

Mesin Penerjemah Interaktif Dengan Animasi 3D Berbasis Augmented Reality

Arbi Haza Nasution¹, Yoze Rizki², Salhazan Nasution³, Rafi Muhammad¹

Teknik Informatika, Universitas Islam Riau, Indonesia¹,

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia²

Teknik Informatika, Universitas Riau, Indonesia³

arbi@eng.uir.ac.id, yozerizki@umri.ac.id, salhazan@lecturer.unri.ac.id, rafimuhammad2612@gmail.com

Article Info

History:

Dikirim 19 Juli 2019

Direvisi 26 Juli 2019

Diterima 5 Agustus 2019

Kata Kunci:

MesinPenerjemah
Augmented Reality
Chatbot

Abstrak

Bahasa Inggris adalah salah satu bahasa yang digunakan sebagai alat komunikasi universal, karenanya tanpa kemampuan bahasa Inggris seseorang akan mengalami kesulitan berkomunikasi secara baik dan benar pada ruang lingkup internasional. Penelitian ini mengembangkan aplikasi mesin penerjemah berbasis *augmented reality* yang dapat memberikan edukasi kepada siswa dengan media yang berbeda agar meningkatkan minat siswa dalam belajar bahasa Inggris. Aplikasi ini menggunakan *library vuforia sdk* yang mampu menampilkan karakter 3 dimensi dengan teknik *markerless* dalam bentuk *augmented reality*. Hasil akhir dari penelitian ini berupa aplikasi yang dapat digunakan pada *smartphone* dengan sistem operasi *android*, berdasarkan hasil pengujian terhadap aplikasi didapat kesimpulan bahwa aplikasi ini dapat menampilkan karakter 3 dimensi pada cahaya yang redup dengan intensitas cahaya 28 lux pada jarak 10cm-60 cm dan sudut penglihatan 10°-90°, setelah dilakukan peninjauan terhadap aplikasi 99% koresponden menyatakan aplikasi ini baik, maka aplikasi ini dapat membantu siswa mempelajari kembali bahasa Inggris selain di sekolah.

Copyright © 2019 IT Journal Research and Development.
All rights reserved.

Koresponden:

Arbi Haza Nasution,
Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau
Jl. KaharuddinNasution 113 Pekanbaru Riau
Email: arbi@eng.uir.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini membuat semua negara berkembang meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) nya dalam upaya menghadapi persaingan global [1]. Bahasa Inggris adalah salah satu bahasa yang digunakan sebagai alat komunikasi universal pada ruang lingkup internasional. Saat ini bahasa Inggris merupakan bahasa asing yang diperkenalkan di sekolah dasar karena anak-anak usia 6-12 tahun memiliki masa belajar cemerlang yang disebut *golden age* [2]. Sarana pembelajaran di sekolah saat ini masih konvensional guru menyampaikan pelajaran di depan kelas dibantu dengan buku paket sebagai panduan mengajar, hal tersebut membuat siswa kurang tertarik dalam proses pembelajaran.

Penelitian ini merealisasikan sebuah sistem berupa sarana edukasi pembelajaran bahasa Inggris yang dirancang menarik untuk menambah minat belajar anak di usia sekolah. Sistem ini

menerjemahkan dari teks ke suara dalam bahasa Indonesia ke bahasa Inggris dan sebaliknya. Dibutuhkan *smartphone* sebagai media untuk menjalankan aplikasi. Karakter dalam bentuk 3 dimensi akan menerjemahkan pertanyaan dari pengguna baik itu kata atau kalimat yang sudah diinputkan sebelumnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian pertama yang menjadi rujukan berjudul “Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Murid Sekolah Dasar Berbasis Android” [2]. Aplikasi pembelajaran bahasa Inggris untuk murid sekolah dasar berbasis android ini merupakan aplikasi pembelajaran yang dapat digunakan secara interaktif dalam memahami kosa kata sederhana yang dapat dimengerti oleh siswa dalam mempelajari bahasa Inggris sesuai dengan standar kompetensi siswa-siswa kelas 1, aplikasi ini terdiri dari beberapa materi yaitu *Number* (angka), *Times* (waktu), *People Around Us* (orang disekitar kita), dan *Daily Activities* (kegiatan sehari-hari). aplikasi ini terdiri dari beberapa kategori dan kosa kata yang terbatas dalam pembelajaran, karena aplikasi hanya ditujukan untuk pengenalan huruf, angka, kegiatan sehari-hari, dan orang disekitar kita. Aplikasi tersebut dibangun menggunakan android studio 2.3.1, dimana android studio adalah sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) untuk pengembang aplikasi android. Ada banyak fitur dari aplikasi android tersebut karena memiliki beberapa *plugin* yang sangat membantu yaitu *Gradle* yang tentu saja tidak didapatkan di IDE *eclipse* yang notabene adalah produk lama google.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut terletak pada implementasi sistem serta ide penelitian nya, dimana pada penelitian sebelumnya hanya fokus pada pengenalan *vocabulary* dan *listening*, kosakata dan objek yang digunakan juga terbatas. Sedangkan pada penelitian ini, sistem dapat menerjemahkan setiap kata atau kalimat yang diinputkan oleh pengguna baik dalam bahasa Indonesia ke bahasa Inggris atau tanpa ada keterbatasan dalam kosa kata. Ditambah lagi penerjemahan dilakukan oleh karakter 3 dimensi.

