

## Pengenalan Metamorfosis Sempurna Dan Tidak Sempurna Menggunakan *Augmented Reality*

Budhi Sumboro<sup>\*1</sup>, Ernes Cahyo Nugroho<sup>2</sup>, Kristono<sup>3</sup>, Aji Wahyu Novianto<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Sistem Komputer, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Informatika, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

e-mail: <sup>\*1</sup>[budhi.sumboro@stmik-aub.ac.id](mailto:budhi.sumboro@stmik-aub.ac.id), <sup>2</sup>[ernes.cahyo@stmik-aub.ac.id](mailto:ernes.cahyo@stmik-aub.ac.id)

<sup>3</sup>[kristono@stmik-aub.ac.id](mailto:kristono@stmik-aub.ac.id), <sup>4</sup>[bayuaji028@gmail.com](mailto:bayuaji028@gmail.com)

### Abstrak

Perkembangan saat ini menjadikan teknologi semakin maju, salah satunya adalah menggunakan *augmented reality*, menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu menampilkan benda-benda maya tersebut secara *real time*. Dengan menggunakan teknologi *augmented reality* sebagai sarana pembelajaran menjadikan proses belajar yang lebih menarik, interaktif, menyenangkan, menantang, memotivasi dan memberikan ruang yang lebih bagi anak-anak untuk dapat mengembangkan kreativitas dan kemandirian, sesuai dengan bakat dan minat anak-anak. Metodologi yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *augmented reality* metamorfosis lengkap dan tidak lengkap ini adalah metodologi Luther Sutopo. Metodologinya terdiri dari enam fase: konsep, desain, pengumpulan material, perakitan, pengujian, dan *distribution*. Software yang digunakan dalam merancang aplikasi ini yaitu Unity 3D, Blender, dan Vuforia Engine. Pengujian terhadap sistem berjalan sesuai yang diharapkan penulis, dengan menggunakan metode pengujian *black box testing*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang menggunakan *augmented reality* untuk mendeteksi metamorfosis sempurna dan tidak sempurna serta menampilkan objek 3D disertai penjelasan dan audio, yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengenalkan tahapan metamorfosis pada kecoa dan kupu-kupu.

**Kata kunci**— *Augmented Reality*, Metamorfosis Sempurna, Metamorfosis Tidak Sempurna

### Abstract

Current developments make technology more advanced, one of which is using *augmented reality*, combining two-dimensional or three-dimensional virtual objects into a real environment and then displaying these virtual objects in real time. Using *augmented reality* technology as a means of learning makes the learning process more interesting, interactive, fun, challenging, motivating and provides more space for children to be able to develop creativity and independence, according to children's talents and interests. The methodology used to develop this complete and incomplete metamorphosis *augmented reality* application is Luther Sutopo's methodology. The methodology consists of six phases: concept, design, material collection, assembly, testing, and *distribution*. The software used in designing this application is Unity 3D, Blender, and Vuforia Engine. Testing of the system went as expected by the author, using the *black box testing* method. The result of this research is an application that uses *augmented reality* to detect perfect and imperfect metamorphosis and displays 3D objects accompanied by explanations and audio, which can be used as a learning medium to introduce the stages of metamorphosis in cockroaches and butterflies.

**Keywords**— *Augmented Reality*, Perfect Metamorphosis, Imperfect Metamorphosis

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan saat ini menjadikan teknologi semakin maju, salah satunya adalah menggunakan *augmented reality*. *Augmented reality* merupakan suatu teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu menampilkan benda- benda maya tersebut secara *real time* [1]. Metamorfosis merupakan sebuah proses berubahnya wujud atau susunan bagian kehidupan binatang seperti kupu-kupu dan kecoa mengalami tahap perubahan menghasilkan suatu bentuk baru, dan karakter ataupun sifat berbeda dari sebelumnya [2]. Fase metamorfosis memiliki dua jenis perbedaan yaitu metamorfosis sempurna dan metamorfosis tidak sempurna. Manfaat lain yang diperoleh adalah pengenalan metamorfosis yang lebih maju dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini, melalui *Augmented Reality* dapat memperlihatkan fase metamorfosis secara nyata, juga sebagai solusi untuk mengatasi penggunaan buku, gambar yang tidak dapat memvisualisasikan objek secara nyata [1]. Berdasarkan latar belakang yang diperoleh, penulis mengemukakan dalam mempermudah memberikan informasi secara visual pengenalan metamorfosis kupu-kupu dan kecoa serta diharapkan membuat anak-anak menjadi semangat dengan mempelajari mengenal tahapan pada kedua fase metamorfosis. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengenalan metamorfosis sempurna dan tidak sempurna menggunakan augmented reality"

