Aplikasi Augmented Reality Sebagai Mediapembelajaran Materi Pembelahan Sel dalam Mata Pelajaran Biologi

Tonny Haryanto[#1], Hengky Anra[#2], Helen Sasty Pratiwi[#3]
Program Studi Teknik Informatika Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat 78115
[1]tonnyharyanto43@gmail.com, [2]stmkom@gmail.com, [3]helensastypratiwi@gmail.com

Abstrak - **Penelitian ini dilatarbelakangi pada perkembangan teknologi informasi di bidang edukasi, salah satunya adalah teknologi *Augmented Reality* yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran multimedia termasuk media pembelajaran pembelahan sel. Pada saat ini metode pembelajaran yang digunakan dalam penyampaian materi pembelahan sel yaitu menggunakan media buku dikarenakan pembelahan sel sulit dilihat dengan kasat mata dan hanya dapat dilihat dengan menggunakan alat bantu lihat seperti mikroskop. Teknologi *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran multimedia karena dapat menampilkan objek 3 Dimensi beserta animasinya yang seakan-akan ada pada lingkungan nyata menggunakan media kamera. Untuk membangun aplikasi *augmented reality* berbasis android digunakan game engine UNITY dan menggunakan *tools* Vuforia SDK. Disertai dengan sebuah buku Katalog yang berisi marker, jika kamera diarahkan ke marker tersebut maka dapat menampilkan visualisasi objek 3D. Aplikasi ini bermanfaat sebagai media pembelajaran siswa sekolah menengah atas (SMA), yaitu pada materi pembelahan sel. Pada hasil pengujian *Pre Test* dan *Post Test* yang telah dilakukan, untuk kelompok siswa yang belajar menggunakan media buku biologi memiliki persentase kenaikan nilai sebesar 58 %, sedangkan pada kelompok belajar menggunakan aplikasi *Augmented Reality* memiliki persentase kenaikan nilai sebesar 87.26%, yang berarti teknologi *Augmented Reality* dapat diterapkan sebagai media pembelajaran pembelahan sel.**

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Android, UNITY, Vuforia.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi informasi akhir-akhir ini sudah sangat jauh mengalami peningkatan dan hampir merata kesemua bidang, khususnya pada bidang pendidikan. Di tingkat SMA jurusan IPA terdapat banyak sekali materi yang diajarkan, salah satunya adalah tentang pembelahan sel seperti yang diajarkan pada kelas XII SMA 9 Pontianak. Dalam mata pelajaran ini membahas tentang pembelahan sel yang terbagi menjadi beberapa tahap yaitu mitosis, meiosis dan amitosis.

Pada saat ini metode pembelajaran yang digunakan dalam penyampaian materi pembelahan sel yaitu menggunakan media buku. Sedangkan materi tentang pembelahan sel ini sangat sulit di saksikan dalam kehidupan sehari-hari tanpa menggunakan alat bantu lihat yaitu seperti mikroskop. Walapun demikian berbagai teknologi dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran dengan menampilkan visual 3 dimensi dari objek sel. Contoh penerapan teknologi itu adalah *augmented reality*. Secara umum, *augmented reality* adalah perpaduan benda nyata dan benda 3D yang mempunyai penggabungan secara alami melalui sebuah proses komputeristik, Seolah-olah terlihat nyata seperti ada dihadapan kita. Dengan teknologi tampilan yang sesuai melalui perangkat-perangkat input tertentu.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi di bidang multimedia yang dapat menggabungkan sebuah atau beberapa objek 3D ke dalam lingkungan nyata menggunakan media kamera. Kelebihan metode *Augmented Reality* ini adalah tampilan visual yang menarik, karena dapat menampilkan objek 3D beserta animasinya yang seakan-akan ada pada lingkungan nyata. Metode *Augmented Reality* juga memiliki kelebihan dari sisi interaktif karena menggunakan *marker* untuk menampilkan objek 3D tertentu yang diarahkan ke kamera.

