

PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR BOLA VOLI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID

LEARNING MEDIA FOR BASIC TECHNIQUES OF VOLLEYBALL USING ANDROID-BASED AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

Syaiful Ahdan¹, Adhie Thyo Priandika², Ferry Andhika³, Fadhila Shely Amalia⁴
Email: ¹syaifulahdan@teknokrat.ac.id, ²adhie_thyo@teknokrat.ac.id, ³ferryandhika04@gmail.com, ⁴fadhilahshely31@gmail.com

Dikirim 4 Agustus 2020, Direvisi 12 September 2020, Disetujui 24 November 2020

Abstrak: Media pembelajaran adalah sebuah alat untuk proses belajar mengajar. Bola voli adalah salah satu cabang olahraga prestasi yang ada di Indonesia. Penguasaan terhadap teknik dasar merupakan hal yang penting dalam menciptakan prestasi yang optimal dalam setiap cabang olahraga. Teknik dasar permainan bola voli merupakan unsur yang dapat menentukan menang atau kalah dalam suatu pertandingan selain kondisi fisik, taktik, dan mental. Keterbatasan ruang dan waktu menjadi salah satu faktor utama bagi seorang pembelajar dalam penguasaan teknik dasar permainan bola voli sehingga mengakibatkan penguasaan teknik menjadi lama. Kontribusi pada penelitian ini adalah merancang media pembelajaran teknik dasar bola voli, yang bisa digunakan pengguna untuk memahami teknik-teknik dasar permainan bola voli dan memberikan media alternatif bagi masyarakat umum, yaitu sebuah media pembelajaran teknik dasar bola voli menggunakan Teknologi *augmented reality* berbasis android. Sistem dibangun menggunakan perangkat lunak *Unity* yang bekerja pada *platform android*, metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Sistem diuji menggunakan ISO 9126 dengan memperoleh nilai *Usability*, sebesar 89%, *Functionality* sebesar 98%, dan *Portability* sebesar 73%. Berdasarkan hasil dari beberapa pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran tersebut dapat digunakan oleh masyarakat umum sebagai media sarana belajar untuk meningkatkan pengetahuan tentang bola voli khususnya teknik-teknik dasar dalam permainan bola voli.

Kata kunci: *Augmented Reality, Android Augmented Reality, Media Pembelajaran berbasis AR,*

Abstract: *Learning media is a tool for the teaching and learning process. Volleyball is one of the most accomplished sports in Indonesia. Mastery of basic techniques is important in creating optimal performance in every sport. The basic technique of volleyball is an element that can determine whether you win or lose a match in addition to physical, tactical, and mental conditions. The limited space and time is one of the main factors for a learner in mastering the basic techniques of volleyball, resulting in difficult technique mastery. The contribution to this research is to design learning media for basic volleyball techniques, which users can use to understand the basic techniques of volleyball and provide alternative media for the general public, namely a learning media for basic volleyball techniques using Android-based augmented reality technology. The system is built using Unity software that works on the Android platform, the system development method used is the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method. The system was tested using ISO 9126 with a Usability value of 89%, 98% Functionality, and 73% Portability. Based on the results of several tests that have been carried out, it shows that the application of learning media can be used by the general public as a learning medium to increase knowledge about volleyball, especially the basic techniques of volleyball.*

Keywords: *Augmented Reality, Android Augmented Reality, AR-based Learning Media*

PENDAHULUAN

Tingkat ekspansi teknologi saat ini, yang meningkatkan interaktivitas dan konten media web serta meningkatkan kualitas platform khususnya peningkatan penggunaan alat dan solusi e-learning.

Fakta yang terjadi saat ini adalah teknologi baru telah tertanam dalam pendidikan dan hasilnya menunjukkan dampak positif pada hasil belajar dan mengajar. Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mendukung pendidikan melalui teknologi mengarah pada bentuk

pengajaran dan pembelajaran yang lebih inovatif (Alkhatabi 2017). Media pendidikan merupakan suatu kumpulan inovasi dan kreativitas yang ditujukan untuk menunjang suatu proses pembelajaran untuk mencapai tujuannya. Media pendidikan juga dapat membantu pembelajar dalam menerapkan cara berpikir logis dan menyelesaikan masalah, media pembelajaran dapat berupa suara, gambar, animasi dan video bahkan beberapa media dapat digabungkan menjadi satu media. Penerapan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* dalam proses belajar mengajar dapat membantu pendidik dalam berbagai aspek seperti efisiensi waktu siswa di kelas. Mengembangkan game edukasi yang dapat dijalankan di *smartphone* dapat membantu guru dalam proses pembelajaran (Hasbi, Tolle, and Supianto 2020).

Hasil belajar siswa dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi minat dan kemauan siswa dalam mengelola materi yang diterima. Faktor eksternal meliputi ketersediaan media dan keberadaan guru dalam proses pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses interaksi antara siswa dengan guru, baik di dalam kelas maupun di luar kelas dengan menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran (Fakhrudin, Yamtinah, and Riyadi 2017).

Augmented reality (AR) adalah teknologi yang sangat menjanjikan dan semakin populer di perangkat seluler. beberapa studi penelitian yang diterbitkan pada akhir 2013 telah meramalkan masa depan pasar AR. *Juniper Research* memperkirakan bahwa jumlah pengguna AR seluler di seluruh dunia akan terus bertambah hingga 200 juta pada tahun 2018, Teknologi AR telah membuat kemajuan besar di ponsel, dan *Juniper Research* lebih lanjut memperkirakan pada tahun 2012 bahwa lebih dari 2,5 miliar aplikasi AR seluler akan diunduh ke ponsel cerdas dan tablet setiap tahun pada tahun 2017 (Marneanu, Ebner, and Rößler 2014).

AR dan *Virtual Reality* bukanlah teknologi baru. Kemajuan teknologi terkini yang ditambahkan pada perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang terjangkau telah membuat AR dan VR lebih layak dan diinginkan di banyak domain, termasuk pendidikan; mereka telah diluncurkan kembali dengan janji baru yang sebelumnya tidak terbayangkan (Elmqaddem 2019).