Penelitian kedua yang menggunakan *augmented reality* sudah dilakukan sebelumnya dengan teknik *markerless*. Penelitian kedua dengan judul “Implementasi *Augmented Reality* (AR) Pada Fosil Purbakala di Museum Geologi Bandung” bertujuan untuk menampilkan informasi secara *real time* di layar ponsel yang digunakan oleh pengunjung [3]. Metode pengenalan gambarnya menggunakan metode *Markerless Augmented Reality*, dimana gambar diambil melalui kamera ponsel pengunjung. Dengan metode *Markerless* inilah informasi dari beberapa bentuk tulang fosil yang tidak utuh akan ditampilkan dengan wujud yang sebenarnya. Pembuatan aplikasi tersebut menggunakan *Vuforia SDK* sebagai *tools library* dari *Augmented Reality* dan *Unity3D* sebagai *tools game engine* untuk menghasilkan model animasi yang telah dibuat. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Yoga Aprillion Saputra dengan penelitian ini terletak pada ide penelitian, objek penelitian dan *tools* untuk membangun *Augmented Reality*.

Penelitian selanjutnya berjudul “Pengembangan Aplikasi Respon Sms Dan Panggilan Telepon Menggunakan *Android Text To Speech* Dan *Proximity* Sensor Bagi Pengemudi Mobil” [4]. Penelitian ini merupakan implementasi dan akan menghasilkan rancang bangun aplikasi *respons sms* dan panggilan telepon bagi pengemudi mobil berbasis android. Aplikasi tersebut menggunakan *proximity* sensor untuk meningkatkan akurasi dalam menerima respon. Dalam penelitian ini juga digunakan teknologi *text to speech* (TTS) versi 1.6. Teknologi TTS memungkinkan perangkat untuk menerjemahkan ucapan/suara menjadi teks. Teknologi TTS dapat membaca notifikasi sms dan telepon masuk dengan baik walaupun dalam kondisi *offline*. Sistem dirancang untuk memudahkan pengguna untuk memilih pesan dan mengirim sms dengan modul kata kunci. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan penelitian ini dengan penelitian tersebut terletak pada objek penelitian, tool yang digunakan serta penerapan sistem yang akan dibuat.

2.1 Mesin Penerjemah

Menapaki sejarah mesin penerjemah dapat digolongkan menjadi tiga jenis berdasarkan perkembangannya, yaitu mesin penerjemah berbasis aturan / *rule-base machine translation* (RBMT), mesin penerjemah berbasis statistik / *statistical machine translation* (SMT), dan mesin penerjemah berbasis jaringan saraf tiruan / *neural machine translation* (NMT). Mesin penerjemah berbasis statistik dan mesin penerjemah berbasis jaringan saraf tiruan membutuhkan korpus

berkualitas tinggi, sedangkan mesin penerjemah berbasis aturan membutuhkan kamus dwibahasa, penganalisa morfologi, sintaks, dan makna. Sumber daya bahasa tersebut sangat langka untuk bahasa dengan sumber daya rendah seperti bahasa Indonesia, karena kurangnya sumber daya bahasa, sulit untuk membuat mesin penerjemah dari bahasa dengan sumber daya tinggi menuju bahasa dengan sumber daya rendah seperti bahasa daerah Indonesia, namun demikian, karakteristik bahasa daerah Indonesia yang banyak memiliki kemiripan kosa-kata memotivasi peneliti sebelumnya untuk membuat mesin penerjemah hibrida berbasis poros / pivot-based hybrid machine translation (PHMT) [5, 6] yang menggabungkan SMT dan RBMT dengan bahasa Indonesia sebagai bahasa poros.