Berdasarkan hal diatas, penulis membuat suatu aplikasi media pembelajaran tentang pembelahan sel dengan memanfatkan teknologi *Augmented Reality*. Diharapkan hal ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif metode pembelajaran dalam materi pembelahan sel yang terdapat pada kelas XII SMA, serta dapat meningkatkan minat siswa dalam menerima materi pelajaran.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Pembelahan Sel

Pembelahan sel terjadi melalui tahap-tahap tertentu. Tahap-tahap ini bertujuan untuk mengatur informasi *genetic* induk yang akan diturunkan kepada sel anakan. Berdasarkan ada atau tidaknya tahap-tahap tertentu dalam pembelahan sel, pembelahan sel dibagi menjadi tiga, yaitu amitosis, mitosis, dan meiosis. [1].

B. *Augmented Reality*

Teknologi Augmented Reality (AR) dapat menggabungkan objek 3D ke dalam lingkungan nyata menggunakan media webcam. Tidak seperti Virtual Reality yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun Augmented Reality hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan. Objek maya yang digabungkan ke dalam lingkungan nyata berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat di terima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat Augmented Reality berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek yang ditampilkan membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Ada tiga prinsip dari Augmented Reality, yang pertama yaitu AR merupakan penggabungan dunia nyata dan vitual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (real-time), dan

Submitted 04-04-2017; Revised 04-04-2017; Accepted 04-04-2017

yang ketiga terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. [2].

C. *Lean Touch*

Lean Touch adalah sebuah library masukan yang dapat membuat sebuah gerakan penanganan (misalnya mencubit, memutar) sangat mudah di semua perangkat dan resolusi. *Leantouch* juga menggabungkan mouse dan sentuhan masukan, sehingga hanya perlu menulis kode masukan sekali dan itu akan bekerja sempurna di perangkat desktop dan *mobile*. Dengan ini memungkinkan anda untuk mensimulasikan beberapa gerakaj jari menggunakan mouse, sehingga anda dengan mudah dapat mengujikan masukan anda tampa menyebarkan ke perangkat. [3]

D. *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah standard pemodelan dalam pembuatan aplikasi berorientasi objek yang diajukan oleh *Object Management Group* (OMG) pada tahun 1996.

1. Use Case Diagram

Use case diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dengan kata lain, use case diagram digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi apa saja yang terdapat di dalam sistem dan siapa saja yang berhak mengakses fungsi tersebut [4].

2. Class Diagram

Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas. Metode atau operasi adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas [4].

3. Activity Diagram

Activity diagram adalah sebuah diagram alur kerja yang menjelaskan berbagai kegiatan pengguna atau sistem, orang yang melakukan masing-masing aktivitas dan aliran sekuensial dari aktivitas-aktivitas tersebut [4].

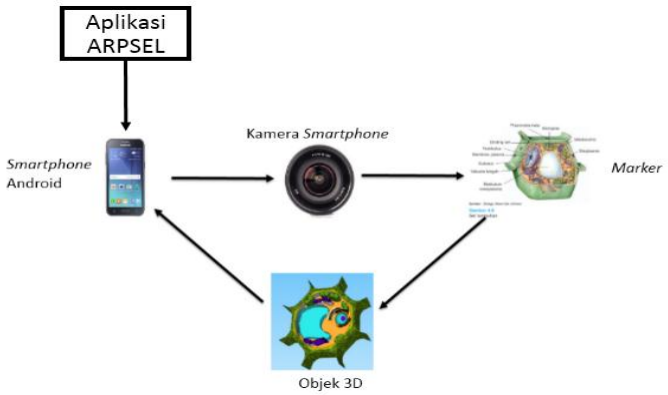
4. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Dalam menggambarkan sequence diagram perlu memperhatikan objek-objek yang terlibat di dalam use case beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu [5].