LANDASAN TEORI

A. *Media Pembelajaran*

Efektifitas dalam proses pembelajaran perlu ditingkatkan dalam menyampaikan, oleh karena itu guru perlu menggunakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru adalah media pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat komunikasi untuk penyaluran pesan dan dapat merangsang pemikiran, perasaan, dan kemampuan siswa sehingga dapat mendorong proses pembelajaran yang efektif dan efisien (Risnawati, Amir, and Sari 2018). Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menjadi sarana penyampaian informasi dari pengirim kepada penerima agar apa yang disampaikan dapat diterima dengan baik. Media adalah sarana segala sesuatu yang membawa informasi antara sumber dan penerima, media adalah segala bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk berkomunikasi atau menyebarkan gagasan atau pendapat sehingga gagasan atau pendapat tersebut tersampaikan kepada penerima yang dituju (Sari and Setiawan 2018).

B. *Bola Voli*

Bola voli adalah salah satu cabang olahraga prestasi yang sedang ditingkatkan di Indonesia. Penguasaan terhadap teknik dasar merupakan hal yang penting dalam menciptakan prestasi yang optimal dalam setiap cabang olahraga. Penguasaan teknik

dasar permainan bola voli tersebut merupakan unsur yang ikut menentukan menang atau kalah dalam suatu pertandingan, disamping kondisi fisik, taktik, dan mental (Izzati, Kumaidah, & Purwoko, 2016).

C. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) dapat didefinisikan adalah sebuah objek *virtual* yang dibawa ke dunia nyata (Milgram and Kishimo 1994). Teknologi AR memungkinkan pengguna untuk dapat berinteraksi dengan objek virtual secara real time. Azuma mendefinisikan AR menjadi tiga karakteristik: (1) hubungan antar objek virtual yang ada di dunia nyata (2) pengguna dapat berinteraksi secara realtime (3) menampilkan objek dalam bentuk 3D. AR juga dapat dikembangkan dengan cara memanfaatkan teknologi inovatif seperti perangkat seluler dan komputer. Dalam beberapa tahun terakhir perkembangan teknologi yang semakin maju dapat mengimplementasi AR dengan cara menggunakan perangkat seluler yang memiliki keunggulan seperti pemrosesan grafis, portabilitas, ramah pengguna, dan pengoperasian personel (Markamah, Subiyanto, and Murnomo 2018).

D. *Android*

Android adalah sebuah arsitektur perangkat lunak yang *open source* dan sangat populer yang disediakan oleh *open handset alliance* yang saat ini menargetkan perangkat seluler, seperti ponsel cerdas dan komputer tablet (Ghavifekr and Rosdy 2015; Pieterse, Olivier, and Van Heerden 2016). Android mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi utama. Android SDK menyediakan alat dan API yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* android menggunakan bahasa pemrograman java (Holla and Katti 2012; Khan and Shahzad 2016).

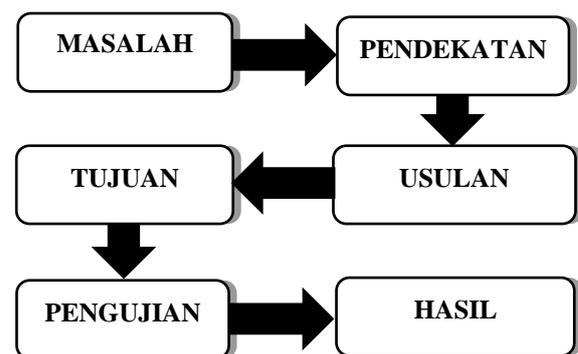
METODOLOGI

Bagian ini merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti

terkait dengan seluruh aktifitas yang dilakukan dalam mengembangkan aplikasi media pembelajaran teknik dasar bola voli berbasis augmented reality, seperti prosedur, data-data, dan desain perancangan sistem.

A. *Kerangka Pemikiran*

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilalui oleh peneliti, kerangka penelitian ini dapat dilihat pada alur diagram berikut :

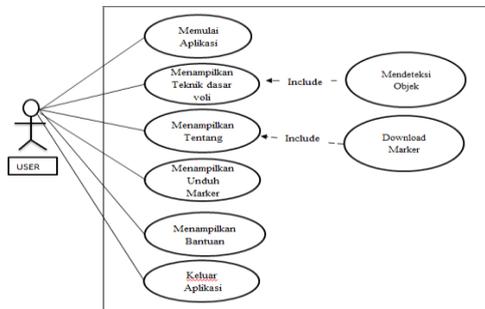


Gambar 1 . Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian yang telah dirancang pada bagian permasalahan, tahapan awal adalah menentukan pokok permasalahan. pada penelitian yaitu bagaimana membangun aplikasi yang dapat membantu masyarakat umum yang ingin belajar bola voli untuk menguasai teknik-teknik dasar dalam bola voli, tahap berikutnya adalah bagaimana melakukan penyelesaian permasalahan, yaitu dengan menggunakan pendekatan penggunaan teknologi AR untuk pengembangan media pembelajaran. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah membangun media pembelajaran untuk pengguna dalam memahami teknik-teknik dasar permainan bola voli yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, oleh karena itu kami membuat usulan perancangan media pembelajaran teknik dasar bola voli menggunakan Augmented Reality (AR) berbasis Android. Langkah berikutnya adalah, setelah sistem selesai di rancang, kemudian sistem diuji dengan menggunakan standar Pengujian ISO 9126.

B. Use Case

Diagram *Use Case* adalah salah satu diagram yang membentuk UML (*Unified Modeling Language*), berfungsi untuk mengidentifikasi kasus penggunaan, serangkaian tindakan yang satu sistem dapat berjalan dalam skenario, dan aktor, yang mewakili faktor eksternal (pengguna atau sistem eksternal) yang berinteraksi dengan sistem (Sousa et al. 2017), *Unified Modelling Language (UML)* adalah bahasa standar untuk pemodelan perangkat lunak dan model proses bisnis dan muncul sebagai standar umum untuk pemodelan paradigma berorientasi objek (Touseef et al. 2015). *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Selain itu *Use Case* juga dapat digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak atas perintah perintah yang ada pada seistem tersebut.



