

AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID UNTUK PENGENALAN PERALATAN LABORATORIUM

I Kadek Arya Wiratama¹, Duman Care Khrisne², Made Sudarma³

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana – Bali

Email: aryawiratama50@gmail.com¹, duman@unud.ac.id², imasudarma@gmail.com³

Abstrak

Praktikum merupakan proses pembelajaran yang dapat memberi kesempatan kepada praktikan untuk mengimplementasikan teori secara nyata dengan bantuan dari alat-alat praktikum. Petugas praktikum yang sedikit dan terbatasnya waktu praktikum menjadikan kurangnya pemahaman dari penggunaan alat bantu saat praktikum berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pengenalan alat-alat praktikum dengan teknologi Augmented reality yang dibangun pada aplikasi unity3D, Vuforia, dan blender dengan marker berbentuk Augmented reality Book (ARbook). Pengujian augmented reality laboratorium menghasilkan ARbook terbaik ukuran A4 berwarna dengan kurang dari 3 area marker tertutup agar dapat terdeteksi dengan baik. Pengujian dengan System Usability Scale diuji oleh mahasiswa Program Studi Teknik Elektro mendapatkan nilai terbaik pada pernyataan poin 1, 7 dan 9

Kata kunci : Praktikum, Augmented reality, Vuforia, System Usability Scale

Abstract

To gift a chance to students, lab learning is a learning process that supervised practical application with practical tools of a previously studied theory. Lack of lab clerk and time, causing lack of understanding of using tools when practical process. This study aims to assist the introduction phase of practicum tools, with Augmented reality technology, built on unity3D, Vuforia and blender with marker in the form of Augmented reality Book (AR book). From test refound that marker detection at best performance when marker is build at A4 paper size with color information and maximum of 3 closed marker area. Testing with System Usability Scale tested by Electrical Engineering Study Program students got best score at statement point 1,7 and 9

Key Words : Practicum, Augmented reality, Vuforia, System Usability Scale

1. PENDAHULUAN

Praktikum memiliki peran penting dalam proses pembelajaran, karena dapat melakukan aplikasi dari teori secara nyata. Prinsip-prinsip yang telah didapat pada pembelajaran teori dapat dikaji di dalam praktikum, demikian pula pengembangan keterampilan memungkinkan praktikan untuk membangun pengetahuan, menyelesaikan permasalahan, berfikir kritis dan menemukan jawaban [1].

Dalam praktikum, idealnya praktikan dapat melakukan beberapa jenis percobaan dan latihan penguasaan alat pada laboratorium. Namun, para praktikan mendapat waktu yang singkat ketika berlangsungnya kegiatan praktikum dengan jumlah asisten dosen yang terbatas menyebabkan proses pemahaman dari pengenalan alat juga menjadi terbatas. Seperti praktikum pada Program Studi

Teknik Elektro Universitas Udayana yang menggunakan alat bantu praktikum yaitu UniTrain. UniTrain adalah platform pelatihan untuk profesional dan lanjutan berbasis komputer di bidang teknik elektro dan elektronika [2].

Seiring berkembangnya teknologi dalam metode pembelajaran, bantuan dari media visual dikembangkan untuk membantu pembelajaran menjadi lebih kreatif. Salah satu media pembelajaran tersebut yaitu *augmented reality* (AR). Augmented reality merupakan teknologi yang dapat memproyeksikan secara *real time* objek 2 dimensi atau 3 dimensi ke dalam lingkungan nyata [3].

Pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi berbasis android bernama *Augmented reality* Laboratorium (ARLab). Dengan buku sebagai *marker* (ARbook) untuk membantu praktikan mengenali alat

laboratorium UniTrain pada Laboratorium Program Studi Teknik Elektro Universitas Udayana. Menggunakan aplikasi Unity 3D, library Vuforia dan blender untuk pembuatan visual tiga dimensi disertai informasi melalui suara, dan teks menggunakan *virtual button*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Augmented reality

Augmented reality memungkinkan perspektif diperkaya dengan menampilkan obyek virtual pada dunia nyata dengan cara mengajak pemakai bahwa obyek virtual adalah bagian dari lingkungan nyata. *Augmented reality* merupakan *crossover* antara dunia nyata dan *virtual*. Metode yang dikembangkan pada *augmented reality* saat ini terbagi menjadi dua yakni, *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented reality* [3]. Pada penelitian ini, metode *augmented reality* digunakan sebagai dasar pembuatan aplikasi dan *marker* yang berupa buku (*ARbook*).