2.2. Pivot-based Hybrid Machine Translation

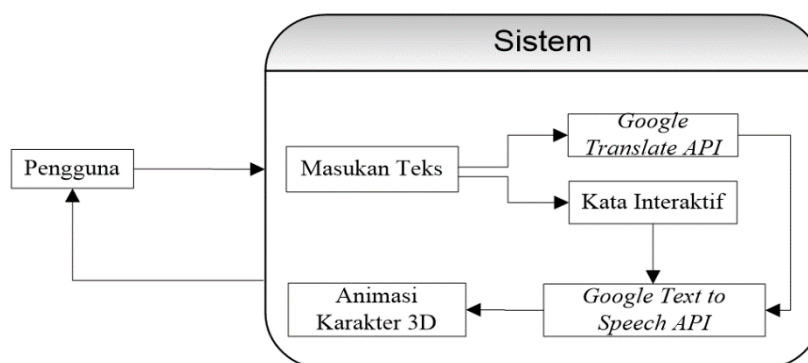
Layanan Google Translate dan layanan kamus dwibahasa dapat digabungkan menjadi layanan komposit pada Language Grid, sebuah media untuk berbagi sumber daya bahasa [5, 6]. Language grid yang didirikan untuk membuat alat kolaborasi yang disesuaikan untuk mendukung masyarakat multibahasa, telah meningkatkan layanan berbasis web untuk masyarakat di seluruh dunia dengan menyediakan akses ke berbagai sumber daya bahasa dan juga menyediakan infrastruktur yang sangat mudah untuk diadaptasikan dengan sistem yang sudah tersedia [7]. Ada lebih dari seratus sumber daya bahasa yang tersedia di layanan *Google Translate*. Saat ini dalam layanan *Google Translate* terdapat dua bahasa daerah Indonesia, seperti bahasa Jawa dan bahasa Sunda. Tidak mungkin *Google Translate* mampu menyediakan bahasa-bahasa dari daerah lainnya dalam waktu dekat, jika ketersediaan korporat untuk bahasa-bahasa daerah di Indonesia masih sulit ditemukan. Untuk menjembatani kesenjangan antara bahasa umum dan bahasa yang jarang digunakan, dalam hal ini antara bahasa Inggris dan Minangkabau, pendekatan yang lebih cepat adalah dengan membuat Mesin Penerjemah Hibrida berbasis Poros / *Pivot-based Hybrid Machine Translation* (PHMT) antara bahasa Inggris dan Minangkabau, dengan bahasa Indonesia sebagai poros. Karena bahasa Minangkabau memiliki kemiripan leksikal 61,59% dengan bahasa Indonesia berdasarkan *Automatic Similarity Judgment Program (ASJP)*, maka dapat di asumsikan bahwa morfologi dan sintaks antara kedua bahasa tersebut juga mendekati. Oleh karena itu, penerjemahan kata-ke-kata antara bahasa Indonesia dan Minangkabau sangat berpotensi untuk diimplementasikan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tinjauan Sistem

Berdasarkan hasil analisis penelitian, dapat disimpulkan bahwa Mesin Penerjemah berbasis Augmented reality memiliki dua kriteria. Mesin Penerjemah berbasis augmented reality ini dapat berinteraksi dengan pengguna dengan menerjemahkan teks dari bahasa Indonesia ke bahasa Inggris dan sebaliknya, dan dengan menampilkan suara sebagai hasil terjemahan dan karakter animasi 3D. Mesin Penerjemah berbasis *augmented reality* adalah tanpa penanda, yang berarti tidak menggunakan marker untuk menampilkan model animasi 3D.

Gambar 1 menjelaskan proses dari input berupa teks hingga output yang berupa animasi objek dan suara hasil translasi dari input.