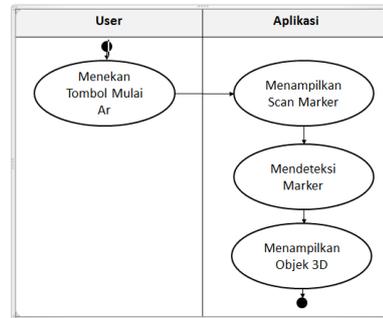
Gambar 2 . Use Case diagram

Diagram *use case* digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas dari suatu sistem yang diharapkan. *Use case* dapat menghadirkan interaksi antara aktor dengan sistem (gambar 2). Proses ini dilakukan oleh pengguna (*user*) sehingga pengguna dapat memilih menu yang diperlukan.

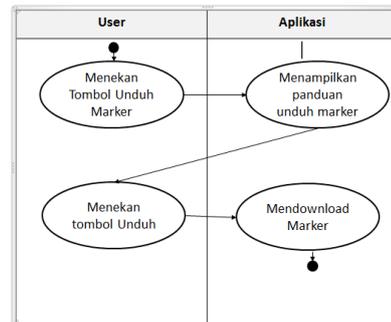
C. Activity Diagram

Diagram aktivitas UML adalah diagram perilaku yang menggambarkan perilaku internal operasi yang berbeda dari suatu program dengan bantuan *node* dan *edge* (Touseef et al. 2015), Diagram aktivitas UML

telah digunakan di berbagai domain untuk representasi alur kerja [16]. *Activity diagram* atau diagram berikut menggambarkan *workflow* (aliran kerja) aktivitas dari sebuah sistem yang terdiri dari 2 aktifitas berdasarkan pembagian aktor, yaitu : user dan aplikasi.



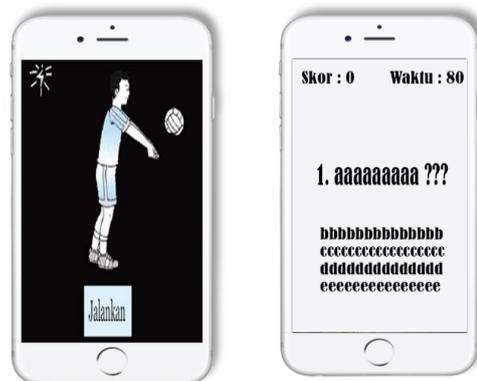
Gambar 3 . AD Menu Bola Voli



Gambar 4 . AD Menu Unduh Marker

D. Story Board

Storyboard merupakan aktifitas tahapan dalam suatu perancangan tampilan *user interface*. Perancangan *storyboard* juga bertujuan untuk mempermudah dalam mendeskripsikan rancangan pada *media* pembelajaran ini. Adapun gambaran *storyboard* dapat dilihat pada tabel 3.1



Gambar 5 . Storyboard menu utama dan Pilhan Kuis

E. Rancangan Antar muka Pengguna

Rancangan antar muka pengguna atau *user interface* yang akan ditampilkan pada aplikasi ini dan disesuaikan dengan perancangan *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya, yaitu :

(1) Pada tampilan menu terdapat tombol *volume*, tombol informasi, tombol mulai AR, Kuis, Unduh Marker, Tentang dan tombol keluar



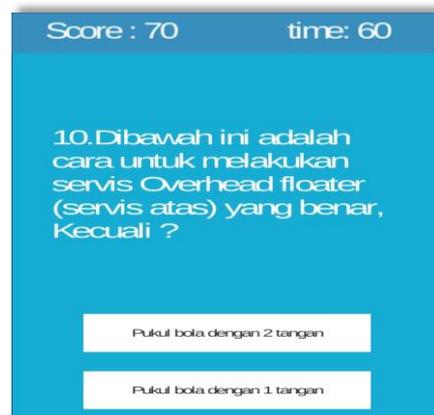
Gambar 6 . Tampilan Menu Utama

(2) Rancangan AR pada halaman mulai AR, akan menampilkan objek 3D yang mana untuk menampilkan objek tersebut harus menggunakan sebuah marker yang nantinya akan menampilkan objek 3D tersebut. Pada tampilan menu terdapat tombol *flash* dan juga jalankan, tombol *flash* berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu *flash* pada android, untuk tombol jalankan berfungsi untuk menjalankan animasi yang muncul.



Gambar 7 . Tampilan Mulai AR

(3) Rancangan tampilan kuis terdapat 10 soal kuis yang nantinya akan digunakan untuk mengukur kemampuan pengetahuan pengguna, berikut rancangan tampilan soal kuis dan juga hasil yang di peroleh.



Gambar 8 . Tampilan Menu Kuis

F. Pengumpulan Bahan Mateiral

Pada tahap ini material yang diperlukan penulis terkait pembangunan aplikasi Teknik dasar bola voli seperti gambar, *audio*, *background*, dan lain-lain. Bahan-bahan diperoleh dari berbagai sumber internet dan hasil buatan penulis. Bahan yang diperlukan untuk membangun aplikasi teknik dasar bola voli ini berupa file teks, gambar, suara, dan lain-lain. Berikut adalah rincian bahan material yang akan digunakan :

Tabel 1. Bahan Teks

No	Judul Teks	Jenis Font
----	------------	------------

1	Tombol Mulai Ar	Baloobhaina-Reguler
2	Tombol Kuis	Baloobhaina-Reguler
3	Tombol Marker	Baloobhaina-Reguler
4	Tombol tentang	Baloobhaina-Reguler
5	Tombol Tebak	Baloobhaina-Reguler
6	Tombol Jalankan	Baloobhaina-Reguler
7	Skor & waktu	Baloobhaina-Reguler
8	Teks Soal kuis	Baloobhaina-Reguler
9	Teks bantuan	Baloobhaina-Reguler