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metamorfosis

Merupakan sebuah proses perubahan bentuk atau susunan dari bagian kehidupan hewan seperti kupu-kupu dan kecoa yang melalui tahap perubahan bentuk, karakter ataupun sifat yang sebelumnya menjadi suatu yang berbeda yaitu lebih baru. Beberapa hewan yg melalui tahap metamorfosis mengalami perubahan pada bentuk dan karakter dengan bentuk yang mirip [2]

### 2.2 Augmented Reality

Merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (*real time*). Tidak seperti realitas maya (*virtual reality*) yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas tertambah (*Augmented Reality*) sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan [3]

### 2.3 Multimedia

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Berasal dari bahasa latin, yaitu *nouns* yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari bahasa latin yaitu, medius yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan atau membawa sesuatu. Dengan kata lain multimedia merupakan gabungan teks, gambar, suara, animasi, maupun video dengan tujuan memberikan informasi secara menarik dan interaktif [3].

### 2.4 Animasi

Animasi adalah sebuah proses merekam dan memainkan kembali serangkaian gambar pergerakan. Dalam arti lain animasi adalah persepsi yang terjadi akibat perpindahan *frame* dalam suatu waktu. *Frame* itu sendiri merupakan suatu bagian kecil dari animasi yang menampung gambar objek atau *image* yang dibuat yang dapat disunting atau diedit tiap gambarnya [4].

### 2.5 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

Adalah metode yang sesuai dalam merancang dan mengembangkan suatu aplikasi multimedia berupa penggabungan dari media gambar, suara, video, teks. Menurut Luther sutopo dalam [3], metodologi pengembangan multimedia terdiri dari enam tahap yaitu Konsep (*Concept*), Perancangan (*Design*), Pengumpulan (*Material Collecting*), Pembuatan (*Assembly*), Pengujian (*Testing*), dan Pendistribusian (*Distribution*).

#### a. Konsep (*Concept*)

Merupakan tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audiens). Tujuan dan pengguna akhir program berpengaruh pada nuansa multimedia sebagai pencerminan dari identitas organisasi yang menginginkan informasi sampai pada pengguna akhir.

#### b. Perancangan (*Design*)

Merupakan tahap pembuatan kerangka tentang pembangunan program, bentuk, *interface*, dan kebutuhan bahan.

#### c. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*)

Merupakan tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Kebutuhan bahan dapat meliputi gambar, suara, video, animasi, *objek* format *file* .fbx yang didapatkan melalui *asset* yang disediakan oleh platform dengan gratis ataupun berbayar sesuai rancangan program yang dibuat.

#### d. Pembuatan (*Assembly*)

Merupakan tahap pembuatan keseluruhan dari hasil rancangan multimedia. Pembuatan aplikasi berdasarkan pada tahap perancangan sebelumnya, seperti karakter, *Storyboard*, dan bagan alir.

#### e. Pengujian (*Testing*)

Pengujian dilakukan dengan menjalankan aplikasi/program lalu mengamati setiap proses dalam menjalankan program, apakah kondisi program sudah berjalan sesuai harapan.

#### f. Pendistribusian (*Distribution*)

Merupakan tahap evaluasi untuk pengembangan produk yang sudah jadi menjadi lebih baik. Hasil dari evaluasi dapat digunakan sebagai masukan untuk tahap konsep guna penelitian selanjutnya.

### 2.6 Metode Pengumpulan Data

#### a. Metode Wawancara

Melakukan wawancara kepada pihak – pihak terkait dengan cara berkomunikasi secara langsung untuk mengetahui informasi yang dibutuhkan seperti proses pembelajaran metamorfosis dan media belajar.

#### b. Metode Studi Literatur

Melakukan studi literatur dengan mencari informasi melalui jurnal, buku, internet yang berhubungan dengan animasi, metamorfosis, dan teknologi *Augmented Reality* sebagai sumber referensi untuk penelitian.

#### c. Metode Dokumen

Mengumpulkan data kualitatif dengan meninjau dan menganalisis dokumen yang dibuat oleh individu atau orang lain mengenai suatu topik [6].