2.2 Unity 3D

Unity 3D adalah salah satu *game engine* yang banyak digunakan. Unity dapat mempermudah dan mempercepat proses pembuatan *game*. Unity mendukung pembuatan *game* dalam berbagai *platform*, misal Unity Web, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, Playstation 3 dan Wii [4]. Unity 3D digunakan untuk menggabungkan semua elemen aplikasi, penyelarasan, pembuatan desain aplikasi dan penambahan fitur pada aplikasi

2.3 Vuforia

Vuforia digunakan sebagai *library* pada aplikasi untuk membuat titik fitur *marker* dari gambar *marker* yang berupa buku. Layanan vuforia menyediakan basis data untuk model 3D serta memiliki kemampuan mendeteksi penanda yang baik. Pada dasarnya, vuforia adalah AR yang menggunakan penanda dan tidak seperti teknologi *augmented reality* sebelumnya. Vuforia memungkinkan untuk membuat penanda berwarna-warni karena vuforia cukup mendeteksi tepi dan kontras sebagai titik fitur utama. Vuforia menyediakan layanan ini secara gratis dengan kuota maksimal 1000 pengguna dan 1000 akses aplikasi perhari [5].

2.4 Jarak Pandang Mata Ideal dengan Smartphone

Terkoneksi dengan *smartphone* seperti android membuat mata terpaku terhadap *smartphone* dengan waktu yang relatif lama dan tidak jarang menimbulkan penyakit seperti rabun dekat atau rabun jauh. Sebuah studi dilakukan oleh Rosenfield untuk mengukur jarak bacaan. Rata-rata orang membaca tulisan tercetak sejauh 40,5 cm. Meskipun ukuran *font* dari tulisan cetak dengan ukuran yang ada di layar halaman elektronik sama, jarak baca pada halaman elektronik cenderung lebih dekat dari rata-rata jarak baca antara 30 hingga 35,5 cm, bahkan ada hingga 17,7cm. Membaca dengan *smartphone* terlalu dekat mengakibatkan ketegangan pada mata, mata lelah dan sakit kepala [6].

2.5 Usability Testing

System usability scale (SUS) adalah salah satu metode dengan skala dari 10 pernyataan umum mengenai pandangan *usability*. 10 pernyataan disusun dengan pernyataan ganjil ditulis secara positif, dan pernyataan genap ditulis negatif. Diberikan skala dari 1 sampai 5 untuk mengekspresikan respon pada setiap pernyataan. Jika responden tidak bisa menilai pernyataan yang ada, maka disarankan responden memberi skala 3 pada pernyataan tersebut [7]. SUS pada penelitian ini digunakan sebagai acuan nilai pada aplikasi oleh pemakai aplikasi ARLab.

3. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa alat bantu praktikum yang dikembangkan menjadi bentuk virtual antara lain sebagai berikut.

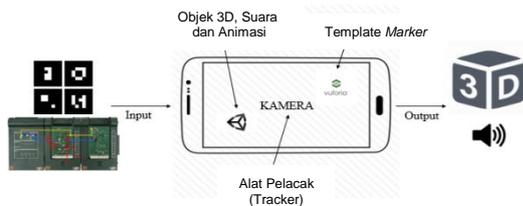
1. PAM/ PCM-Modulator Modul
2. PAM/ PCM-Demodulator Modul
3. AM Modulator/Demodulator Modul
4. Colpitts/Hartley Oscillator Modul

Pengujian yang digunakan untuk menguji kelayakan dari aplikasi *augmented reality* adalah *System Usability Scale* (SUS). SUS merupakan suatu skala dengan 10 pernyataan umum mengenai pandangan *usability*. Sepuluh pernyataan disusun dengan pernyataan ganjil ditulis secara positif, dan pernyataan genap ditulis negatif [7].

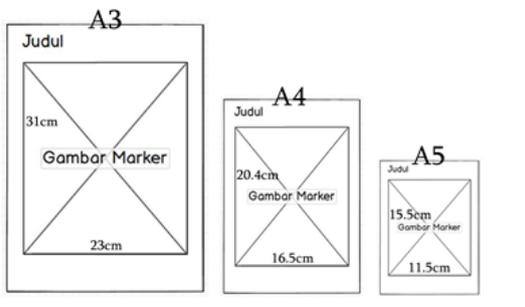
3.1 Gambaran Umum

Garis besar aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1. Ketika kamera diarahkan pada sebuah target, vuforia mendeteksi fitur *point*

dalam target gambar dan menjadikan tiap *point* sebagai input. Dari setiap fitur *point* yang terdeteksi, setiap targetnya dibandingkan dengan data yang telah terdapat pada basis data di vuforia. Jika target dan data memiliki kesamaan, maka Unity 3D akan melakukan proses *rendering* untuk keluaran berupa tampilan objek 3D dan suara.



