

Aplikasi Pengenalan Bentuk Dan Warna Menggunakan Bahasa Inggris Pada Anak Penderita Tunarungu Berbasis *Augmented Reality*

1st Muhammad Alfi Falan

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

alfifalan@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ahmad Tri Hanuranto

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

athanuranto@telkomuniversity.ac.id

3rd Retno Hendryanti

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

rehendry@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Pendidikan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan, dari sejak kecil kita diajarkan tentang banyak hal melalui orang tua hingga pendidikan formal. Salah satu pembelajaran yang biasa diterapkan pada anak ialah mengenai bentuk dan warna dalam bahasa Inggris. Pada umumnya untuk anak normal tentu akan mudah dalam memahami materi yang diberikan, namun berbeda bagi anak penderita tunarungu. Dari permasalahan tersebut maka dibuatlah suatu aplikasi untuk anak tunarungu belajar bentuk dan warna dalam bahasa Inggris dengan menggunakan metode Gamifikasi dan Sintaksis Kata Penuh. Sebagai pembantu pembelajaran, di dalam aplikasi juga terdapat flashcard yang berisikan gambar bahasa isyarat dari American Sign Language (ASL) serta Teknologi *Augmented Reality* yang bertujuan untuk menampilkan informasi berupa animasi 3D. Hasil penelitian ini pada pengujian tingkat akurasi pada *Augmented Reality* dari ketiga jarak didapat bahwa tingkat akurasi paling baik berada pada jarak 50 cm dengan sudut 60° sebesar 93,3%. Pada pengujian *Quality of Service (QoS)* untuk parameter throughput dan latency nilai terbesar berada pada beban pengguna sebanyak 1000 user dan 1150 user, dan terkecil 1150 user dan 1000 user serta tidak adanya Packet Loss. Pada pengujian user didapatkan peningkatan sebesar 37,14% dari Pre-test dan Post-test.

Kata kunci—Pendidikan, Tunarungu, *Augmented Reality*

I. PENDAHULUAN

Tunarungu merupakan ketidakmampuan seseorang dalam mendengar suara hal ini diakibatkan tidak berfungsinya sistem pendengaran dengan baik pada telinga. Di lansir dari halaman Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tertulis bahwa menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2019 diperkirakan terdapat sekitar 466 juta orang di dunia mengalami gangguan pendengaran dan 34 juta di antaranya ialah anak – anak selain itu juga di negara berkembang anak tunarungu dan anak dengan gangguan pendengaran cenderung untuk tidak mendapatkan pendidikan yang cukup baik [1]. Setiap orang berhak mendapatkan hak atas informasi, termasuk penyandang disabilitas hal ini juga menjadi bagian dari Convention On The Rights Of Persons With Disabilities (UNCRPD) dan UU nomor 8 tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas pasal 5 ayat 1 yang menyatakan bahwa diantara hak penyandang disabilitas yaitu untuk berekspresi,

berkomunikasi dan memperoleh informasi [1]. Berdasarkan hal tersebut kita tahu bahwa anak tunarungu masih belum diperhatikan dan seharusnya mereka berhak juga untuk mendapatkan pendidikan yang layak, maka dari itu perlu adanya pembaharuan pembelajaran yang tepat bagi anak khususnya para penyandang tunarungu. Salah satu lingkup materi yang diajarkan pada anak ialah mengenai pengenalan dasar bentuk dan warna.

Seiring dengan perkembangan zaman, muncul berbagai teknologi serta suatu ide baru, salah satunya ialah *Augmented Reality (AR)* dan *Gamifikasi*. *Augmented Reality* merupakan suatu teknologi yang dapat membentuk objek menjadi tiga dimensi ke dalam dunia nyata sedangkan *Gamifikasi* menurut Nick adalah pendekatan pembelajaran menggunakan elemen – elemen di dalam game atau video game dengan tujuan memotivasi dalam proses pembelajaran dan memaksimalkan perasaan senang terhadap proses pembelajaran, selain itu media ini dapat digunakan untuk menangkap hal – hal yang menarik minat dan menginspirasi untuk terus melakukan pembelajaran [10]. Selain masalah pendidikan terdapat juga masalah lain seperti kondisi pandemi yang menyebabkan bidang pendidikan menjadi ikut terganggu, dari permasalahan tersebut penulis melihat adanya peluang untuk menciptakan pembelajaran yang fleksibel bagi anak khususnya para penyandang tunarungu agar mendapatkan pendidikan yang layak serta menyenangkan yaitu dengan bantuan teknologi *Augmented Reality* dan metode *Gamifikasi*.