### 2.7 Metode Pengembangan Sistem

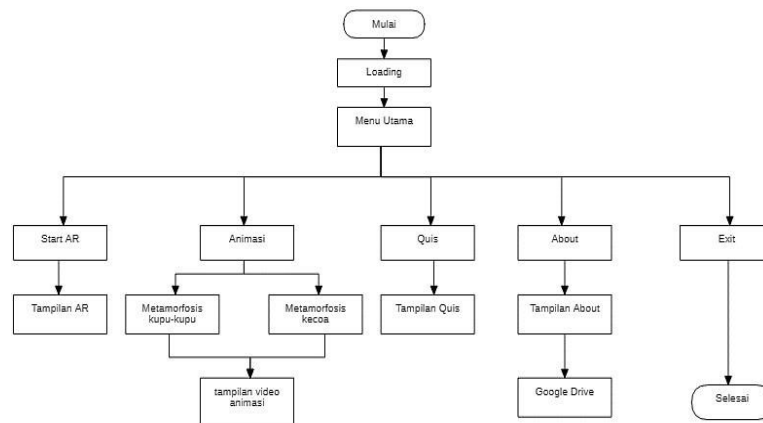
Penelitian ini, penulis menerapkan MDLC dalam pengembangan sistemnya. MDLC Menurut Luther sutopo dalam [3] metode yang sesuai dalam merancang dan mengembangkan suatu aplikasi multimedia berupa penggabungan dari media gambar, suara, *video*, teks. MDLC terdiri dari enam tahap yaitu Konsep, Perancangan, Pengumpulan bahan, Pembuatan (*Assembly*), Pengujian, dan Pendistribusian.

## 2.8 Metode Pengujian Sistem

Pada penelitian ini penulis menerapkan black box testing untuk menguji sistem. Pengujian black box berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak yang sedang dikembangkan. [5].

## 2.9 Struktur Navigasi

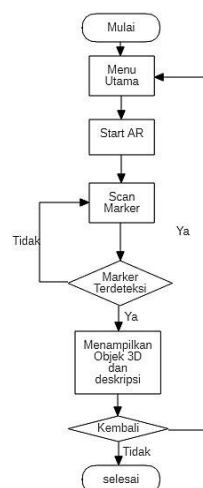
Struktur Navigasi ini menunjukkan alur melalui aplikasi untuk mempermudah dalam menggambarkan tentang rancangan dan struktur navigasi dapat dilihat pada gambar 1



**Gambar 1. Struktur Navigasi**

## 2.10 Flowchart Augmented Reality

Berikut ini adalah alur *proses augmented reality* yang sedang berjalan ditunjukkan dengan *flowchart* pada gambar 2.



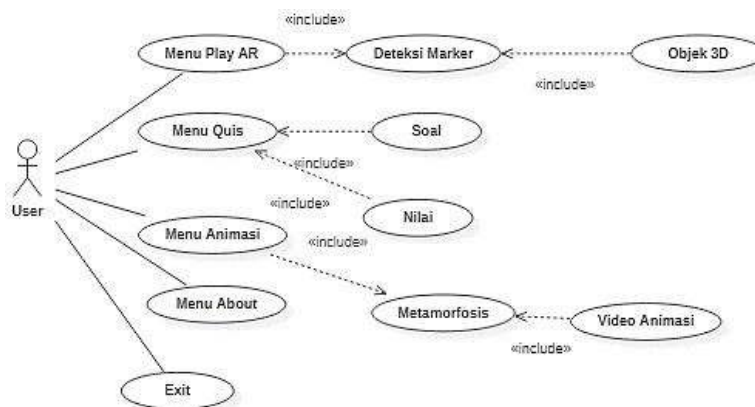
**Gambar 2. Flowchart Augmented Reality**

Pada gambar 2, dapat dijelaskan, bahwa sistem melakukan pemindaian terhadap *marker* yang disediakan. Jika *marker* terdeteksi pada sistem akan tampil objek 3D, jika tidak terdeteksi pada sistem akan terus melakukan pemindaian terhadap *marker*, setelah objek dapat dipindai akan langsung muncul penjelasan sesuai dengan objek yang dibuat berupa deskripsi tentang

objek 3D yang di *scan* sesuai *marker*, jika user memilih *home* maka pemindai akan kembali ke menu utama, jika tidak maka akan keluar aplikasi atau selesai.

### 2.11 Usecase Diagram

Use Case Diagram pada aplikasi yang menggunakan augmented reality untuk mendeteksi metamorfosis sempurna dan tidak sempurna, dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3. Use Case Diagram**

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Sistem

Uji coba terhadap sistem dan program yang telah dibuat untuk memastikan dapat bekerja seperti yang diharapkan sesuai dari hasil penelitian, sehingga sistem tersebut bebas dari kesalahan agar dapat dilanjutkan pada proses selanjutnya, yaitu implementasi sistem dengan menggunakan *black box testing* sebagai metode pengujian sistem.

