

## Development of Virtual Reality for Forensic Anthropology

Ida Lestari Harahap<sup>1\*</sup>, Arfi Syamsun<sup>1</sup>, Lenny Herlina<sup>1</sup>, Giri Wahyu Wiriasto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

<sup>2</sup> Fakultas Teknik Universitas Mataram.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jk.v12i3.4530>

### Article Info

Received : August 22, 2023

Revised : October 10, 2023

Accepted : October 10, 2023

**Abstract:** The foundation of forensic anthropology lies in the knowledge of skeletal biology and related subjects. Human skeletal remains, essential for forensic anatomy learning, are becoming increasingly difficult to obtain. Thus, alternative approaches like virtual reality are necessary. The aim of this research is to develop virtual reality applications for forensic anthropology. In the initial phase, a survey was conducted to assess students' readiness for virtual-based learning. Subsequently, experts were interviewed to gain insights into bone design, after which skeletal preparations were manually drawn using laboratory specimens. Two-dimensional drawings were then transformed into three-dimensional designs to facilitate identification from various angles. The bone model used is the femur bone. The femur bone is sketched from a two-dimensional preparation and then modified into three dimensions. The virtual bone model designed is integrated into software that can be applied to virtual reality devices. Students display a high level of readiness and positive expectations regarding the integration of virtual reality into forensic anatomy education. Therefore, there is a need for the implementation and evaluation of virtual reality tools.

**Keywords:** Virtual reality, anthropology, forensic

**Citation:** Harahap, I. L., Syamsun A., Herlina L., and Wiriasto G. W. (2023). Development of Virtual Reality for Forensic Anthropology. *Jurnal Kedokteran Unram*. Vol 12 (3) (298-300). DOI: <https://doi.org/10.29303/jk.v12i3.4530>.

### Introduction

Antropologi forensik adalah bagian dari bidang studi antropologi ragawi yang mengkhususkan perhatian atau studi pada analisis sisa rangka manusia berdasarkan aspek hukum. Dasar antropologi forensik adalah pengetahuan biologi rangka (*skeletal biology*) dan subyek-subyek yang berkaitan dengan biologi rangka (Putra, 2017). Identifikasi terhadap personal melalui pendekatan unit-unit anatomi tubuh sangat berguna untuk bidang penyidikan dan penelitian (Januarman, dkk, 2017).

Dalam perkembangannya Sistem *Virtual Reality* (VR) merupakan perkembangan mutakhir dari multimedia. Secara khusus, VR didefinisikan sebagai suatu lingkungan yang dibangkitkan oleh komputer, bersifat tiga dimensional, dan interaktif (Tarmizi *et al.*, 2020). Perkembangan ini sudah mulai memasuki dunia pendidikan kedokteran. Dengan teknologi terbaru

*virtual reality* dapat membantu menjelaskan lebih detail suatu obyek misalnya tulang atau rangka. Dengan memahami secara detail dari suatu tulang atau rangka diharapkan memudahkan pakar forensik untuk melakukan identifikasi dan rekonstruksi.

Sediaan preparat tulang untuk mahasiswa kedokteran saat ini semakin sulit diperoleh sehingga diperlukan alternatif lain untuk bahan pembelajaran antropologi forensik. *Virtual reality* diharapkan dapat melengkapi metode pembelajaran di laboratorium anatomi dengan lebih interaktif. Hal ini sangat mendukung Langkah untuk mengembangkan aplikasi VR sebagai alternatif pembelajaran mahasiswa kedokteran.

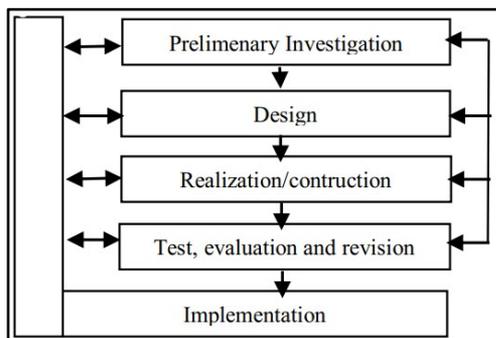
### Methods

Dalam penelitian ini menerapkan jenis penelitian pengembangan dengan metode Rekayasa

Email: [idalestariharahap.dr@gmail.com](mailto:idalestariharahap.dr@gmail.com)

Perangkat Lunak (RPL). Metode RPL merupakan suatu disiplin ilmu yang membahas semua aspek produksi perangkat lunak, dimulai dari tahap awal dalam menyelesaikan pembuatan aplikasi yaitu mencari informasi dan menganalisa semua kebutuhan pengguna, mendefinisikan kebutuhan pengguna, mendesain aplikasi sesuai kebutuhan pengguna, tahap pemodelan objek, dan tahap pengujian aplikasi (Sahulata *et al.*, 2016).