III. PERANCANGAN SISTEM

A. *Arsitektur Sistem*

Desain arsitektur sistem akan ditunjukan pada Gambar 1,

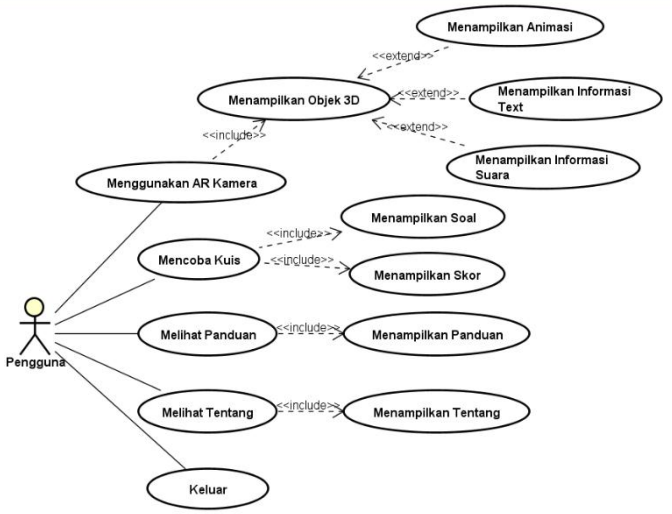


Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem

Aplikasi yang telah dibangun dipasangkan ke dalam Android. Aplikasi yang dijalankan kemudian akan mengakses kamera yang ada di Android. Kemudian tempatkan kamera Android di atas marker. Aplikasi kemudian akan mendeteksi validitas marker yang ditangkap oleh kamera. Jika valid aplikasi akan menampilkan objek 3D dari gambar ke layar Android.

B. *Use Case Diagram*

Use case diagram aplikasi diperlihatkan pada Gambar 2,



Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi

C. *Pengujian Aplikasi*

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan pengujian marker, *Black-box*, kompatibilitas dan *Pre Test* dan *Post Test* kepada 24 siswa.

D. *Hasil Aplikasi*

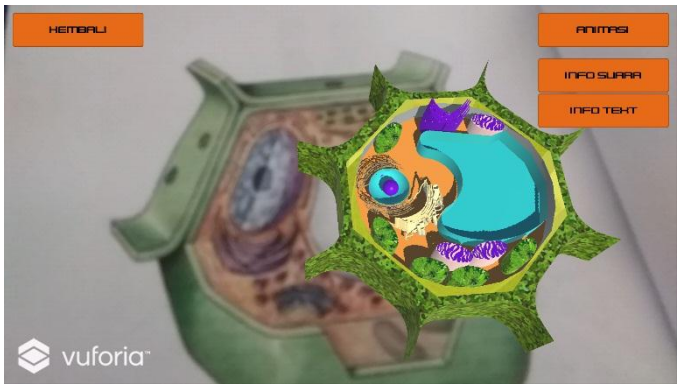
Aplikasi *Augmented Reality* Pembelahan Sel (ARPSEL) yang dibangun merupakan penerapan dari teknologi *Augmented Reality* berbasis Android. Dibangunnya aplikasi ARPSEL bertujuan sebagai media pembelajaran multimedia pembelahan sel khususnya pada pembelahan sel mitosis, miosis, amitosis pada mata pelajaran biologi. Berikut beberapa tampilan hasil perancangan aplikasi, yang diperlihatkan pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 6.

Korespondensi : Tonny Haryanto



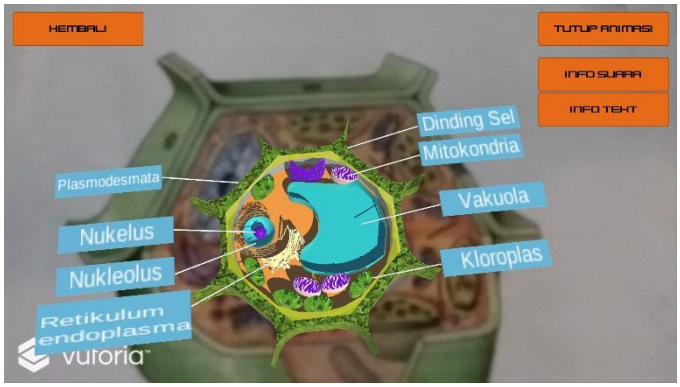
Gambar 3. Tampilan Menu Utama

Gambar 3 merupakan tampilan dari menu utama aplikasi



Gambar 4. Tampilan Menu ARPSEL menampilkan objek 3 Dimensi

Gambar 4 merupakan tampilan menu ARPSEL dimana di dalam menu ini akan ditampilkan objek 3 dimensi.