II. KAJIAN TEORI

A. Tunarungu

Tunarungu merupakan hilangnya kemampuan fungsi pendengaran yang terjadi pada manusia. Menurut James Gallaghert dalam Sukarna (2006:29) tunarungu dibagi menjadi lima kategori berdasarkan tingkat gangguannya yaitu :

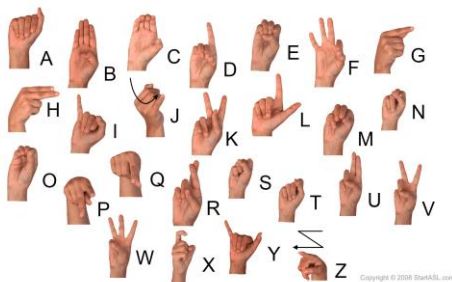
1. Ringan (26dB – 40dB)

Orang yang mengalami gangguan pada tingkatan ringan mengalami sedikit kerusakan untuk mendengar dan berbisik.

2. Sedang (42dB – 55dB)
Orang yang mengalami gangguan pada tingkatan sedang akan sulit menerima pembicaraan dengan nada normal.
3. Sedang – Berat (56dB – 70 dB)
Orang yang mengalami gangguan pada tingkatan sedang – berat akan mulai kesulitan dalam menangkap pembicaraan keras dan pemakaian Alat Bantu Dengan (ADB) akan sangat membantu.
4. Berat (71dB – 90 dB)
Orang yang mengalami gangguan pada tingkatan berat akan hanya mengerti perbincangan yang diperkeras dengan jarak yang dekat sekali dan memerlukan Alat Bantu Dengar.
5. Terberat (+90 dB)
Pada tingkatan ini sama sekali tidak dapat mengerti pembicaraan orang lain dengan nada sekeras apa pun.

B. American Sign Language

Menurut Agung B. Prasetyo dkk. ASL merupakan bahasa visual yang diikuti oleh ekspresi wajah, gerakan kepala, pundak, bentuk mulut dan gerakan tubuh lainnya[11]. Berikut bentuk dari bahasa isyarat ASL



GAMBAR 1

C. Bentuk dan Warna

Ada dua jenis bentuk yaitu mengenai bentuk dasar geometri 2D dan 3D sedangkan pada warna terdapat tiga jenis yaitu primer, sekunder, tersier dan netral.

1. Warna Primer
Menurut Hidayat warna dasar atau primer adalah warna murni yang belum tercampur dengan warna lain. Warna ini terdiri dari merah, biru dan kuning [2].
2. Warna Sekunder
Warna sekunder merupakan warna baru yang dihasilkan dari gabungan dua warna primer. Warna ini terdiri dari oranye, hijau dan ungu.
3. Warna Tersier
Warna tersier merupakan warna yang dihasilkan dari campuran satu warna primer dan satu warna sekunder
4. Warna Netral
Warna netral adalah warna yang bukan merupakan warna primer, sekunder maupun tersier. Biasanya warna netral digunakan sebagai pelengkap dan juga sebagai penyeimbang warna – warna kontras, salah satu contohnya adalah coklat gelap.

D. Sintaksis dan Flashcard

Flashcard adalah kartu yang berisi gambar atau tulisan berhubungan dengan konsep [8]. Pada aplikasi, *flashcard* digunakan untuk membantu serta menunjang proses belajar anak dalam menyusun suatu huruf menjadi kata sesuai *flashcard* yang disediakan pada saat di dalam permainan. *Flashcard* pada aplikasi berisikan informasi berupa gambar dari *American Sign Language (ASL)*. Pada saat menjadi satu kata utuh yang memiliki makna hal tersebut dinamakan Sintaksis Kata Penuh.

E. Animasi

Berdasarkan teknik pembuatannya, animasi dibagi menjadi tiga kategori salah satunya adalah animasi komputer. Animasi komputer merupakan suatu animasi yang proses pembuatannya menggunakan komputer dimulai dari karakter, gerakan dan kamera, suara, serta spesial efek[3].

F. Demonstrasi dan Bermain

Demonstrasi adalah suatu kegiatan memberikan contoh awal kepada seseorang mengenai suatu hal yang kemudian ditirukan kembali oleh orang tersebut [6], sedangkan bermain menurut Asep Ardiyanto bermain adalah kegiatan yang spontan dilakukan oleh anak. Menurut Rosdiani bermain adalah aktivitas yang digunakan untuk mendapatkan kesenangan, kerianan atau kebahagiaan. Menurut Yulianty bermain merupakan sesuatu yang dibutuhkan oleh anak-anak dalam masa perkembangannya, baik itu perkembangan motorik atau kognisinya [7]