Gambar 1. Desain Logika Program

3.2. Kata Interaktif

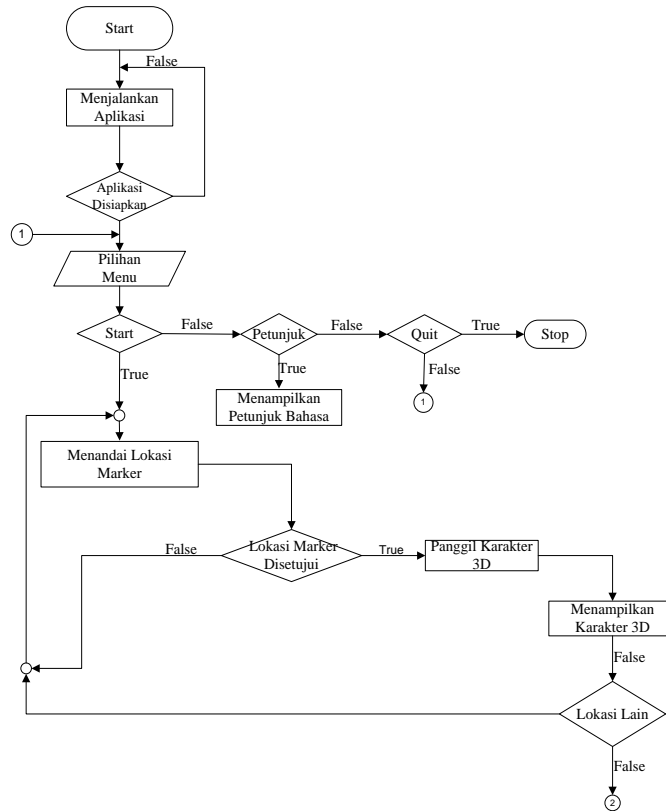
Interaktif sendiri adalah hal yang terkait dengan komunikasi dua arah atau suatu hal yang bersifat saling melakukan aksi, saling aktif dan saling berhubungan dan memiliki timbal balik antara satu dengan lainnya [8]. Pada sistem ini kata interaktif dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu khusus dan umum. Saat pengguna mengetikkan kata pada aplikasi kata tersebut akan dicocokkan pada *database* jika kata tersebut ada didalam *database* maka karakter 3 dimensi akan mengucapkan kata interaktif yang ada pada tabel kata interaktif khusus secara acak. Dan sebaliknya jika kata yang diketikkan oleh pengguna tersebut tidak ada pada *database* maka karakter 3 dimensi akan mengucapkan kata interaktif yang ada pada tabel kata interaktif umum secara acak. Pada sistem ini kata interaktif terdiri dari dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Contoh kata interaktif umum dan khusus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kata Interaktif Umum dan Khusus

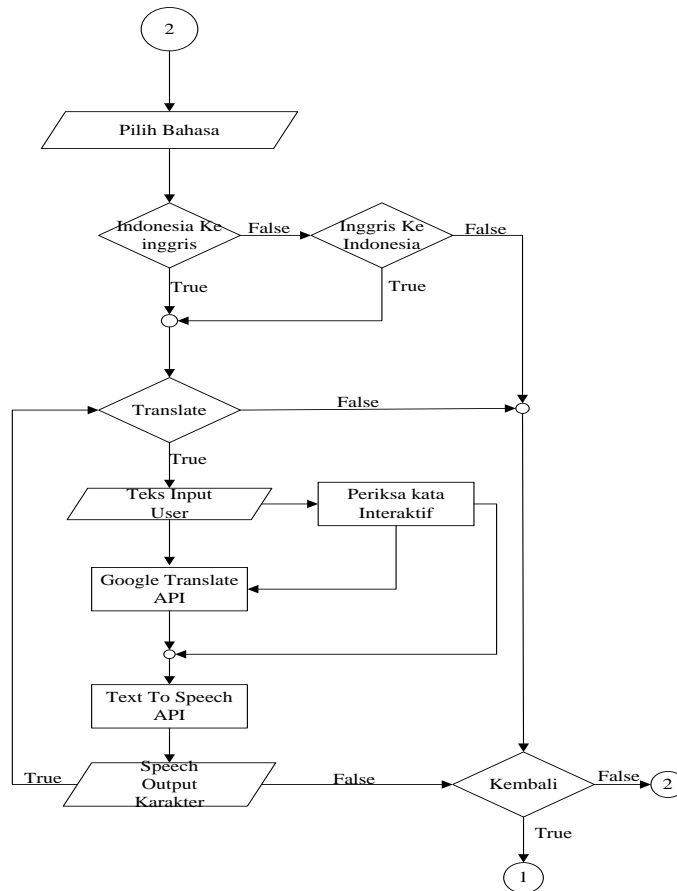
Kategori	Kata Kunci	Pertanyaan Acak
Makanan	Nasi goreng, bakso, ayam goreng, kentang goreng, telur	3 untuk masing-masing kata kunci
Warna	merah, kuning, hijau, biru, putih	3 untuk masing-masing kata kunci
Hewan	ayam, kambing, sapi, kucing, anjing	3 untuk masing-masing kata kunci
Transportasi	pesawat, mobil, motor, sepeda, kereta api	3 untuk masing-masing kata kunci
Buah	anggur, apel, pisang, mangga, nenas	3 untuk masing-masing kata kunci
Umum	None	5