Gambar 5. Tampilan Menu ARPSEL menampilkan animasi objek 3 Dimensi

Gambar 5 merupakan tampilan Menu ARPSEL saat menampilkan animasi objek 3 dimensi.



Gambar 6. Tampilan Menu ARPSEL menampilkan informasi

Gambar 6 merupakan tampilan tampilan Menu ARPSEL saat menampilkan informasi dan narasi.

E. *Hasil Pengujian*

1. Pengujian Marker

Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui berapa banyak objek 3 dimensi yang muncul dari 16 marker yang ada di buku biologi kelas XII SMA.

Pada Tabel 1, memperlihatkan hasil pengujian marker yang gambarnya berasal dari buku biologi kelas XII SMA.

Tabel 1
Tabel Hasil Pengujian Marker

No	Gambar	Keterangan
1	**Gambar 4.2** Struktur kromosom	Muncul
2	**Gambar 4.3** Profase	Tidak
3	**Gambar 4.4** Metafase	Muncul
4	**Gambar 4.5** Anafase	Muncul
5	**Gambar 4.6** Telofase	Tidak
6	**Gambar 4.7** Sel tumbuhan	Muncul
7	**Gambar 4.8** Sel hewan	Muncul
8	**Gambar 4.9** Profase I	Muncul
9	**Gambar 4.10** Tahap Metafase I	Tidak
10	**Gambar 4.12** Tahap Anafase I	Muncul
11	**Gambar 4.13** Tahap Metafase I	Tidak
12	**Gambar 4.14** Tahap Telofase I	Tidak
13	**Gambar 4.15** Tahap Profase II	Tidak
14	**Gambar 4.16** Tahap Metafase II	Tidak Muncu
15	**Gambar 4.17** Tahap Telofase II	Muncul
16	**Gambar 4.18** Amtitosis Pada Bakteri	Muncul

2. Pengujian Black-Box

Pengujian *black-box* pada aplikasi semua tombol animasi, info text, info suara serta fitur memperbesar dan memperkecil objek 3D berfungsi dengan baik.