Untuk tahapan kegiatan penelitian dan pengembangan ini mengacu pada Model Penelitian *Research and Development Plomp* dkk (2007). Langkah-langkah penelitian tersebut antara lain:



Gambar 1. Tahapan Penelitian dan Pengembangan (Plomp & Nienke Nieveen, 2007)

#### 1) Fase Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*)

Pada fase ini dilakukan wawancara kepada pakar forensik dan pakar media. Tujuan dilakukannya wawancara pada pakar forensik untuk mendapatkan data tentang identifikasi antropologi forensik pada sediaan tulang manusia. Wawancara juga dilakukan kepada pakar media untuk rancangan kebutuhan desain prototipe *virtual reality* tulang manusia.

#### 2) Fase Desain (*Design*)

Pada fase ini dilakukan desain gambar tulang di Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Unram, kemudian menentukan titik-titik *marker* pada sediaan tulang manusia. Titik-titik tersebut sesuai dengan penanda tulang (*bone marking*). Dilakukan perancangan, dimana model tulang dua dimensi dilakukan rekonstruksi menjadi objek 3 dimensi yang dikerjakan menggunakan aplikasi Blender. Hal ini memudahkan untuk mengamati objek atau preparat tulang dalam 3D dan dapat diputar 360 derajat.

#### 3) Fase Realisasi dan Konstruksi (*Realization and Contruction*)

Pada fase ini dibuat prototipe aplikasi *Virtual Reality* Kerangka Tubuh Manusia yang nantinya akan diuji oleh pengguna

untuk mendapatkan umpan balik (*feedback*).

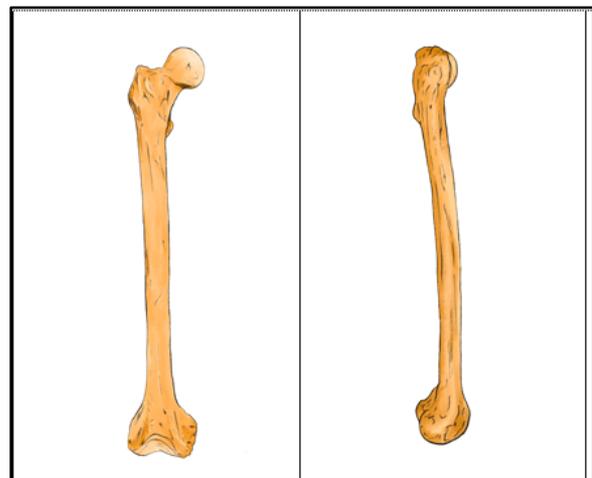
Pada penelitian ini hanya sampai pada fase ketiga, yaitu realisasi dan konstruksi.

## Result and Discussion

Sebagai tahap satu fase investigasi, penelitian ini diawali dengan wawancara ahli forensik dan anatomi untuk menentukan model preparat tulang yang akan dibuat menjadi virtual. Setelah dilakukan diskusi ditentukan tulang femur yang akan dijadikan model. Sediaan preparat tulang femur diambil dari Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

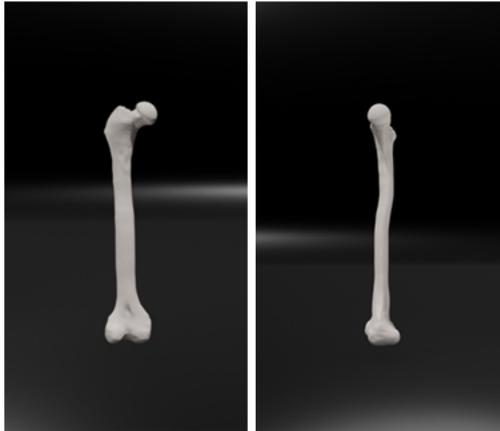
Dalam fase yang sama dilakukan survey menggunakan kuesioner pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unram tentang kesiapan dan ekspektasi mahasiswa dalam pengembangan *virtual reality*. Jumlah responden sebanyak 277 orang yang terdiri dari mahasiswa angkatan 2019, 2020 dan 2021. Kuesioner terdiri dari 12 item pernyataan kesiapan dan 13 item pernyataan ekspektasi mahasiswa. Dari survey tersebut diperoleh hasil kesiapan dan ekspektasi mahasiswa prodi pendidikan dokter cukup tinggi yaitu sebesar 4,29 dan 4,09.