Tabel 2. Bahan gambar

No	Gambar	Format	Sumber
1		.png	Photoshop
3		.jpg	Photoshop
4		.jpg	Photoshop
5		.png	Photoshop
6		.png	Photoshop
7		.png	Photoshop
8		.png	Photoshop
9		.png	Photoshop
10		.png	Photoshop
11		.png	Photoshop
12		.png	Photoshop
13		.png	Photoshop

Tabel 3. Bahan Suara

No	Nama Suara	Format	Sumber
1	Background Music (Suara	.mp3	youtube

			latar)
2	Suara Button	.mp3	youtube
3	Suara Animasi	.mp3	Sound of text

Tabel 4. Bahan Animasi

No	Animasi	Sumber
1		Dibuat di Unity
2		youtube

G. Impelementasi Pembuatan (Asembly)

Tahap pembuatan atau *assembly* merupakan tahap seluruh objek yang telah dikumpulkan dibangun. Pembuatan aplikasi teknik dasar bola voli berdasarkan *storyboard*, *flowchart*, struktur navigasi. Semua objek digabungkan menjadi satu kesatuan aplikasi dan diintegrasikan menggunakan *software unity*. Dalam pembuatan media pembelajaran sistem pendukung keputusan berbasis multimedia ini menggunakan komputer dengan spesifikasi perangkat keras (*hardware*) dan spesifikasi perangkat lunak (*software*) seperti pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan

Spesifikasi	Keterangan
OS	Windows 7
Software	Unity, Makhuman, BlenderAdobe Photoshop CS3
Processor	Intel CORE i5
VGA	Radeon (TM) HD Graphics 2.60 Ghz
Memori RAM	4 GB DDR 3
Hardisk	500 GB
14"1366 x 768	14"1366 x 768

Setelah spesifikasi *hardware* dan *software* tersedia, tahap selanjutnya adalah tahap pembuatan komponen AR menggunakan

perangkat lunak yang telah disiapkan, berikut tahapan penting dalam pembuatan aplikasi. Proses pertama yang dilakukan adalah membuat gambar latar atau *background* aplikasi dan gambar lainnya seperti tombol-tombol yang digunakan, dan lain-lainnya menggunakan *Adobe Photoshop CS3* dan mengubah dengan format jpg atau png.

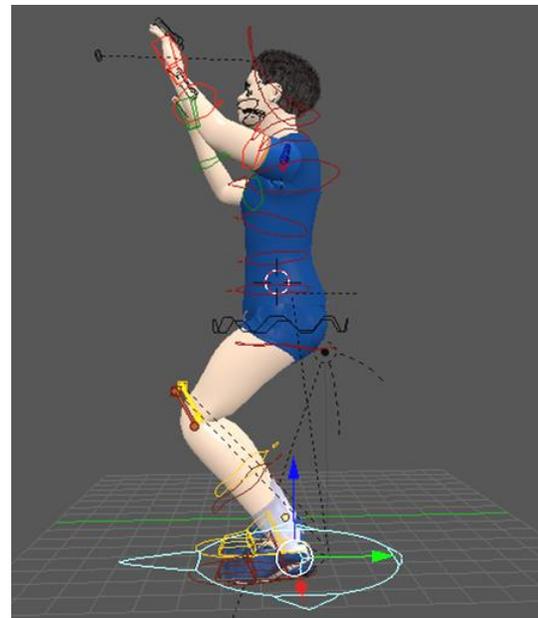
Proses selanjutnya yang dilakukan adalah membuat gerakan animasi pada aplikasi media pembelajaran teknik dasar bola voli, ada beberapa aplikasi yang digunakan penulis untuk pembuatan Objek AR tersebut, antara lain *Blender*, *vuforia*, *Makhuman* dan *unity*. Di bawah ini adalah penjelasan setiap proses pembuatannya.

Pembuatan *marker*, proses ini adalah membuat sebuah gambar atau *marker* yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan objek, gambar atau *marker* selanjutnya akan disimpan di *vuforia*, berikut gambar yang telah di simpan di *vuforia*. Pembuatan Objek 3D adalah proses pembuatan 3D, kami menggunakan *Makhuman* untuk membuat objek 3D tersebut, berikut (gambar 8), contoh gambar pembuatan Objek 3D di *makhuman*.



Gambar 8 . Pembuatan Objek 3D

Pembuatan animasi dilakukan Setelah membuat karakter atau objek di *makhuman*, selanjutnya adalah akan membuat animasi gerakan-gerakan teknik bola voli yakni di *Blender*, berikut gambar pembuatan gerakan animasi yang ada di *blender* (gambar 9)



Gambar 9. Pembuatan Animasi

Proses selanjutnya adalah pembuatan program yang ada di *unity*, setelah selesai melakukan proses pembuatan animasi, *export* animasi yang telah di buat kedalam *unity*, berikut gambar pembuatan program AR di *Unity*.



Gambar 10. Pembuatan AR Unity

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap ini merupakan tahap translasi dari hasil pengimplementasian desain yang telah dirancang ke dalam kode program, implementasi yang dilakukan meliputi implementasi rancangan antar muka (*user interface*). Sesuai dengan rancangan *storyboard* yang telah dibuat diperoleh hasil dan pembahasan berdasarkan implementasi rancangan *interface* adalah sebagai berikut:

A. Hasil Perancangan

(1). Menu utama pada aplikasi pembelajaran teknik bola voli berbasis AR, (Gambar 6) adalah tampilan awal aplikasi media pembelajaran saat akan dimulai. Fungsi menu utama adalah untuk membantu pengguna mengetahui apa saja yang ada di dalam aplikasi. Saat menu aktif, pengguna dapat memilih 6 tombol yang terdapat pada menu. Pada menu utama terdapat 5 fungsi tombol yaitu tombol untuk memulai aplikasi AR berfungsi untuk mengetahui gerakan-gerakan teknik dasar bola voli dengan visualisasi 3 dimensi, menu kuis berkaitan dengan teknik-teknik untuk menjawab pertanyaan dasar dalam permainan bola voli, pada menu tentang berfungsi untuk melihat informasi dari nama aplikasi dan pembuat dari aplikasi, pada menu unduh marker berfungsi untuk mengunduh sebuah materi dan foto-foto yang dapat digunakan untuk menampilkan objek visual 3 dimensi, Berikut adalah fungsi-fungsi utama pada aplikasi AR teknik dasar bola voli.