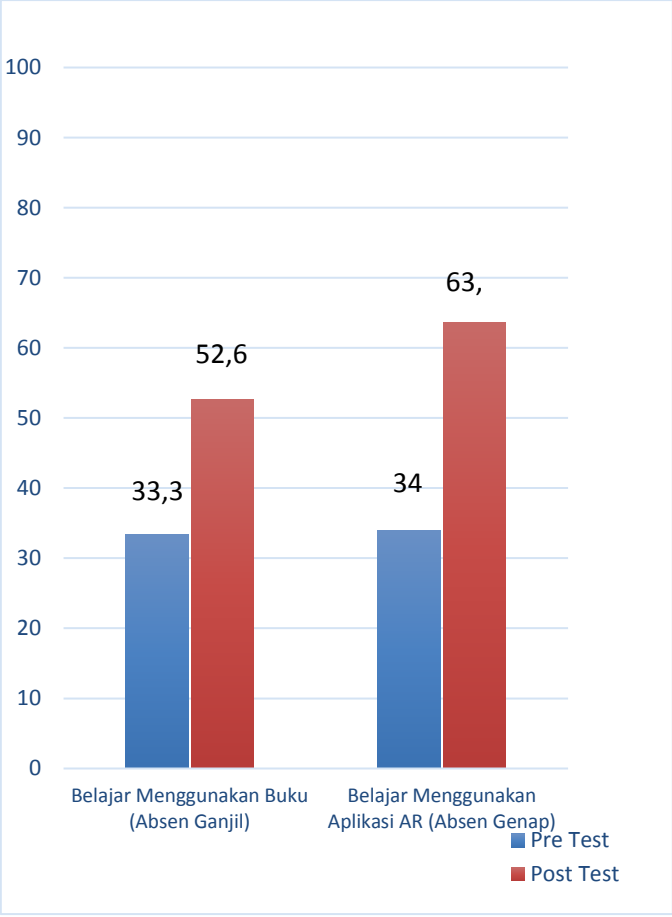
Korespondensi : Tonny Haryanto

3. Pengujian Kompatibilitas

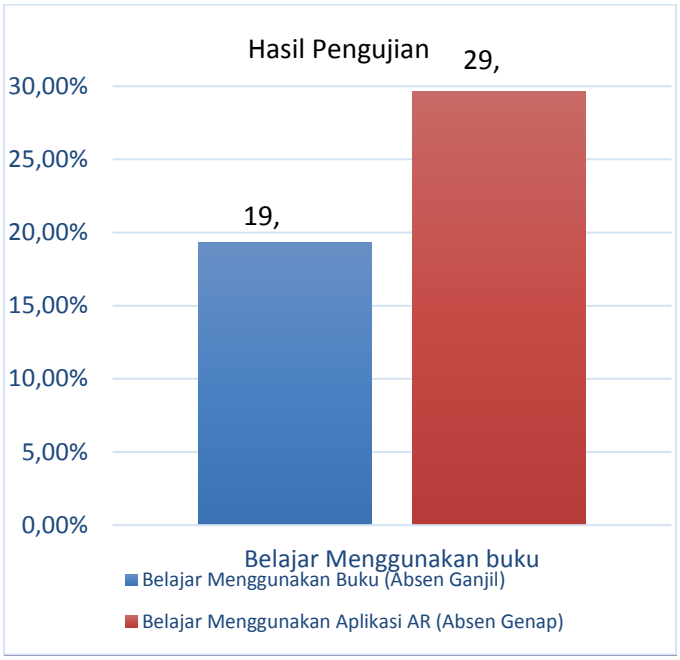
Hasil pengujian kompatibilitas dari 20 *smartphone*, terdapat 1 jenis *merk smartphone* yang tidak dapat menjalankan aplikasi dengan baik.

4. *Pre Test* dan *Post Test*

Pertama-tama siswa di berikan soal *Pre Test*, setelah menyelesaikan soal *pre Test* tersebut, siswa yang berjumlah 24 di bagi menjadi dua kelompok berdasarkan nomor urut absen genap dan ganjil. Siswa bernomor absen ganjil diminta mempelajari materi sel penyusun jaringan pada sistem gerak menggunakan media buku yaitu pada buku biologi kelas XII SMA, sedangkan siswa bernomor absen genap diminta mempelajari materi pembelahan sel menggunakan aplikasi *Augmented Reality* pada *smartphone* dan buku katalog yang telah disiapkan. Kemudian di lakukan *Post Test* dengan soal yang sama dan jumlah soal yang sama yaitu sebanyak 25 soal. Setelah itu di dapatlah data pengujian *Pre Test* dan *Post Test* yang akan di hitung serta di analisis untuk mendapatkan kesimpulan dari pengujian *Pre Test* dan *Post Test* yang dilakukan. Berikut beberapa Grafik rata - rata nilai dan Grafik persentase kenaikan nilai, yang diperlihatkan pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Grafik nilai rata – rata Pre Test dan Post Test



Gambar 8. Grafik Persentase Kenaikan Nilai

F. *Analisis Hasil Pengujian*

Dari pengujian yang sudah dilakukan, analisis pengujian yang di peroleh dari aplikasi *Augmented Reality* Pembelahan Sel (ARPSEL) sebagai berikut.

