

**HALAMAN PENGESAHAN**

**APLIKASI VISUALISASI INTERAKTIF TIGA DIMENSI (3D)  
UNTUK MEMPERMUDAH MEMAHAMI KERANGKA  
TULANG MANUSIA BERBASIS ANDROID**

**MUAMMAR  
NIM. 220280124**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 07  
Desember 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Komisi Penguji**

Marlina, S.Kom., M.Kom (Ketua)

(.....)

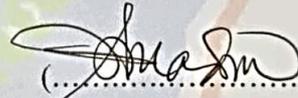
Mughaffir Yunus, S.T., M.T (Sekretaris)

(.....)

Wahyuddin, S.Kom., M.Kom (Anggota)

(.....)

Ahmad Selao, S.T.P., M.Sc (Anggota)

(.....)

Mengetahui:

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

Dekan  
Fakultas Teknik



**Marlina, S.Kom., M.Kom**  
NBM. 1162 680



**Dr. H. Hakzah, S.T., M.T**  
NBM. 938 317

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Muammar**  
NIM : **220280124**  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare  
Judul Skripsi : Aplikasi Visualisasi Interaktif Tiga Dimensi (3d)  
Untuk Mempermudah Memahami Kerangka  
Tulang Manusia Berbasis Android

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 07 Desember 2024  
Yang menyatakan



**Muammar**  
**NIM. 220280124**

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ  
سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

*“Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya.”*

*(QS. Yasin : 40)*

## PRAKATA

*Bismillahirrahmanirrahim*

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran *Allah Subhana Wa Ta'ala*, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan berjudul “***APLIKASI VISUALISASI INTERAKTIF TIGA DIMENSI (3D) UNTUK MEMPERMUDAH MEMAHAMI KERANGKA TULANG MANUSIA BERBASIS ANDROID***” dengan lancar dan tepat waktu.

Adapun skripsi ini dibuat dengan tujuan dan pemanfaatannya ini telah saya usahakan sebaik mungkin dan tentunya dengan bantuan dari beberapa pihak, sehingga dapat memperlancar penyelesaian skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan berbagai kendala yang dihadapi. Akan tetapi berkat dari pertolongan tuhan serta orang tua yang selalu memberikan motivasi, doa, dukungan perhatian dan pengorbanan serta bantuan dari berbagai pihak maka penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Sehingga, pada kesempatan ini penulis dengan penuh syukur menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. ALLAH Subhanahu Wa taala, Sebagai pencipta pencipta alam semesta dan pemilik segala ilmu pengetahuan. Puji syukur yaa Allah atas segala nikmat dan kekuatan yang telah Engkau berikan kepada hamba, hanya kepada-Mu hamba berserah diri dari segala skenario kehidupan. Segala daya dan upaya hanya

bersumber dari-Mu yaa Allah.

2. Kedua orang tua saya, Lawasia dan Simina, yang telah memberi semangat dan doanya yang sangat ternilai kepada anak laki-lakinya. Nasihat bijak dan kasih sayang mereka menjadi tuntunan kuat dalam setiap langkah dan pencapaian yang diraih. Keberanian dan keteladanan yang mereka ajarkan terus menjadi inspirasi bagi masa depan anak mereka serta memberikan kekuatan dan motivasi.
3. Marlina, S.Kom., M.Kom selaku ketua Program studi Teknik Informatika yang juga sebagai pembimbing satu saya yang telah membimbing dan mengarahkan penulis.
4. Mugaffir Yunus, S.T., M.T. sebagai Dosen pembimbing dua yang juga telah memberikan arahan dan bimbingan pada penulis.
5. Wahyuddin, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Penguji satu yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis.
6. Ahmad Selao, S.T.P., M.Sc selaku Dosen Penguji dua yang juga telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis.
7. Teman-teman kelas D yang tetap solid dan saling support serta selalu memberikan motivasi dan bantuan selama proses penyusunan penelitian ini.
8. Seluruh staf fakultas teknik yang banyak membantu memberikan pelayanan dan informasi yang diperlukan.
9. Terima kasih kepada satu nama yang tidak bisa saya sebutkan namanya yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan penyusunan skripsi dan aplikasi ini.
10. Ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang turut membantu yang tidak

dapat saya disebutkan namanya satu persatu, karena berkat campur tangan mereka tugas akhir perkuliahan ini dapat terselesaikan.

11. Penelit persembahkan skripsi ini untuk orang yang selalu bertanya kapan kamu wisuda?, kapan skripsimu selesai?, kenapa lama sekali?. Wisuda hanyalah bentuk seremonial akhir setelah melalui beberapa proses yang panjang, terlambat lulus atau tidak lulus tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan ataupun sebuah aib. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang diselesaikan.
12. Terakhir dan tidak kalah penting, saya ingin berterima kasih kepada diri sendiri yang merupakan kebahagiaan tersendiri karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Terima kasih karena telah percaya pada kemampuan diri sendiri bahwa saya bisa selesaikan semua ini. Meskipun demikian, penulis merasa terlalu masih banyak kesalahan dan kekurangan yang terdapat pada penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis sangat berterima kasih jika kawan-kawan bisa memberikan kritik dan saran yang membangun untuk dijadikan sebagai bahan evaluasi.