#### 3.1.1 Pengujian Fungsional

**Tabel 1. Pengujian Fungsi Utama**

| No | Pengujian                                                                            | Hasil Pengujian | Kesimpulan |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| 1. | Menu utama meliputi mulai ar, animasi, about, quis, exit                             | Berhasil        | Valid      |
| 2. | Mengenali <i>marker</i>                                                              | Berhasil        | Valid      |
| 3. | Objek 3D muncul pada <i>marker</i>                                                   | Berhasil        | Valid      |
| 4. | Download <i>marker</i>                                                               | Berhasil        | Valid      |
| 5. | Deskripsi objek 3D saat di <i>scan</i>                                               | Berhasil        | Valid      |
| 6. | Tombol <i>playslow</i> , <i>play</i> , <i>stop</i> , <i>repeat</i> , <i>playfast</i> | Berhasil        | Valid      |
| 7. | Tombol <i>back</i> , <i>home</i>                                                     | Berhasil        | Valid      |

## 3.1.2 Pengujian Performa

Tabel 2. Pengujian Menu Quis

| Fungsi yang diuji  | Hasil yang diharapkan                                                                                              | Hasil Pengujian        | Kesimpulan   |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
| Kuis jawaban benar | Sistem menampilkan notifikasi jawaban benar lalu lanjut ke pertanyaan berikutnya.                                  | Sesuai yang diharapkan | <i>Valid</i> |
| Kuis jawaban salah | Sistem menampilkan notifikasi jawaban salah lalu lanjut ke pertanyaan berikutnya.                                  | Sesuai yang diharapkan | <i>Valid</i> |
| Skor               | Setiap jawaban yang benar akan mendapat nilai sepuluh poin, setiap jawaban yang salah tidak mendapatkan nilai nol. | Sesuai yang diharapkan | <i>Valid</i> |
| Hasil jawaban      | Total skor ditampilkan, mengulangi kuis ketika menekan button.                                                     | Sesuai yang diharapkan | <i>Valid</i> |

Tabel 3. Pengujian Menu About

| Fungsi yang diuji | Hasil yang diharapkan                                                    | Hasil Pengujian        | Kesimpulan   |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
| Download Marker   | Masuk link <i>download</i> di <i>google drive</i> dan langsung terunduh. | Sesuai yang diharapkan | <i>Valid</i> |

Tabel 4. Pengujian Kamera

| Fungsi yang diuji | Hasil yang diharapkan                                   | Hasil Pengujian        | Kesimpulan   |
|-------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
| Mendeteksi kamera | Ketika user menekan tombol <i>play</i> ar kamera aktif. | Sesuai yang diharapkan | <i>Valid</i> |

**Tabel 5. Pengujian Berdasarkan Jarak**

| Percobaan | Jarak       | Keterangan                          |
|-----------|-------------|-------------------------------------|
| 1.        | Jarak 5 cm  | Dapat terdeteksi, objek lebih besar |
| 2.        | Jarak 10 cm | Dapat terdeteksi, objek stabil      |
| 3.        | Jarak 15 cm | Dapat terdeteksi, objek stabil      |

**Tabel 6. Uji Coba Berdasarkan Cahaya**

| Percobaan | Kondisi Ruangan  | Keterangan                     |
|-----------|------------------|--------------------------------|
| 1.        | Dalam ruangan    | Dapat terdeteksi, cahaya cukup |
| 2.        | Diluar Luarangan | Dapat terdeteksi, cahaya cukup |

### 3.2 Hasil Antar Muka

#### 3.2.1 Halaman Loading

Setelah membuka aplikasi akan menampilkan halaman loading selama 2 detik. Halaman loading dapat dilihat Gambar 4.

**Gambar 4. Halaman Loading**

#### 3.2.2 Halaman Utama

Tampilan halam utama muncul setelah halaman loading, terdapat tombol play AR, animasi, quis, about, exit. Halaman utama dapat dilihat pada gambar 5.