1. Pengujian marker yang dilakukan dari 16 marker yang terdapat dalam buku biologi kelas XI materi Pembelahan sel, marker yang terdeteksi sebanyak 10 marker dan yang tidak terdeteksi sebanyak 6 marker, hal ini di karenakan ukuran gambar yang terlalu kecil dan gambar yang dihasilkan oleh vuforia yang kurang memberikan texture yang baik dan kurangnya pencahayaan sehingga mengakibatkan proses inisialiasi marker oleh kamera tidak dapat bekerja dengan baik.
2. Pengujian *black-box* pada pada aplikasi semua tombol animasi, info text, info suara serta fitur memperbesar dan memperkecil objek 3D berfungsi dengan baik.
3. Pengujian *Pre Test* dan *Post Test* pada kelompok belajar menggunakan buku pelajaran mengalami peningkatan nilai yaitu dari rata-rata nilai 33,33 meningkat menjadi rata-rata nilai 52,66 , akan tetapi pada kelompok belajar menggunakan buku terdapat satu siswa yang mempunyai nilai tetap pada saat *Pre Test* dan *Post Test* yaitu siswa bernomor absen 1 dengan nilai 36. Hal ini disebabkan kurangnya motivasi untuk mendapatkan nilai yang lebih tinggi dalam mengerjakan soal yang di berikan.
4. Pengujian *Pre Test* dan *Post Test* pada kelompok belajar menggunakan Aplikasi ARPSEL mengalami peningkatan nilai rata-rata yaitu 34 menjadi 63,66667. Hal ini disebabkan tingginya motivasi siswa untuk mendapatkan nilai yang lebih tinggi dalam mengerjakan soal *Post Test* yang diberikan setelah belajar dengan menggunakan aplikasi.
5. Dilihat dari rata-rata nilai kelompok belajar menggunakan buku dan belajar menggunakan aplikasi, metode belajar menggunakan aplikasi mendapat peningkatan nilai rata-

Korespondensi : Tonny Haryanto

rata yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan metode belajar menggunakan aplikasi yang menambahkan objek 3D dan memiliki animasi serta memberikan pengetahuan yang tidak didapatkan siswa saat belajar menggunakan buku.

6. Pengujian Kompatiblitas dilakukan dengan memasangkan aplikasi *Augmented Reality* pembelahan sel (ARPSEL) pada 20 *smartphone* dan *tablet* yang berbeda dengan tujuan untuk melihat apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik pada perangkat *smartphone* yang telah diinstalkan, *19 smartphone* dan *tablet* dapat menjalankan aplikasi dengan baik, tetapi terdapat 1 jenis merk *smartphone* yang tidak dapat menjalankan aplikasi dengan baik. Hal ini disebabkan sistem oleh banyaknya RAM yang terpakai oleh aplikasi lain yang terdapat pada smartphone sehingga tidak dapat menjalakan aplikasi ARPSEL dengan baik.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Setelah dilakukan pengujian dan analisis terhadap aplikasi, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Augmented Reality Pembelahan Sel berdasarkan hasil pengujian marker dapat menampilkan 10 marker dari 16 marker. Pada pengujian *Black-box* yang dilakukan semua tombol animasi, info text, info suara serta fitur memperbesar dan memperkecil objek3D dapat berjalan dengan baik. Pada pengujian kompatibilitas terdapat 1 jenis merk smartphone yang tidak dapat menjalankan aplikasi denan baik. Dan berdasarkan pengujian Pre Test dan Post Test Augmented Reality Pembelahan Sel dapat membantu siswa dalam belajar tentang materi Pembelahan Sel yang ada di mata pelajaran biologi kelas XII SMA.

DAFTAR PUSTAKA

.

[1] Langkah Sembiring, Sudjino. (2009). Biologi : Kelas XII untuk SMA dan MA. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

[2] Indrawaty, Youllia., M. Ichawan., dan Wahyu Putra. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Anatomi Manusia Menggunakan Metode Augmented Reality(AR)*. Jurnal Itena Library, Vol.4-4 h.8, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung.

[3] Guntoro, S Jiwandono., T. Arie Setiawan Prasida., Radius Tanone. (2013). *Aplikasi Gamelan Menggunakan Virtual Button Pada Teknologi Augmented Reality Berbasis Android.* Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.

[4] Sukamto, Rosa Ariani dan M. Shalahudin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.

[5] Haviluddin. (2011). *Memahami Penggunaan Uml (Unified Modelling Language)*. Jurnal Informatika Mulawarman Vol 6.

Korespondensi : Tonny Haryanto