G. Gamifikasi

menurut Nick Pelling mengatakan bahwa *Gamifikasi* adalah pendekatan pembelajaran menggunakan elemen – elemen di dalam *game* atau *video game* dengan tujuan memotivasi para dalam proses pembelajaran dan memaksimalkan perasaan enjoy dan engagement terhadap proses pembelajaran, selain itu media ini dapat digunakan untuk menangkap hal – hal yang menarik minat dan menginspirasinya untuk terus melakukan pembelajaran [10]. Berdasarkan jurnal “*The Key Elements of Gamifikasi in Corporate Training*” yang ditulis oleh Yun-Fu Wang dkk. terdapat tujuh elemen diantaranya *Challenges Between Users, Levels, Progress Bar, Virtual Currency, Badges, Rewards* dan *Leaderboard* [12]. Hal ini dibuktikan juga pada jurnal yang berjudul “*Edugame Application as Vocabulary Learning Media for Deaf Children*” dikatakan bahwa aplikasi yang digunakan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menarik dan interaktif untuk meningkatkan penguasaan anak dalam belajar kosakata, maka dari itu penulis juga memasukkan metode *Gamifikasi* pada aplikasi [19].

H. Unity

Unity merupakan *Game Engine* yang digunakan untuk merancang serta mengontrol dalam proses pembuatan suatu *game*.

I. Blender

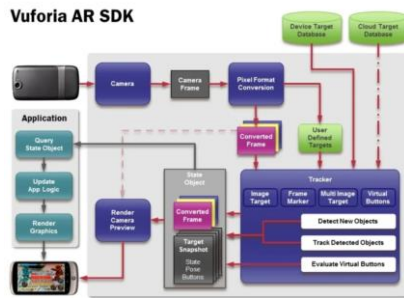
Blender merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat desain animasi 3D serta aplikasi ini juga bersifat open source dan gratis.

J. Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah perangkat lunak kode editor buatan Microsoft yang mendukung berbagai macam bahasa pemrograman, salah satunya bahasa C# dan PHP.

K. Vuforia

Vuforia merupakan *Software Development Kit (SDK)* yang digunakan untuk merancang pembuatan aplikasi yang berbasis *Augmented Reality*.



GAMBAR 2

L. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan salah satu teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, fungsi dan tujuannya ialah untuk menyampaikan informasi dengan menampilkan objek tiga dimensi. *Augmented Reality* dibagi menjadi dua di antaranya *Marker-based* dan *Markerless*. Menurut Meyti *Marker-based* adalah AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media *webcam* atau kamera yang tersambung dengan komputer [9] sedangkan *Markerless* sebaliknya, *Marker* jenis ini lebih fleksibel, karena tidak perlu adanya gambar untuk digunakan, karena hanya bergantung pada informasi atau data yang telah dikumpulkan pada perangkat.

Dalam implementasinya *Augmented Reality* ini telah banyak digunakan pada penelitian sebelumnya. Hal ini dibuktikan juga pada jurnal yang berjudul “*Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Penggambaran Ekosistem Hewan Darat Untuk Anak Tunarungu*” [17], “*Pelatihan Penerapan Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Bahasa Isyarat di SLB Negeri Luragung Kabupaten Kuningan Provinsi Jawa Barat*” [18], “*Indonesian Sign Language (SIBI) Vocabulary Learning Media Design Based on Augmented Reality*” [20] dan “*Augmented Reality Application of Sign Language for Deaf People in Android Based on Smartphone*” [21]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran mendapatkan skor 71 yang berarti *Excellent* kemudian memberikan stimulus dalam proses pembelajaran pengenalan bahasa isyarat di sekolah, serta pengguna menjadi lebih mudah mempelajari bahasa isyarat karena dapat mengetahui gerakan tangan lebih jelas dan detail, maka dari itu penulis juga menggunakan *Augmented Reality* dalam penelitian ini sebagai media pembelajaran bagi anak tunarungu.

M. XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak yang berbasis web server dan bersifat *open source*. Aplikasi ini juga membantu dalam perancangan pembuatan database pada MySQL.

N. User Interface

User Interface (Antarmuka Pengguna) adalah bagian dari pada perangkat lunak yang dapat dirasakan oleh *user* baik secara langsung maupun tidak langsung [15]. Pada aplikasi ini fokus dari *User Interface* adalah desain komunikasi visual yang mengedepankan media pembelajaran satunya foto dan kartu huruf [16]. Pada penelitian dalam jurnal yang berjudul “*Kajian Visual Penggunaan Media Gambar Yang Digunakan Untuk Pembelajaran Sekolah Luar Biasa Tunarungu*” dikatakan bahwa jenis gambar yang disenangi adalah gambar anak sesuai dengan hasil karya dari siswa – siswi tersebut, namun berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kelas pada dasarnya anak menyukai gambar kartun dan lebih tepatnya gambar anak [14]. Berdasarkan data tersebut peneliti memutuskan untuk tema dari desain aplikasi akan berlatar kan nuansa sekolah dengan penambahan tampilan kartun anak sedangkan media ajar untuk tunarungu berupa kartu huruf yang berisikan atau menginformasikan berupa bentuk bahasa isyarat *American Sign Language (ASL)*.