Tahap berikutnya adalah rekonstruksi objek dari citra 2D menjadi citra 3D. Bekerja sama dengan Bagian Teknik Fakultas Teknik Universitas Mataram, dilakukan rekonstruksi terhadap citra pada Gambar 2 menjadi objek tiga dimensi menggunakan aplikasi Blender.



Gambar 2. Citra 2D tulang femur

Hal ini memudahkan untuk mengamati objek atau preparat femur dalam 3D dan dapat diputar 360 derajat. Hasil rekonstruksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Data Citra Femur 3D

Pengembangan *virtual reality* juga telah dilakukan oleh Sahulata dkk pada tahun 2016 dengan sembilan buah model tulang dari kerangka manusia. Penelitian tersebut juga membuat model tulang berupa aplikasi berbasis Android.

Teknologi *virtual reality* telah lama masuk dalam dunia 3 kesehatan. Aplikasi teknologi *virtual reality* pada pembelajaran kedokteran juga telah diteliti oleh Samadbeik dkk (2018) melalui tinjauan pustakan dari penelitian-penelitian pada jurnal terindeks scopus, menunjukkan bahwa 11 penelitian (48%) menggunakan teknologi pendidikan virtual untuk pelatihan bedah laparoskopi dan penggunaan *virtual reality* telah meningkatkan pembelajaran dalam 17 penelitian (74%). Tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam praktik medis oleh orang yang dilatih melalui VR telah dilaporkan dalam 20 penelitian (87%).

Eksplorasi dengan menggunakan *virtual reality* dapat memberikan pemahaman spasial yang hampir akurat dengan sebenarnya, serta memberikan pemahaman terkait hubungan antar strukturnya yang tidak bisa didapatkan pada modalitas dua dimensi (Fahmi *et al*, 2018; Moro *et al*, 2017). Hal ini juga memberikan gambaran pasti yang bisa memperbaiki asumsi mahasiswa ketika membayangkan dari dua dimensi ke tiga dimensi untuk melengkapi modalitas yang sudah ada (Moro *et al*, 2017).

## Conclusion

Mahasiswa memiliki kesiapan dan ekspektasi yang tinggi tentang *virtual reality* dalam pembelajaran anatomi forensik sehingga dapat dilakukan implementasi dan evaluasi model *virtual reality* yang telah dibuat.

## References

- Januarman, S. A., Harahap, I. L., & Syari, M. K. (2017). *Studi Kefalometri Pada Suku Asli Di Pulau Lombok*. 6(3), 1–5.
- Fahmi, F; Nainggolan, F; Siregar, B (2019). "3D anatomy learning system using Virtual Reality and VR Controller", *Journal of Physics: Conference Series*, 1235(), 012043-. doi:10.1088/1742-6596/1235/1/012043
- Khoirul Imam Thohari, Ronny M. Akbar, S. Z. (2018). Penerapan Teknologi Virtual Reality Dan Augmented Reality Pada Aplikasi Pengenalan Sekolah ( Studi Kasus: Smk Nasional Dawarblandong) *Program Studi Teknik Informatika – Universitas Islam Majapahit*, 1–7.
- Moro, C., Birt, J., Stromberga, Z., Phelps, C., Clark, J., Glasziou, P., & Scott, A. M. (2021). Virtual and Augmented Reality Enhancements to Medical and Science Student Physiology and Anatomy Test Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anatomical sciences education*, 14(3), 368–376. <https://doi.org/10.1002/ase.2049>
- Plomp, T., & Nienke Nieveen. (2007). *Educational Design Research*. September, 35–62. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-25233-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-658-25233-5_3)
- Putra, A. P. (2017). *Antropologi Forensik Tentang Perspektif Rangka Dan Kaitannya Dalam Forensik*.
- Sahulata, R. A., Wahyudi, A., & Wuwungan, B. G. (2016). Aplikasi Virtual Reality Pengenalan Kerangka Tubuh Manusia Berbasis Android. *Cogito Smart Journal*, 2(2), 204–215.
- Samadbeik, M., Yaaghobi, D., Bastani, P., Abhari, S., Rezaee, R., & Garavand, A. (2018). The Applications Of Virtual Reality Technology In Medical Groups Teaching. *Journal Of Advances In Medical Education & Professionalism*, 6(3), 123–129. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30013996> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6039818>
- Tarmizi, K., Hasbiyati, H., & Hakim, M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality Pada Mata Kuliah Anatomi Semester Vi Pendidikan Biologi Uji Validasi Materi.