(2). Tombol mulai AR (Gambar 7) merupakan tombol yang berfungsi untuk menampilkan gerakan teknik dasar bola voli dengan objek visual 3 dimensi, didalam halaman mulai AR terdapat beberapa tombol seperti tombol jalankan dan tombol flash, fungsi dari tombol jalankan sendiri berfungsi untuk menjalankan animasi dari objek 3 dimensi dan tombol *flash* berfungsi untuk menghidupkan lampu *flash* yang terdapat pada aplikasi android.

(3). Kuis AR bola voli, berfungsi untuk masuk pada halaman kuis, terdapat 10 soal kuis yang harus di jawab oleh penggunanya, Gambar 8.

B. Teknik Pengujian Sistem

Cara untuk dapat memastikan kualitas sistem perangkat lunak tidak hanya dilakukan pemantauan dan manajemen, tetapi juga kepatuhan terhadap standar yang ketat. Melalui pengukuran dan metrik, industri perangkat lunak akan memeriksa produk dan layanan yang memenuhi persyaratan (Touseef et al. 2015).

Pengujian kualitas perangkat lunak dilakukan menggunakan standar ISO 9126 dengan beberapa variabel pengujian yaitu *functionality*, *usability* dan *Portability*, Pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 20 (dua puluh) orang responden. Dari dua puluh responden, semua memberikan jawaban kuesioner dengan valid. Tanggapan responden terhadap kualitas aplikasi ini dapat diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Result = \frac{Actual\ Score}{Ideal\ Score} \times 100\%$$

Skor aktual adalah jawaban seluruh responden atas kuesioner yang telah diajukan. Skor ideal adalah skor atau bobot perolehan tertinggi apabila seluruh responden diasumsikan memilih jawaban dengan skor tertinggi. Tingkat kualitas perangkat lunak pada setiap

aspek berdasarkan hasil jawabankuesioner yang telah dijawab oleh para responden adalah : *Functionality* merupakan salah satu aspek pengujian standar ISO 9126 yang berfungsi mengukur kemampuan perangkat lunak dalam menyediakan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna ketika digunakan dalam kondisi tertentu (Ahdan and Sari 2020), (Ahdan, Putri, and Sucipto 2020).

Skenario pengujian menggunakan standar kualitas ISO 9126 menurut (Yulianto, Utami, & Ahmad, 2018) dalam (Dwi P, Insan, & Rochimah, 2014), berfungsi untuk mengukur kualitas suatu aplikasi *mobile* cukup dengan melakukan tiga aspek pengujian, yaitu *functionality testing*, *portability testing*, dan *usability testing*, sehingga yang diuji pada sistem hanya 3 aspek tersebut. Berikut ini beberapa aspek yang digunakan dalam penelitian.

Pengujian aspek *usability* pada penelitian menggunakan kuisisioner yang harus diisi oleh pengguna responden. Berikut daftar pertanyaannya:

Tabel 6. Pernyataan aspek *usability*

No	Kriteria	Pernyataan
1	<i>Operability</i>	
a		Cara penggunaan aplikasi sangat sederhana.
b		Saya belajar untuk menggunakan aplikasi ini dengan cepat.
c		Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa instruksi tertulis.
d		Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan <i>aplikasi</i> ini.
2	<i>Learnability</i>	
a		Aplikasi ini cocok bagi pemula yang ingin belajar bola voli.
b		Aplikasi ini dapat membantu untuk mengetahui gerakan teknik-teknik bola voli.
3	<i>Understandability</i>	

- a Informasi dalam aplikasi mudah untuk dipahami
- b Informasi yang disediakan mudah untuk membantu menggunakan aplikasi ini.

4 *Attractiveness*

- a Tampilan aplikasi menyenangkan.
- b Aplikasi merespon dengan baik
- c Warna aplikasi sangat sesuai
- d *Icondanbackground* Sesuai
- e Warna aplikasi bagus dan sesuai.
- f Secara menyeluruh, puas dengan Aplikasi ini.

Pengujian pada aspek *functionality* menggunakan kuesioner yang berisi daftar fungsi yang dimiliki aplikasi. Kuisisioner diisi oleh orang yang memiliki keahlian dalam bidang *software engineering*. Daftar pernyataan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pernyataan aspek *functionality*

No	Kriteria	Pernyataan
1	<i>Suitability</i>	
a		Menampilkan Menu Utama
b		Tombol Mulai Ar
c		Tombol Panduan
d		Tombol Sound
e		Tombol Tentang
f		Tombol keluar
g		Tombol Quis
h		Tombol unduh marker
2	<i>Accuracy</i>	
a		Menampilkan Halaman Mulai Ar
b		Menampilkan Halaman Kuis
c		Menampilkan Halaman Tentang
d		Tombol Kembali halaman
e		Menampilkan halaman Unduh
f		Menampilkan Halaman Panduan.
g		Tombol kembali halaman Panduan
h		Menampilkan popup keluar
3	<i>Interoperability</i>	
a		Tombol Jalankan pada menu Ar

- b Tombol Flash pada menu AR
- c Touchscreen zoom
- d Tombol Touch kembali
- e Menampilkan soal kuis.
- f Menmpilkan hasil kuis
- g Tombol Home
- h Tombol Unduh Marker

Pengujian pada aspek *portability* menggunakan kuesioner yang berisi daftar fungsi yang dimiliki aplikasi. Kuisisioner diisioleh pengguna responden yang menggunakan *smarthphone* dengan OS *Android versi Jelly Bean, Kitkat, Lolipop* dan *Marshmellow*. Daftar pernyataan dapat di lihat pada table 8.