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem



Gambar 2. Gambaran Umum Marker

Pada Gambar 2 terdapat tiga ukuran kertas yang berbeda dengan warna dari *marker* sesuai dengan warna aslinya agar dapat dengan mudah mengenali bentuk dari objek aslinya dan menggunakan latar belakang putih agar tidak mempengaruhi pengambilan gambar. Saat *scanning* berlangsung, *marker* berada di tengah-tengah *ARbook* yang mencapai hingga 85% dari seluruh lembar buku dan pada bagian belakang *ARbook* tiap halamannya terdapat penjelasan dari alat laboratorium.

3.2 Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan pada sebuah ruangan dengan luas 3x4 meter, warna dinding putih, pencahayaan lampu 725ml, dengan menggunakan perangkat *smartphone* Xperia Z3+ Dual. Pengujian aplikasi menggunakan ukuran A3, A4, dan A5, warna hitam putih, *grayscale*, *invert*, dan resolusi rendah. Dari beberapa *marker* tersebut dilakukan pengujian yakni.

1. Pengujian jarak dari *marker*
2. Pengujian sudut pandang
3. Pengujian penutupan *marker*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

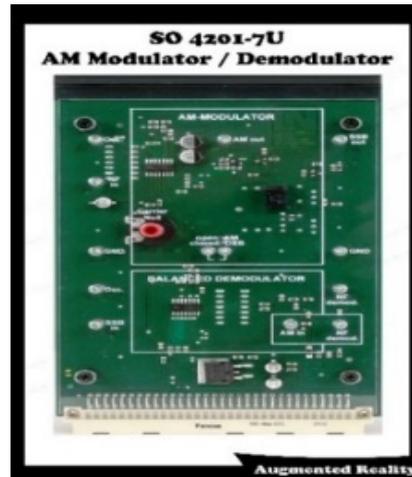
4.1 Hasil Perancangan

Hasil perancangan membahas mengenai keluaran atau hasil akhir dari pembangunan aplikasi *augmented reality* laboratorium. Adapun bagian-bagian dari aplikasi tersebut sebagai berikut:



Gambar 3. Tampilan Menu Awal, Menu Play, dan Menu Help

Gambar 3 pada tampilan menu awal terdapat 3 menu utama. Pada menu *play* terdapat tombol *back* dan *reset*, pada menu *help* terdapat tombol *back*, *hint*, dan *info*, serta tombol *exit*. *Augmented reality book* yang dibangun memiliki tampilan sebagai berikut.



Gambar 4. Tampilan *Augmented reality Book*

Gambar 4 merupakan *augmented reality book* yang dibangun berukuran A4, berwarna sesuai dengan warna aslinya dan memiliki beberapa tombol virtual pada setiap bagiannya.

4.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian *Marker Augmented reality Book* bertujuan untuk mencari *marker* terbaik dengan beberapa cara meliputi pengujian ukuran *marker* dengan menggunakan kertas berukuran A5, A4, dan A3 berikut tabel pengujiannya.

Tabel 1 merupakan pengujian ukuran *marker* dengan tiga ukuran kertas yang

berbeda pada jarak kemiringan 90 dan 45 derajat. Pengujian ini menghasilkan proses pendeteksian *marker* pada kemiringan 45 derajat lebih sulit untuk mendeteksi objek. Pengujian selanjutnya menggunakan warna yang berbeda dan resolusi rendah.

Tabel 1. Pengujian Ukuran *Marker*

Ukuran <i>Marker</i>	90°/ Jarak Maks	90°/ Jarak Min	45°/ Jarak maks	45°/ Jarak Min
A3	122cm	20cm	107cm	35cm
A4	71cm	12cm	60cm	23cm
A5	66cm	8cm	51cm	13cm

Tabel 2. Pengujian Warna dan Resolusi

Warna <i>Marker</i>	90°/ Jarak Maks.	90°/ Jarak Min.	45°/ Jarak Maks.	45°/ Jarak Min.
Normal	60cm	23cm	65cm	20cm
Hitam Putih	73cm	19cm	60cm	21cm
Grayscale	79cm	16cm	73cm	21cm
Invert	57cm	35cm	40cm	38cm
Resolusi Rendah	52cm	33cm	59cm	26cm

Tabel 2 merupakan pengujian warna dan resolusi *marker* dengan derajat yang berbeda, warna *grayscale* menjadi warna terbaik karena vuforia akan sangat mudah mendeteksi titik saat *marker* berwarna *grayscale*. Selanjutnya pengujian penutupan *marker* dengan *marker* yang dipakai berwarna normal dengan ukuran A4.