Harapan penulis, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan menjadi bahan ajar dan pengembangan karya yang baik di masa yang akan datang, *Aamiin*.

Parepare, 2024

Penulis

**MUAMMAR**  
NIM. 220 280 124

## ABSTRAK

**MUAMMAR.** Aplikasi Kerangka Tulang Manusia Berbasis *Android* (dibimbing oleh Ibu Marlina dan Pak Mugaffir Yunus).

Pembelajaran kerangka tulang manusia melalui metode konvensional sering dianggap membosankan oleh siswa, sehingga diperlukan solusi inovatif untuk meningkatkan minat belajar. Teknologi Augmented Reality (AR) yang masih baru di kalangan siswa menawarkan potensi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran kerangka tulang manusia berbasis Android guna mempermudah siswa dalam mempelajari nama-nama tulang manusia beserta nama Latinnya serta informasi tambahan mengenai setiap tulang. Metode penelitian meliputi pengembangan aplikasi dengan menggunakan perangkat lunak Unity Editor, Blender, Visual Studio Code, dan EasyAR. Aplikasi ini dirancang dengan fitur interaktif dan dilengkapi informasi lengkap mengenai sistem kerangka tulang manusia. Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan black box untuk memverifikasi fungsionalitas aplikasi dan white box untuk memastikan kode berjalan sesuai desain. Uji coba aplikasi juga melibatkan siswa untuk mengukur efektivitasnya dalam pembelajaran serta untuk memahami respons siswa terhadap teknologi AR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan berfungsi dengan baik sesuai desain. Semua fitur berjalan lancar, termasuk antarmuka pengguna, fungsionalitas tombol, dan interaksi dengan informasi tulang. Berdasarkan hasil kuesioner, sebanyak 84,7% siswa memberikan tanggapan positif terhadap aplikasi, meskipun sebagian besar awalnya belum familiar dengan teknologi AR. Kesimpulannya, aplikasi pembelajaran kerangka tulang manusia berbasis Android dengan teknologi AR efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

*Kata Kunci:* *Android, Augmented reality, kerangka, Unity, visualisasi 3D*

## **ABSTRACT**

**MUAMMAR.** *Android-Based Human Skeletal System Application (supervised by Mrs. Marlina and Mr. Mugaffir Yunus).*

*Learning the human skeleton through conventional methods is often considered boring by students, so innovative solutions are needed to increase interest in learning. Augmented Reality (AR) technology, which is still new among students, offers the potential to create a more interesting and interactive learning experience. This study aims to develop an Android-based human skeleton learning application to make it easier for students to learn the names of human bones along with their Latin names and additional information about each bone. The research method includes application development using Unity Editor, Blender, Visual Studio Code, and EasyAR software. This application is designed with interactive features and is equipped with complete information about the human skeleton system. Testing is carried out using a black box approach to verify the functionality of the application and a white box to ensure the code runs according to design. The application trial also involved students to measure its effectiveness in learning and to understand student responses to AR technology. The results of the study showed that the developed application functioned well according to design. All features ran smoothly, including the user interface, button functionality, and interaction with bone information. Based on the results of the questionnaire, 84.7% of students gave a positive response to the application, although most of them were initially unfamiliar with AR technology. In conclusion, the Android-based human skeleton learning application with AR technology is effective in increasing students' interest and understanding of the learning material.*

*Keywords: Android, Augmented Reality, Human, Unity, 3D Visualization*

**DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
<b>SKRIPSI</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	iii
<b>HALAMAN INSPIRASI</b>	iv
<b>PRAKATA</b>	v
<b>ABSTRAK</b>	viii
<b>ABSTRACT</b>	ix
<b>DAFTAR ISI</b>	x
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	5

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	5
B. Kajian Teori	6
1. Klasifikasi Rangka Tulang Manusia	6
2. Pemodelan 3D	9
3. Visualisasi	9
4. <i>Augmented Reality</i>	10
5. <i>Blender 3D</i>	10
6. <i>Unity</i>	11
7. Android	11
8. Bagan Alir Program	12
9. UML ( <i>Unified Modelling Language</i> )	13
10. Diagram-Diagram UML	15
C. Kerangka Pikir	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	21
A. Jenis Penelitian	21
B. Waktu dan Tempat Penelitian	22
C. Alat dan Bahan Penelitian	22
D. Rancangan Penelitian	23
F. Interfase Antarmuka Aplikasi	24
G. Metode Pengumpulan Data	25