Tabel 8. Pernyataan aspek *portability*

No	Kriteria	Pernyataan
1	<i>Adaptability</i>	
a	Dapatkah <i>software</i> dipindahkan ke lingkungan lain ?	
2	<i>Installability</i>	
a	Dapatkah <i>software</i> di-install dengan mudah ?	
3	<i>Testability</i>	
a	Dapatkah <i>software</i> dengan mudah menggantikan <i>software</i> lain ?	

C. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian pada aspek *usability* dilakukan dengan mengambil sample terhadap beberapa mahasiswa Universitas Teknokrat Indonesia yang mengikuti UKM bola voli, terdiri dari 20 responden yang melakukan penilaian terhadap aplikasi, responden mencoba aplikasipada *smarthphone*, setelah itu responden mengisi kuesioner. Jumlah pernyataan dalam kuesioner tersebut 14 pernyataan yang didalamnya terdapat 4 sub aspek yaitu, aspek *operability*, aspek *learnability*, aspek *understandability*, aspek *attractiveness* dengan menggunakan skala SS = 5, S = 4, N = 3, TS = 2, STS = 1. Sampel daftar pertanyaan kuisisioner *usability* dapat dilihat pada lampiran 3.

hasil pengujian aspek *usability* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data pengujian *operability*

RSP	Bobot	<i>Operability</i>				Total
		a	b	c	d	
SS	5	13	10	8	10	41
S	4	7	7	10	10	34
N	3	0	3	2	0	5
TS	2	0	0	0	0	0
STS	1	0	0	0	0	0
Scor Actual		93	87	86	90	356
Scor Ideal		100	100	100	100	400

Tabel 10. Data pengujian *learnability*

RSP	Bobot	<i>Learnability</i>		Total
		a	b	
SS	5	16	17	33
S	4	4	3	7
N	3	0	0	0
TS	2	0	0	0
STS	1	0	0	0
Scor Actual		96	97	193
Scor Ideal		100	100	200

Tabel 11. Data pengujian *understandability*

RSP	Bobot	<i>Understandability</i>		Total
		a	b	
SS	5	6	8	14
S	4	12	10	22
N	3	2	1	3
TS	2	0	1	1
STS	1	0	0	0
Scor Actual		84	85	169
Scor Ideal		100	100	200

Tabel 12. Data pengujian *attractiveness*

R	B	<i>Operability</i>						Total
		a	b	c	d	e	f	
SS	5	10	11	8	4	10	10	53
S	4	8	8	10	16	8	8	58
N	3	2	1	2	0	2	2	9
TS	2	0	0	0	0	0	0	0
STS	1	0	0	0	0	0	0	0
S.Actual		88	90	86	84	88	88	524
S.Ideal		10	10	10	10	10	100	600

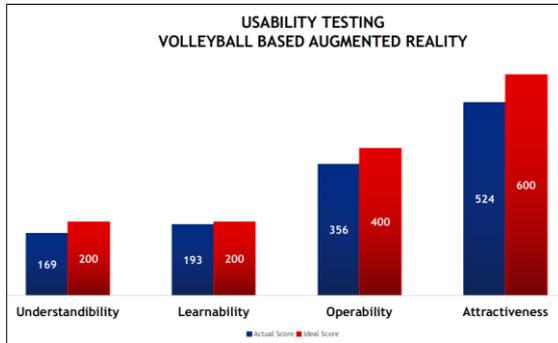
$$\% \text{ Score Actual} = \frac{\text{Skor Actual}}{\text{skor Ideal}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{Skor Actual} (\text{Operability} + \text{Learnability, Understandability} + \text{Attractiveness})}{\text{skor Ideal}} \times 100\%$$

Skor Actual {356 + 193 + 169 + 524}

$$= \frac{1242}{1400} \times 100\%$$

Usability = 88,7%



Gambar 11. Grafik pengujian usability

Pada pengujian *functionality*, kuisioner diisi oleh orang yang memiliki keahlian dalam bidang *software engineering* untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada Aplikasi dapat berjalan dengan benar. Hasil dapat dilihat pada berapa tabel 12 berikut.

Tabel 12. Data pengujian suitability

Pernyataan	Responden (bobot)					Act Score	Idl Score
	SS	S N	N	TS	STS		
	5	4	3	2	1		
a	2	0	0	0	0	10	10
b	2	0	0	0	0	10	10
c	2	0	0	0	0	10	10
d	1	1	0	0	0	9	10
e	2	0	0	0	0	10	10
f	2	0	0	0	0	10	10
g	2	0	0	0	0	10	10
h	1	1	0	0	0	9	10
Total	14	2	0	0	0	78	80

Tabel 13. Data pengujian accuracy

Pernyataan	Responden (bobot)					Act Score	Idl Score
	SS	S N	N	TS	STS		
	5	4	3	2	1		
a	2	0	0	0	0	10	10
b	2	0	0	0	0	10	10
c	2	0	0	0	0	10	10
d	2	0	0	0	0	10	10

e	1	1	0	0	0	9	10
f	2	0	0	0	0	10	10
g	2	0	0	0	0	10	10
h	2	0	0	0	0	10	10
Total	15	1	0	0	0	79	80

Tabel 14. Data Pengujian Interoperability

Pernyataan	Responden (bobot)					Act Score	Idl Score
	SS	SN	N	TS	STS		
	5	4	3	2	1		
a	2	0	0	0	0	10	10
b	1	1	0	0	0	9	10
c	2	0	0	0	0	10	10
d	2	0	0	0	0	10	10
e	2	0	0	0	0	10	10
f	1	1	0	0	0	9	10
g	2	0	0	0	0	10	10
h	2	0	0	0	0	10	10
Total	14	2	0	0	0	78	80