Teknik atau metode *Natural Feature* yang digunakan pada vuforia dapat mendefinisikan besar dari peringkat atau *rating* dari sebuah gambar *marker* (*image target*). Berdasarkan penyebaran fitur pengujian dilakukan dengan pembagian *marker* menjadi empat bagian yang sama, berdasarkan jumlah dari penyebaran fitur diasumsikan bahwa setiap area memiliki persentase fitur yang berbeda-beda tergantung pada banyaknya fitur yang dihasilkan pada vuforia.

Gambar 5 merupakan pembagian persentase tiap area berdasarkan banyaknya fitur yang didapat dari vuforia. Dengan pembagian area tersebut

pengujian dapat dikakukan dengan penutupan satu atau lebih area *marker* dengan persentase yang berbeda.



Gambar 5. Area *Marker* dan Persentase Fitur

Tabel 3. Pengujian Penutupan Area *Marker*

Area yang Tertutup	Jenis <i>Marker</i>			
	1	2	3	4
Area 1	1 dtk.	1,2 dtk.	1 dtk.	1 dtk.
Area 2	1 dtk.	1,3 dtk.	1 dtk.	1 dtk.
Area 3	1 dtk.	1,5 dtk.	1 dtk.	1 dtk.
Area 4	1 dtk.	1,2 dtk.	1 dtk.	1 dtk.
Area 1,2	1,2 dtk.	1,5 dtk.	1,4 dtk.	2 dtk.
Area 1,3	1,3 dtk.	2 dtk.	1,4 dtk.	1,9 dtk.
Area 1,4	1,5 dtk.	1,5 dtk.	1,5 dtk.	1,8 dtk.
Area 2,3	1,3 dtk.	2 dtk.	1,6 dtk.	1,8 dtk.
Area 2,4	1,1 dtk.	1,5 dtk.	1,5 dtk.	2 dtk.
Area 3,4	1 dtk.	2 dtk.	1,6 dtk.	1,9 dtk.
Area 1,2,3	2,5 dtk.	4 dtk.	3 dtk.	3 dtk.
Area 1,3,4	3 dtk.	-	3 dtk.	3,1 dtk.
Area 1,2,4	2,5 dtk.	3,8 dtk.	3,2 dtk.	3 dtk.
Area 2,3,4	2,5 dtk.	-	3 dtk.	3 dtk.

Tabel 3 merupakan hasil pengujian penutupan area *marker*. Ketika satu area tertutup, waktu yang diperlukan mendeteksi *marker* tidak lebih dari 1,5 detik, namun ketika dua area tertutup, waktu pendeteksian bertambah hingga mencapai 2 detik dan ketika tiga area tertutup beberapa *marker* tidak dapat terdeteksi. Serta terdapat beberapa *virtual button* yang tidak dapat berfungsi dengan baik ketika penutupan.

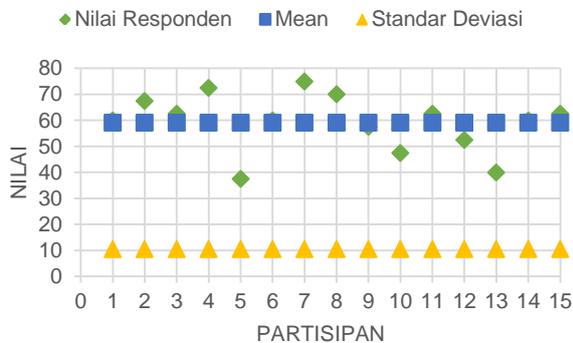
Pengujian *virtual button* digunakan untuk mengetahui fungsi *virtual button* dari ukuran kertas yang berbeda dengan empat *marker* yang berbeda serta menguji sensitivitas dari *virtual button* pada setiap *marker*. Gambar 6 merupakan posisi *virtual button* tiap *marker*.



Gambar 6. Posisi Virtual Button

Hasil pengujian sensitivitas *virtual button* pada *marker* dengan ukuran lebih kecil sangat sulit ditekan karena posisi yang mengganggu *virtual button* satu dengan yang lain dan *virtual button* yang terlalu kecil menyulitkan pemakaian *virtual button* tersebut bahkan beberapa *virtual button* tidak mendapatkan respon. Namun dengan menggunakan *marker* yang berukuran lebih besar *virtual button* menjadi lebih mudah digunakan.