H. Metode Pengujian	25
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>27</b>
A. Analisis Aliran Data dengan UML	27
B. Tampilan Aplikasi	35
C. Pengujian Sistem	63
D. Implementasi Aplikasi	75
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>86</b>
A. Kesimpulan	86
B. Saran	87
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2. 1</b> bagan alir program	12
<b>Tabel 2.2</b> User case Diagram	16
<b>Tabel 2. 3</b> Activity Diagram	17
<b>Tabel 2.4</b> Squence diagram	18
<b>Tabel 4. 1</b> Penjelasan User case diagram	28
<b>Tabel 4. 2</b> Black Box halaman mulai	63
<b>Tabel 4. 3</b> black box halaman home	63
<b>Tabel 4. 4</b> black box informasi aplikasi	64
<b>Tabel 4. 5</b> black box menampilkan nama tulang	64
<b>Tabel 4. 6</b> black box halaman bagian tulang	65
<b>Tabel 4. 7</b> black box tulang dan infonya	65
<b>Tabel 4. 8</b> black box Center objek	66
<b>Tabel 4. 9</b> black box interaktif tulang	66
<b>Tabel 4. 10</b> Pencarian tulang	67
Tabel 4. 11 Tengkorak berwarna	67
<b>Tabel 4. 12</b> jari tangan berwarna	68
<b>Tabel 4. 13</b> jari kaki berwarna	68
<b>Tabel 4. 14</b> black box halaman AR	69
<b>Tabel 4. 15</b> black box info tulang pada AR	69
<b>Tabel 4. 16</b> grafik matriks info tulang	72
<b>Tabel 4. 17</b> grafik matriks AR info tulang	74

<b>Tabel 4. 18</b> hasil pengujian	75
<b>Tabel 4. 19</b> Skor Maksimum	75
<b>Tabel 4. 20</b> Kuesioner Pra-Menggunakan Aplikasi	76
<b>Tabel 4. 21</b> Presentase jawaban Pertanyaan Pertama	77
<b>Tabel 4. 22</b> Kuesioner Pasca-Menggunakan Aplikasi	80
<b>Tabel 4. 23</b> Hasil Kuesioner Pertanyaan Pertama	81
<b>Tabel 4. 24</b> Hasil Kuesioner Pertanyaan Kedua	82
<b>Tabel 4. 25</b> Hasil Kuesioner Pertanyaan Ketiga	82
<b>Tabel 4. 26</b> Hasil Kuesioner Pertanyaan Keempat	83
<b>Tabel 4. 27</b> Hasil Kuesioner Pertanyaan Kelima	83
<b>Tabel 4. 28</b> Hasil Kuesioner Pertanyaan Keenam	84
<b>Tabel 4. 29</b> rata-rata Jawaban Responden	85

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 3. 1</b> Rancangan penelitian	23
<b>Gambar 3. 2</b> flowchart Sistem	23
<b>Gambar 3. 3</b> interfase antarmuka aplikasi	24
<b>Gambar 4. 1</b> User case diagram	27
<b>Gambar 4. 2</b> Diagram Activity User masuk Aplikasi	28
<b>Gambar 4. 3</b> Diagram Activity user memilih kerangka	29
Gambar 4. 4 Diagram Activity User menampilkan informasi aplikasi	30
<b>Gambar 4. 5</b> Diagram Activity User menampilkan informasi tulang	31
<b>Gambar 4. 6</b> Diagram Activity User membuka AR	32
<b>Gambar 4. 7</b> Diagram squence mulai	33
<b>Gambar 4. 8</b> Diagram squence tampil info aplikasi	33
<b>Gambar 4. 9</b> Diagram squence memilih bagian tulang	34
<b>Gambar 4. 10</b> diagram squence melihat info tulang	34
<b>Gambar 4. 11</b> diagram squence membuka AR	35
<b>Gambar 4.12</b> Halaman mulai	35
<b>Gambar 4.13</b> Halaman home	37
<b>Gambar 4.14</b> halaman bagian tulang tengkorak	39
<b>Gambar 4. 15</b> halaman bagian rangka badan	43
<b>Gambar 4. 16</b> halaman bagian rangka gerak	48
<b>Gambar 4. 17</b> tampilan menu & panel info	52

<b>Gambar 4. 18</b> tampilan tulang dengan infonya	54
<b>Gambar 4. 19</b> pencarian tulang	56
<b>Gambar 4. 20</b> tengkorak berwarna	57
<b>Gambar 4. 21</b> Jari Berwana	58
<b>Gambar 4. 22</b> bagian tulang di augmented reality	58
<b>Gambar 4. 23</b> tampilkan tulang dan infonya pada augmented reality	60
<b>Gambar 4. 24</b> proses SDK, JDK, dan NDK	62
<b>Gambar 4. 25</b> proses build settings	62