fitur hand tracking. Langkah-langkah penelitian mencakup analisis kebutuhan pengguna, perancangan sistem, pengembangan fitur hand tracking, serta pengujian fungsionalitas dan usability aplikasi. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa fitur yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fitur hand tracking pada aplikasi *Rakshaka: Pelindung Alam* berhasil meningkatkan keterlibatan dan minat belajar siswa dalam materi pelestarian lingkungan. Aplikasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman siswa terhadap pentingnya pelestarian lingkungan. Penelitian ini bermanfaat bagi pendidik dan lembaga pendidikan yang ingin meningkatkan minat belajar siswa melalui teknologi inovatif. Rekomendasi penelitian lebih lanjut mencakup pengembangan fitur tambahan dan pengujian lebih luas untuk memastikan efektivitas aplikasi di berbagai konteks pendidikan.

Kata Kunci: Hand Tracking, Pendidikan Lingkungan, MediaPipe, Minat Belajar, Interaktivitas.

ABSTRACT

This research examines and develops the hand tracking feature in the Rakshaka: Pelindung Alam application with the aim of increasing students' interest in learning about environmental conservation. The main issue addressed is the low interest in learning about environmental conservation among students, which impacts their understanding and concern for environmental issues. Implementing hand tracking technology is expected to solve this problem by making the learning process more interactive and engaging.

The research methodology includes developing the application using the Python programming language with the MediaPipe interpreter for the hand tracking feature implementation. The research steps involve user needs analysis, system design, hand tracking feature development, and functional and usability testing of the application. Testing is conducted to ensure that the developed feature functions well and provides an optimal user experience.

The research results show that the hand tracking feature in the Rakshaka: Pelindung Alam application successfully increases student engagement and interest in learning about environmental conservation. The application provides a more interactive and enjoyable learning experience, ultimately improving students' understanding of the importance of environmental conservation. This research is beneficial for educators and educational institutions seeking to enhance student interest through innovative technology. Further research recommendations include the development of additional features and broader testing to ensure the application's effectiveness in various educational contexts.

Keywords: Hand Tracking, Environmental Education, MediaPipe, Learning Interest, Interactivity