Pengujian kepada responden dilakukan dengan mendatangi satu per satu responden untuk dimintai kesediaan menggunakan aplikasi ARLab. Responden merupakan mahasiswa tahun ajaran 2015, 2014, dan 2013 berjumlah masing-masing 5 orang. Responden diberikan *smartphone* dengan aplikasi yang telah terdapat di dalamnya, lembar skenario, dan lembar angket *System Usability Scale* (SUS).



Gambar 7. Grafik Hasil Responden

Grafik hasil responden aplikasi ARLab ditunjukkan pada Gambar 7. Dari grafik ini terlihat bahwa nilai tertinggi adalah pada

partisipan 7 dengan nilai 75 dan nilai terendah mencapai 37,5 pada partisipan 5. Rata-rata hasil yang didapat dari semua partisipan adalah 59 dengan standar deviasi 10,5.

Pada pernyataan poin 4, yaitu pernyataan bernilai negatif, terdapat nilai responden yang cukup besar mencapai 52. Pernyataan ini menjelaskan bahwa untuk penggunaan aplikasi dibutuhkan seorang teknisi yang dapat mengerti dan menjelaskan bagaimana penggunaan aplikasi. Hal ini dapat dibuktikan dengan pernyataan poin 3 yang bernilai kecil yakni 46. Pada poin 1, 7, dan 9 memiliki jumlah poin yang cukup tinggi yaitu 55.

5. KESIMPULAN

Hasil pengujian ARBook untuk ukuran kertas berbeda adalah ukuran A4 karena jarak pendeteksian *smartphone* memenuhi jarak pandang ideal mata ketika *smartphone* mendeteksi semua bagian dari *marker* rata-rata antara, 30 cm hingga 35 cm. Pengujian dengan warna menghasilkan warna normal karena, pendeteksian warna *grayscale* yang baik tidak meningkatkan unsur ketertarikan pada *augmented reality book*. Pengujian penutupan *marker* dengan maksimal 3 area karena waktu pendeteksian mencapai 4 detik sampai tidak dapat terdeteksi, walaupun *virtual button* tidak dapat difungsikan saat penutupan.

Pengujian usability setelah diuji 15 mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana mendapatkan nilai rata-rata 59 dengan skor tinggi pada pernyataan akan sering menggunakan aplikasi, cepat bias menggunakan aplikasi dan merasa mantap saat menggunakan aplikasi.

Virtual button terbaik adalah dengan penggunaan kertas A4. Karena jarak dari tiap *virtual button* tidak terlalu dekat yang dapat mengakibatkan tombol tertekan bersamaan seperti dengan ukuran kertas A5 dan pengaktifan mudah dilakukan karena, *marker* tidak terlalu lebar serta kamera *smartphone* dapat mencakup keseluruhan *marker* seperti kertas A3.

6. SARAN

Untuk menggunakan aplikasi ARLab diperlukan *marker* berupa gambar alat laboratorium yang dibuat secara khusus. Pengembangan selanjutnya yaitu menggunakan metode *markerless* sehingga

tidak diperlukan lagi *marker* khusus untuk dapat menggunakan aplikasi. Objek tiga dimensi dari aplikasi dapat ditambah dengan beragam alat laboratorium lainnya, tidak hanya pada satu laboratorium melainkan mencakup seluruh laboratorium tersebut. Aplikasi dapat difungsikan pada *platform* berbeda seperti windows phone dan iOS.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, P.M. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains, Sikap Ilmiah, dan Penguasaan Konsep Sistem Regulasi. Universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu.
- [2] Lucas-Nulle. 2016. UniTrain Basic Set <https://www.lucas-nuelle.com/316/apg/4254/UniTrain-Basic-Set-.htm>.
- [3] Saputro, R.E., Saputra, D.I.S. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. Jurnal Buana Informatika, Vol 6(2).
- [4] Tjahyadi, M., Sinsu, A., Tulenan, V., Sentiuwo, S. 2014. Prototipe Game Musik Bambu Menggunakan Engine Unity 3D. e-journal Teknik Informatika, 4(2).
- [5] Pertama, P.G.P., Suyoto, Suselo, T. 2015. Pengembangan Aplikasi Mobile Pengenalan Aksara Bali Kedalam Huruf Latin dengan Augmented Reality. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2015 (Sentika 2015).
- [6] Adlersberg, J. 2011. Holding smartphones too close causes eye strain. <http://abc7ny.com/archive/8250594/>. diakses tanggal 17 Juli 2017.
- [7] Ashshidhiqi, G.B.H., 2015 Rekomendasi rancangan Information Architecture Website Institusi Pendidikan Tinggi Menggunakan Metode Card Sorting pada Metode Goal-Directed Design. e-Proceeding of Engineering, Vol 2: 2.