3.3 Diagram Alir

Perancangan aplikasi pada penelitian ini menggunakan *flowchart* yang digunakan untuk menunjukkan alur kerja yang akan dikerjakan oleh sistem secara keseluruhan. Secara umum diagram alur aplikasi Mesin Penerjemah *Berbasis Augmented Reality* ini dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Diagram Alir Keseluruhan Sistem Bagian 1

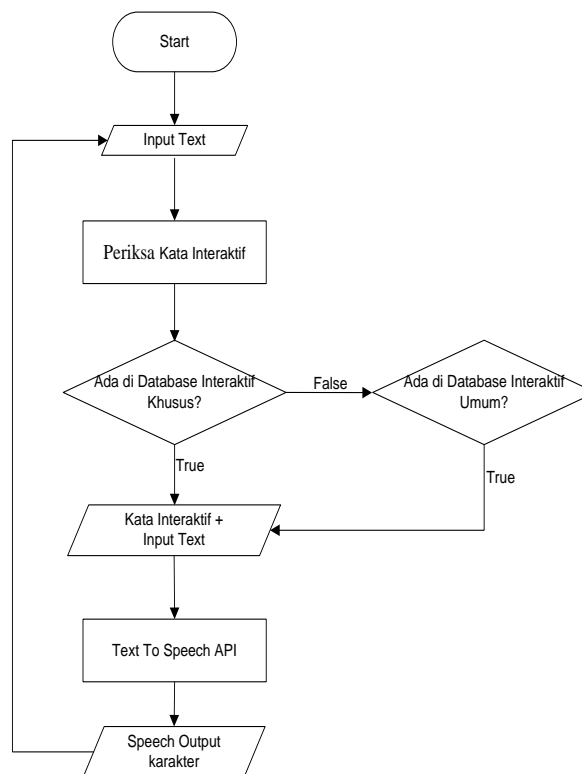


Gambar 3. Diagram Alur Keseluruhan Sistem Bagian 2

Alur sistem mesin penerjemah interaktif berbasis *augmented reality* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. User menginputkan teks.
2. Teks akan diperiksa di dalam *database*.
3. Jika teks ada pada *database* interaktif khusus maka sistem akan menghasilkan *output* kata interaktif dalam bentuk teks.
4. Jika pada tahap sebelumnya teks tidak ada pada *database* interaktif khusus maka sistem akan mengakses *database* interaktif umum dan menghasilkan *output* dari kata interaktif umum dalam bentuk teks secara acak.
5. *Output* kata interaktif akan dikirimkan ke *text to speech* API untuk dirubah menjadi suara.
6. Karakter akan mengucapkan kata atau kalimat ke pada *user* sebagai *output*.

Keterangan alur sistem kata interaktif Mesin Penerjemah Berbasis *Augmented Reality* tersebut dapat dilihat pada gambar 4.