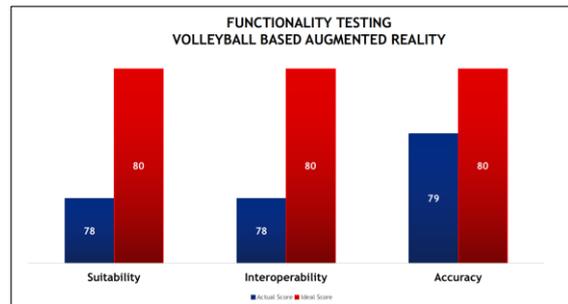
$$\% \text{ Score Actual} = \frac{\text{Skor Actual}}{\text{skor Ideal}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{Skor Actual} \{ \text{Suitability} + \text{Accuracy, Interoperability} \}}{\text{skor Ideal}} \times 100\%$$

Skor Actual {78 + 79 + 78}

$$= \frac{235}{240} \times 100\%$$

Functionality = 97,9%



Gambar 12. Grafik Pengujian Functionality

Pengujian aspek *portability* dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi pada beberapa *device (smartphone)* dengan sistem operasi Android versi *Kitkat, Lolipop Marshmellow* dan *Nauget*. Hasil pengujian aspek *portability* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Data pengujian *portability*

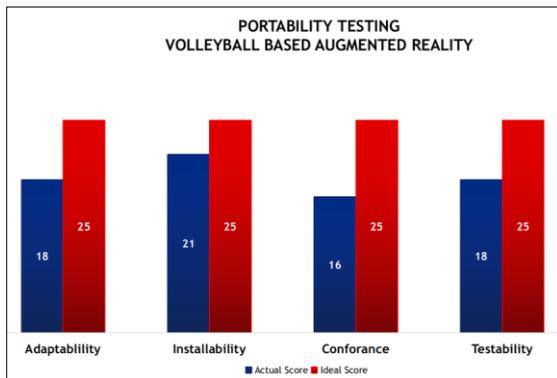
R	B	Adaptability	Installability	Conformance	Testability	Total
SS	5	1	1	1	1	4
S	4	1	4	0	1	6
N	3	3	0	3	3	9
TS	2	0	0	1	0	1
STS	1	0	0	0	0	0
S.Actual		18	21	16	18	73
S.Ideal		25	25	25	25	100

$$\% \text{ Score Actual} = \frac{\text{Skor Actual}}{\text{skor Ideal}} \times 100\%$$

$$\frac{\text{Skor Actual} \{ \text{Adaptability} + \text{Installability} + \text{Conformance} + \text{Testability} \}}{\text{skor Ideal} \{ 18 + 21 + 16 + 18 \}} \times 100\%$$

$$= \frac{73}{100} \times 100\%$$

Functionality = 73%



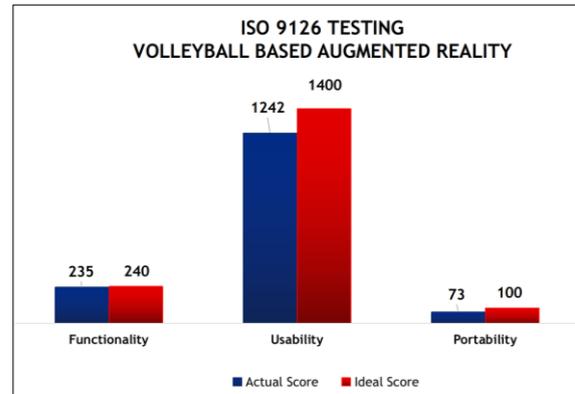
Gambar 13. Grafik pengujian *portability*

Perhitungan hasil pengujian ISO 9126 berdasarkan tingkat kualitas perangkat lunak secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 16.

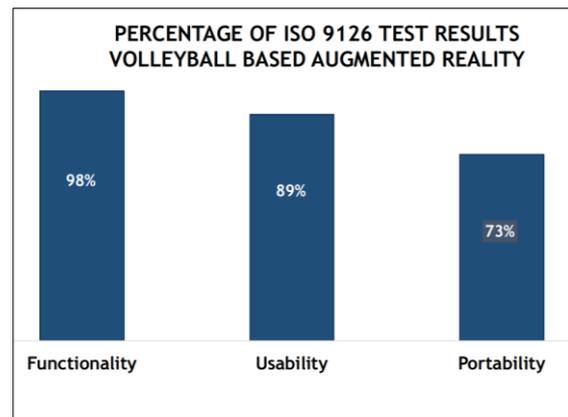
Tabel 16. Data Pengujian ISO 9126

Aspek	AT	Skor		Kriteria
		ID	%	
Functionality	235	240	98%	Sangat Baik

Usability	1242	1400	89%	Sangat Baik
Portability	73	100	73%	Baik



Gambar 13. Grafik pengujian ISO 9126



Gambar 14. Persentase Pengujian ISO 9126

Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur seberapa efektif aplikasi ini terhadap pengguna nantinya, pada penelitian ini kami mengambil beberapa sampel evaluasi kepada mahasiswa Universitas Teknokrat Indonesia yang mengikuti Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) bola voli, berjumlah 20 responden. Responden akan menjawab sebuah soal kuis yang telah disediakan, terdiri dari 10 soal yang harus dijawab oleh responden sebelum menggunakan aplikasi media pembelajaran teknik dasar bola voli. Sebagai contoh data evaluasi kuis dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Data evaluasi

No	Hasil Kuis Evaluasi	
	Sebelum Menggunakan aplikasi	Sesudah Menggunakan Aplikasi
1	90	90
2	90	100
3	50	70
4	80	80
5	100	100
6	40	80
7	70	90
8	80	80
9	90	100
10	80	80
11	40	70
12	80	100
13	50	70
14	90	90
15	70	80
16	80	90
17	80	100
18	60	70
19	80	80
20	80	100

Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata untuk hasil sebelum maupun sesudah menggunakan aplikasi. Berikut hasil perhitungan rata-rata sesudah maupun sebelum menggunakan aplikasi pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Perhitungan rata-rata