**Gambar 5. Halaman Utama**

### 3.2.3 Halaman Play AR

Tampilan halaman utama muncul setelah halaman loading, terdapat tombol *play* AR, animasi, *quis*, *about*, *exit*. Halaman utama dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6. Halaman Play AR**

### 3.2.4 Halaman Animasi

Tampilan ini pengguna bisa memilih jenis Metamorfosis yang ingin dipilih, kupu-kupu yang merupakan metamorfosis sempurna atau Kecoa yang merupakan metamorfosis tidak sempurna. halaman animasi dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7. Halaman Animasi**

### 3.2.5 Halaman Quis

Berfungsi sebagai permainan pilihan ganda yang dapat memberikan informasi metamorfosis. Di menu quis ini terdapat tampilan skor, pertanyaan di setiap scene, empat tombol pilih jawaban jika benar mendapatkan skor plus sepuluh jika salah tidak mendapatkan skor, dan menampilkan animasi serta backsound. Halaman quis dapat dilihat pada gambar 8.



**Gambar 8. Halaman Quis**



### 3.2.6 Halaman About

Menu Informasi menampilkan informasi tentang aplikasi dan cara menggunakannya. Menu ini hanya memiliki dua tombol. Pertama, klik tombol "*download marker*". Fungsinya adalah mengarahkan user ke *Google Drive* untuk mengunduh *marker*, dan tombol "*kembali*" kembali ke menu utama. Halaman *about* dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9. halaman About**

### 3.3 Pembahasan

Metamorfosis merupakan proses perubahan bentuk maupun karakter sifat yang dilalui oleh beberapa hewan, misalnya kupu-kupu sebagai metamorfosis sempurna dan kecoa sebagai metamorfosis tidak sempurna yang dapat diamati melalui teknologi augmented reality. Menampilkan visualisasi objek animasi tiga dimensi sebagai media perkembangan belajar pengenalan tahapan dalam fase metamorfosis.

## 4. KESIMPULAN

Aplikasi yang dibuat untuk platform Android untuk mendeteksi metamorfosis lengkap dan tidak lengkap menggunakan augmented reality, aplikasi AR untuk menyebarkan perangkat metamorfosis yang dibuat dengan perangkat lunak Unity 3D dan Vuforia SDK dan membantu memindai *marker* objek dengan pemindai objek Vuforia. Menggunakan metode yang berfungsi mendesain dan mengembangkan aplikasi multimedia berupa penggabungan dari beberapa media meliputi gambar, suara, video, teks. Pada aplikasi ini mencakup beberapa informasi mengenai fase yang dilalui kupu-kupu dan kecoa. Perancangan sistem ini menggunakan struktur navigasi, flowchart, use case diagram sedangkan analisis kelemahan sistem menggunakan analisa PIECES. Hasil pengujian sesuai yang diharapkan oleh penulis dengan menggunakan metode black box testing.

## 5. SARAN

Saran untuk pengembangan lebih lanjut adalah: pengembangan selanjutnya dapat dilakukan objek 3D lainnya; sistem operasi yang digunakan untuk menjalankan aplikasi hanya android. Untuk pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan IOS; dalam pembuatan aplikasi ini, penulis menggunakan augmented reality dengan deteksi sistem marker based, untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan virtual reality dan markerless

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sinduningrum, E., Rosalina, R., & Hilda, A. M. (2019). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Untuk Media Pengenalan Huruf Alfabet Pada Anak Usia Dini. *Jurnal SOLMA*, 8(1), 142. <https://doi.org/10.29405/solma.v8i1.3151>
- [2] Kindangen, K., Paseru, D., & Sumampouw, M. (2020). Pembuatan Aplikasi Augmented Reality “Metamorfosis Hewan.” *Jurnal Ilmiah Realtech*, 16(1), 25–31.
- [3] Prasetya, R., Hidayat, E. W., & Shofa, R. N. (2018). *Pengembangan Aplikasi Panduan Pengenalan Kampus Universitas Siliwangi Berbasis Augmented Reality Pada Perangkat Android*. 4, 478–487.
- [4] Firmantoro, K., Anton, A., & Nainggolan, E. R. (2018). Animasi Interaktif Firmantoro, K., Anton, A., & Nainggolan, E. R. (2018). Animasi Interaktif Pengenalan Hewan Untuk Pendidikan Anak Usia Dini. *None*, 13(2), 14–22. <https://doi.org/10.33480/techno.v13i2.202> Pengenalan Hewan Untuk Pendidikan Anak Usia Dini. *None*, 13(2), 14–22.
- [5] Rahadi, N. W., & Vikasari, C. (2020). Pengujian Software Aplikasi Perawatan Barang Milik Negara Menggunakan Metode Black Box Testing Equivalence Partitions. *Infotekmesin*, 11(1), 57–61. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v11i1.124>
- [6] Rahman, R. F., & Haryanto, E. V. (2020). Perancangan media pembelajaran metamorfosis serangga menggunakan *augmented reality* berbasis android. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer*, 1(1), 1049–1062.