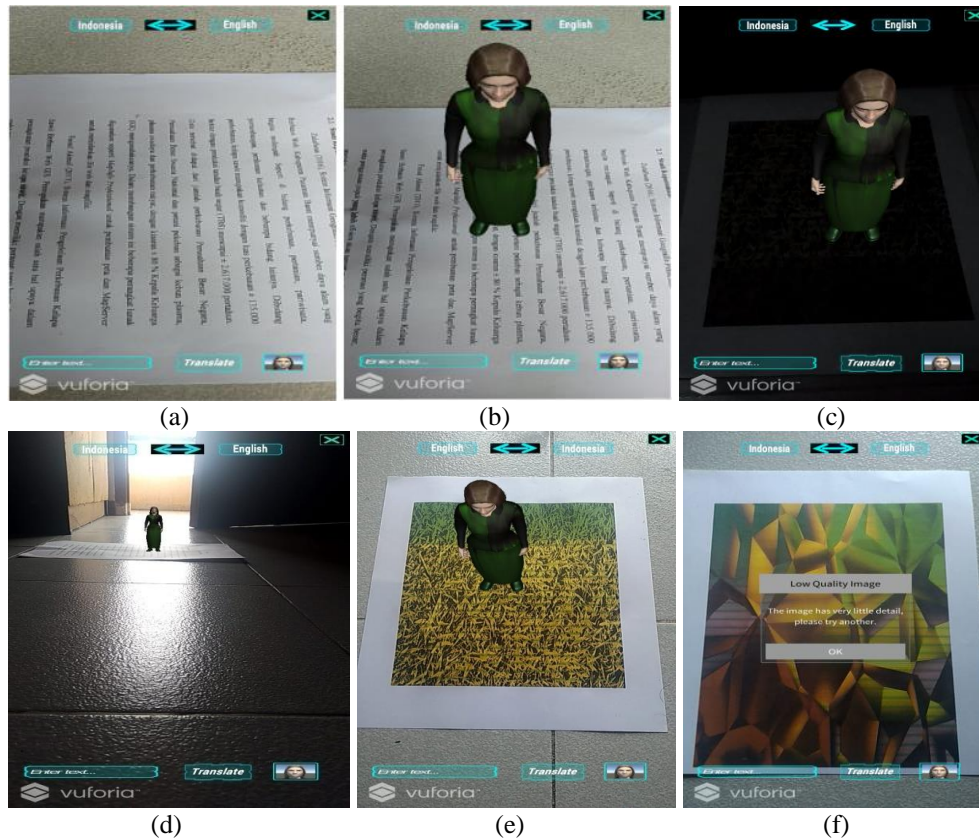
Gambar 4. Diagram Alir Kata Interaktif

3.4 Cara Kerja Aplikasi

Mesin Penerjemah Berbasis *Augmented Reality* ini menggunakan teknik *markerless*, dimana teknik *markerless* yang dimaksud adalah *marker* yang digunakan untuk menampilkan karakter 3D tidak didaftarkan sejak pembuatan aplikasi, melainkan aplikasi akan mencari dan menandai lokasi pada area kamera sebagai *marker* dan lokasi tersebut didaftarkan sebagai *marker* untuk menampilkan model karakter 3D. Gambaran cara kerja aplikasi dapat dilihat pada gambar 5.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah beberapa gambar antarmuka dari aplikasi mesin penerjemah dengan animasi 3D berbasis *augmented reality*.



Gambar 5. Antarmuka Aplikasi

Gambar 5 (a) adalah gambar sebelum animasi 3D ditampilkan dan gambar 5 (b) adalah gambar ketika animasi 3D muncul sesudah pengguna menekan tombol animasi. Pada sub bab ini peneliti akan membahas hasil pengujian dari aplikasi yang telah dibuat. Beberapa pengujian yang telah dilakukan meliputi pengujian intensitas cahaya, pengujian sudut pandang, pengujian jarak, pengujian lokasi pendeteksian *markerless*, pengujian penerjemahan, dan pengujian kata interaktif.

4.1 Skenario Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* pada aplikasi mesin penerjemah *augmented reality* dilakukan untuk menguji setiap fungsi dari *input interface* yang ada pada aplikasi, sehingga diketahui apakah *input interface* tersebut sudah sesuai dengan hasil *output* yang diharapkan. Hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa semua sistem yang dirancang berfungsi sesuai harapan.

4.2 Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian intensitas cahaya dilakukan di dalam dan di luar ruangan dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi mesin penerjemah berbasis *augmented reality* dapat melakukan *tracking* dan menampilkan model animasi pada sumber cahaya yang berbeda-beda. Kesimpulan dari pengujian terhadap intensitas cahaya dapat dilihat pada tabel 2. Gambar 5 (c) menunjukkan hasil pengujian di luar ruangan malam hari dengan intensitas cahaya sebesar 28 lux tetap dapat mendeteksi objek untuk diidentifikasi menjadi *marker* dan menampilkan animasi 3D dengan baik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi Terhadap Intesitas Cahaya

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Intensitas Cahaya	Waktu Tunggu	Hasil	Hasil pengujian
--------------------	-----------------	-------------------	--------------	-------	-----------------

Pencahayaannya	Luar Ruangan Siang Hari	230 lux	1 Detik	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	Luar Ruangan Malam Hari	28 lux	1 Detik	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	Dalam Ruangan	1130 lux	1 Detik	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	Dalam Ruangan	322 lux	1 Detik	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	Dalam Ruangan	0 lux	0 Detik	Karakter 3D Tidak Tampil	Tidak Berhasil

Namun, berdasarkan hasil pengujian intensitas cahaya pada tabel 2, dapat disimpulkan bahwa aplikasi mesin penerjemah tidak dapat melakukan penandaan lokasi atau *tracking markerless* jika intensitas cahaya bernilai 0 lux, dengan kata lain metode *markerless* yang ada pada vuforia sdk memerlukan cahaya walau hanya sedikit untuk melakukan *tracking* terhadap target.