Hasil Rata-Rata	
Hasil Sebelum Menggunakan aplikasi	Hasil Sesudah menggunakan Aplikasi
74%	86%

Sehingga dapat disimpulkan dalam evaluasi aplikasi media pembelajaran teknik dasar bola voli, sebelum menggunakan aplikasi memperoleh hasil rata-rata sebesar 74%, dan sesudah menggunakan aplikasi sebesar 86%, artinya aplikasi dapat membantu menambah pengetahuan responden terhadap teknik dalam bola voli. Berikut grafik dari perhitungan evaluasi terhadap pengguna.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian dan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap aplikasi media pembelajaran teknik dasar bola voli dapat maka diambil kesimpulan :

1. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan kepada mahasiswa UKM bola voli yang ada di Universitas Teknokrat Indonesia. Hasil tes menunjukkan bahwa sebelum mempelajari teknik bola voli menggunakan aplikasi, nilai yang diperoleh rata-rata sebesar 74%, sesudah menggunakan aplikasi diperoleh nilai rata-rata 86 % .dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat membantu pengguna untuk mengetahui tentang teknik dasar bola voli.

2. Aplikasi media pembelajaran diuji menggunakan ISO 9126 meliputi aspek *functionality*, *usability* dan *portability* dengan hasil sebagai berikut:

- a. Hasil pengujian kualitas aspek *functionality* oleh 2 (dua) orang yang ahli di bidang *software engineering* menunjukkan bahwa aplikasi dapat melakukan semua fungsinya dengan memperoleh nilai 98%.
- b. Hasil pengujian kualitas aspek *usability* pada 20 orang mahasiswa universitas Teknokrat Indonesia yang mengikuti UKM bola voli, bahwa *Aplikasi Media pembelajaran teknik dasar bola voli* memperoleh nilai 89%.
- c. Hasil pengujian kualitas aspek *portability* aplikasi media pembelajaran teknik dasar bola voli dapat berjalan dengan baik di versi android *Kitkat*, *Lollipop*, *Marshmellow* dan *Nauget* tanpa dengan memperoleh nilai 73%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada LPPM Universitas Teknokrat Indonesia, BALITBANGDA Provinsi Lampung sehingga dapat terlaksananya penelitian dan publikasi ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdan, Syaiful, Andini Reska Putri, and Adi Sucipto. 2020. “Aplikasi M-Learning Sebagai Media Pembelajaran Conversation Pada Homey English.” *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi* 9(September): 493–509.
- Ahdan, Syaiful, and Putri Indah Sari. 2020. “Pengembangan Aplikasi Web Untuk Simulasi Simpan Pinjam (Studi Kasus : Bmt L-Risma).” *Jurnal TEKNO KOMPAK* 14(1): 33–40.
- Alkhatabi, Mona. 2017. “Augmented Reality as E-Learning Tool in Primary Schools’ Education: Barriers to Teachers’ Adoption.” *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 12(2): 91–100.
- Elmqaddem, Nouredine. 2019. “Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality?” *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 14(3): 234–42.
- FAKHRUDIN, Ali, Sri YAMTINAH, and RIYADI RIYADI. 2017. “Implementation of Augmented Reality Technology in Natural Sciences Learning of Elementary School To Optimize the Students’ Learning Result.” *Journal Plus Education* 19(1/2018): 92–102.
- Ghavifekr, Simin, and Wan Athirah Wan Rosdy. 2015. “Teaching and Learning with Technology: Effectiveness of ICT Integration in Schools.” *International Journal of Research in Education and Science* 1(2): 175–91.
- Hasbi, Muhammad, Herman Tolle, and Ahmad Afif Supianto. 2020. “The Development of Augmented Reality Educational Media Using Think-Pair-Share Learning Model For Studying Buginese Language.” *Journal of Information Technology and Computer Science* 5(1): 38.
- Holla, Suhas, and Mahima M Katti. 2012. “Android Based Mobile Application Development And Its Security.” *Continuum* 3(3): 486–90.
- Khan, Jamil, and Sara Shahzad. 2016. “Android Architecture and Related Security Risks.” *Asian Journal of Technology & Management Research* 05(March): 2249–2892.
- Markamah, Nisaun, Subiyanto Subiyanto, and Agus Murnomo. 2018. “The Effectiveness of Augmented Reality App to Improve Students Achievement in Learning Introduction to Animals.” *Journal of Education and Learning (EduLearn)* 12(4): 651.
- Marneanu, I., M. Ebner, and T. Rößler. 2014. “Evaluation of Augmented Reality Frameworks for Android Development.” *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 8(4): 37–44.
- Milgram, Paul, and Fumio Kishimo. 1994. “A Taxonomy of Mixed Reality.” *IEICE Transactions on Information and Systems* 77(12): 1321–29.
- Pieterse, H., M. S. Olivier, and R. P. Van Heerden. 2016. “Reference Architecture for Android Applications to Support the Detection of Manipulated Evidence.” *SAIEE Africa Research Journal* 107(2): 92–103.
- Risnawati, Zubaidah Amir, and Novita Sari. 2018. “The Development of Learning Media Based on Visual, Auditory, and Kinesthetic (VAK) Approach to Facilitate Students’ Mathematical Understanding Ability.” *Journal of Physics: Conference Series* 1028(1).
- Sari, Puspita Andika, and Ananda Setiawan. 2018. “The Development of Internet-Based Economic Learning

Media Using Moodle Approach.”
International Journal of Active Learning 3(2): 100–109.
<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal>.

Sousa, Thiago C. de, Luciano Kelvin, Constantino Dias Neto, and Carlos Giovanni N. de Carvalho. 2017. “A Formal Semantics for Use Case Diagram Via Event-B.” *Journal of Software* 12(4): 189–200.

Touseef, Muhammad, Naveed Anwer, Altaf Hussain, and Aamer Nadeem. 2015. “Testing from UML Design Using Activity Diagram: A Comparison of Techniques.” *International Journal of Computer Applications* 131(5): 41–47.

Halaman Kosong