4.3. Pengujian Jarak dan Sudut

Pengujian jarak dan sudut dilakukan untuk mengetahui sampai jarak berapa dan pada sudut berapa metode *markerless* pada vuforia sdk dapat menampilkan karakter 3D, pada pengujian ini dilakukan dengan cahaya terang. Pengujian dilakukan berulang dengan jarak minimal 10 cm dengan sudut 10° hingga jarak terjauh 60 cm dengan sudut 90° . Hasil pengujian jarak dan sudut pandang terhadap lokasi dapat dilihat pada tabel 3. Gambar 5 (d) menunjukkan hasil pengujian pada jarak 60 cm dengan sudut pandang 10° dimana animasi 3D tetap dapat ditampilkan dengan baik.

Tabel 3. Pengujian Jarak dan Sudut

Skenario Pengujian	Aksi Pengujian		Hasil	Hasil Pengujian
	Jarak	Sudut		
Jarak dan Sudut	10 cm	10°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		60°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		90°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		10°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	20 cm	60°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		90°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		10°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	30 cm	60°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		90°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		10°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	40 cm	60°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		90°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		10°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	50 cm	60°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		90°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		10°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
	60 cm	60°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		90°	Karakter 3D Tampil	Berhasil
		10°	Karakter 3D Tampil	Berhasil

Melihat data hasil pengujian pada tabel 3, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan jarak minimal 10 cm dengan sudut 10° aplikasi mesin penerjemah masih dapat menampilkan karakter 3 dimensi dengan baik, dan dengan jarak terjauh pengujian 60 cm dengan sudut pengambilan 60° dan 90° aplikasi mesin penerjemah masih dapat menampilkan karakter 3 dimensi dengan baik.

4.4. Pengujian Jenis Objek *Tracking*

Pengujian jenis objek *tracking* dengan metode *markerless* ini dilakukan untuk mengetahui objek atau tempat terbaik dalam melakukan penandaan lokasi oleh vuforia sdk dengan teknik *markerless*. Pengujian ini dilakukan dengan 3 jenis objek. Kesimpulan dari keseluruhan hasil pengujian jenis objek *tracking* dapat dilihat pada tabel 4. Gambar 5 (e) menunjukkan hasil uji objek *tracking* pada kertas berwarna dengan banyak *detail* dimana karakter animasi 3D tetap dapat ditampilkan dengan baik.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Tracking* Objek

Skenario Uji	Tindakan Pengujian	Hasil yang Didapat	Hasil Pengujian
Uji Objek <i>Tracking Markerless</i>	Objek kertas berwarna dengan banyak detail	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil
	Objek Kertas Berwarna dengan sedikit detail	Model Animasi 3D Tidak Tampil	Tidak Berhasil
	Objek Keyboard Laptop	Model Animasi 3D Tampil	Berhasil

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap objek *tracking* didapat kesimpulan bahwa vuforia sdk dengan metode *markerless* tidak dapat digunakan pada semua bidang objek *tracking* seperti yang tertera pada tabel 4, dikarenakan jika detail objek sedikit seperti yang ditampilkan pada Gambar 5 (f) maka karakter 3D tidak dapat tampil meskipun cahaya dan warna pada objek cukup.

4.5. Pengujian Beta (*End User*)

Implementasi sistem dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada 20 orang, dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan dari pengguna tentang aplikasi mesin penerjemah berbasis *augmented reality* ini. Hasil implementasi dengan memberikan kuesioner kepada 20 orang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Implementasi Sistem

Jumlah Persentase Koresponden			
Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik
4	15	1	0

Secara keseluruhan hasil kuesioner dapat dihitung menggunakan rumus tabulasi untuk mendapatkan hasil persentase dari setiap jawaban kuesioner, masing-masing persentase tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sangat Baik : $4/20 * 100\% = 20\%$
2. Baik : $15/20 * 100\% = 75\%$
3. Kurang Baik : $1/20 * 100\% = 5\%$
4. Tidak Baik : $0/100 * 100\% = 0\%$

5. KESIMPULAN

Penelitian dan pembuatan aplikasi mesin penerjemah dengan animasi 3D berbasis *augmented reality* telah berhasil dilaksanakan dan telah dilakukan serangkaian pengujian untuk menguji kemampuan dari aplikasi tersebut. Aplikasi ini tidak dapat mendeteksi objek sebagai *marker* dan menampilkan animasi 3D jika intensitas cahaya terlalu rendah atau tidak ada cahaya sama sekali. Jarak minimal agar mendapatkan hasil yang baik dalam menampilkan karakter 3 dimensi adalah 10 cm dari titik lokasi yang ditandai. Pada jarak 60 cm dengan sudut pengambilan di atas 10° hingga 90° aplikasi masih dapat menampilkan karakter 3 dimensi dengan baik. Namun, aplikasi ini tidak dapat menampilkan karakter 3D jika detail pada *marker* sedikit. Aplikasi ini dapat digunakan di luar maupun di dalam ruangan, dengan syarat intensitas cahaya di atas 1 lux dan *marker* memiliki banyak detail. Aplikasi ini berpotensi untuk dapat digunakan oleh anak-anak sebagai alat bantu dalam mempelajari bahasa Inggris.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yamin, Muhammad., 2017, Metode Pembelajaran Bahasa Inggris Ditingkat Dasar, Jurnal Pesona Dasar, vol.1
- [2] Pangestika, Galih Vidia., Wikusna, Wawa., Hermansyah, Aris., 2017, Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Murid Sekolah Dasar Berbasis *Android*, *e-Proceeding Of Applied Science*, Vol.3
- [3] Saputra, Yoga Aprillion., 2014, *Implementasi Augmented Reality (Ar) Pada Fosil Purbakala Di Museum Geologi Bandung*, Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, Vol.1
- [4] Mariani., Tolle, Herman., dan Ananta, Mahardeka Tri., 2017, Pengembangan Aplikasi Respon Sms Dan Panggilan Telepon Menggunakan *Android Text To Speech* Dan *Proximity Sensor* Bagi Pengemudi Mobil, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, Vol.1
- [5] Nasution, Arbi Haza., Safitri, Nesi., Setiawan, Panji Rachmat., dan Suryani, des., 2017, *Pivot-Based Hybrid Machine Translation to Support Multilingual Communication*, *Department of Information Technology*, Vol.22
- [6] Nasution, Arbi Haza., 2018, *Pivot-Based Hybrid Machine Translation To Support Multilingual Communication For Closely Related Languages*, *World Transactionson Engineering and Technology Education*, Vol.16
- [7] Ishida, Toru., Murakami, Yohei., Lin, Donghui., Nakaguchi, Takao dan Otani, Masayuki., 2018, *Language Service Infrastructure on the Web: The Language Grid*, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, Vol.51
- [8] Maulida, Hidyaa., 2017, Persepsi Mahasiswa Terhadap Penggunaan *Google Translate* Sebagai Media Menerjemahkan Materi Berbahasa Inggris, Jurnal Saintekom, Vol.7
- [9] Nasution, Arbi Haza., Murakami, Yohei., dan Ishida, Toru., 2017, *A Generalized Constraint Approach to Bilingual Dictionary Induction for Low-Resource Language Families*, *ACM Trans. Asian Low-Resour. Lang. Inf. Process*, Vol.17
- [10] Dewantara, I Made Adi Yoga., dkk, 2014, Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI), *Augmented Reality Book Pengenalan Gerakan Dasar Tari Bali*, vol 3
- [11] Dikdok., 2017, Naikkan Kemampuan *Google Translate* Hadirkan *Neural Machine Translation* Untuk Banyak Bahasa, Jurnal Apps, <https://jurnalapps.co.id/naikkan-kemampuan-google-translate-hadirkan-neural-machine-translation-untuk-banyak-bahasa-11334>, 12 Desember 2018
- [12] Hansel Tanu wijaya., 2009, Penerjemahan Dokumen Inggris-Indonesia Menggunakan Mesin Penerjemah Statistik Dengan *Word Reordering* Dan *Phrase Reordering*, Skripsi, Fasilkom UI, Depok.
- [13] Ilham Efendi., 2014, *Pengertian Augmented Reality (AR)*, IT Jurnal, <https://www.it-jurnal.com/pengertian-augmented-reality/>, 17 April 2017

- [14] Kurniawan, Didik., Irawati, Anie Rose., dan Yuliyanto, Ardi., 2014, Implementasi Teknologi *Markerless Augmented Reality* Berbasis *Android* Sebagai Media Pengenalan Gedung-Gedung di Fmipa Universitas Lampung, Jurnal Koputasi, Vol.2
- [15] Nugroho, Adi., 2005, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek, Informatika, Bandung.
- [16] Pamoedji, Andre Kurniawan., Maryuni., dan Sanjaya, Ridwan., 2017, Mudah Membuat *Game Augmented Reality (AR)* dan *Virtual Reality (VR)* dengan *Unity 3D*, Kompas Gramedia