O. Black Box Testing

Black Box Testing adalah suatu metode pengujian pada perangkat lunak atau aplikasi yang dilakukan dengan cara menjalankan perintah modul yang telah selesai dibuat kemudian mengamati modul tersebut dan menyesuaikan dengan perintah yang telah dirancang sebelumnya [4].

P. Quality of Service

Quality of Service (QoS) adalah metode yang digunakan untuk mengukur kualitas suatu layanan dalam sebuah jaringan. Tujuan dari *QoS* ini adalah untuk memastikan bahwa layanan yang digunakan berjalan dengan baik dan memiliki performansi yang handal [13]. Pada penelitian ini saya hanya menggunakan tiga parameter dari standar ITU (*International Telecommunication Union*) dengan kode ITU-T G.1010 di antaranya :

1. Throughput

Throughput merupakan jumlah data yang terkirim dalam satu waktu tertentu. *Throughput* ini juga merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data.

2. Packet Loss

Packet Loss merupakan kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuan yang diinginkan.

3. Latency

Latency merupakan waktu yang diperlukan paket data atau informasi untuk berpindah ke tempat tujuan pada saat proses pengiriman pada sebuah jaringan.

III. METODE

A. Desain Sistem



GAMBAR 3

Secara umum aplikasi ini terhubung oleh internet dan jika ingin menggunakannya caranya ialah dengan melakukan login terlebih dahulu atau jika belum memiliki akun maka kedua *user* harus daftar terlebih dahulu. Pada aplikasi terdapat menu yang berbeda – beda untuk setiap *user* selain itu data – data yang ada di dalam aplikasi masuk ke dalam database termasuk akun dari tiap *user*.

B. Fungsi dan Fitur

Fungsi utama aplikasi ini sebagai media pembelajaran pengenalan bentuk dan warna dalam bahasa inggris untuk anak tunarungu dengan menggunakan metode gamifikasi dan sintaksis kata penuh. Pada aplikasi ini dilengkapi dengan *Augmented Reality* yang digunakan untuk menampilkan informasi berupa animasi 3D yang bertujuan agar pembelajar semakin menarik. Pada aplikasi terdapat dua *user* yang memiliki fitur berbeda – beda.

User pertama (*Student*) memiliki fitur untuk melakukan login dan register akun, selain itu juga, ada fitur *game*, *game* bonus, *practice*, *leaderboard* dan *logout* akun. Di dalam fitur *game* dilengkapi dengan *Augmented Reality* jika *user* bisa berhasil menjawab dari setiap pertanyaan yang diberikan *User* kedua (*Teacher*) memiliki fitur untuk melakukan login dan register akun selain itu juga ada fitur untuk demonstrasi *game* serta *leaderboard*.

C. Spesifikasi

Pada perancangan pembuatan aplikasi tentunya terdapat komponen yang diperlukan seperti hardware dan software. Berikut merupakan komponen yang digunakan oleh penulis dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Laptop / Notebook

- Processor : Intel Core i3-8145U 2,1 Ghz
- RAM : 12 GB
- VGA : NVIDIA Geforce MX 250
- Storage : 512 GB SSD,

2. Smartphone / Android

- Processor : Qualcomm Snapdragon 636 Octa-core
- RAM : 4 GB
- GPU : Adreno 509
- Storage : 64 GB

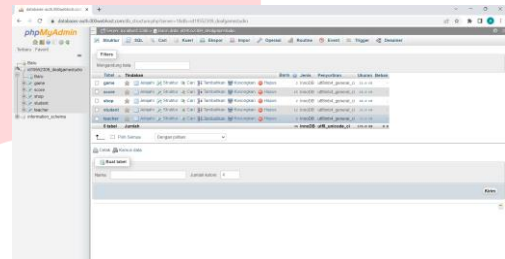
D. Desain Aplikasi



GAMBAR 4

Pada desain aplikasi, penulis mengambil latar sekolah dengan terdapat animasi kartun di dalamnya hal ini didasari pada hasil penelitian yang ada pada jurnal “Kajian Visual Penggunaan Media Gambar Yang Digunakan Untuk Pembelajaran Sekolah Luar Biasa Tunarungu”

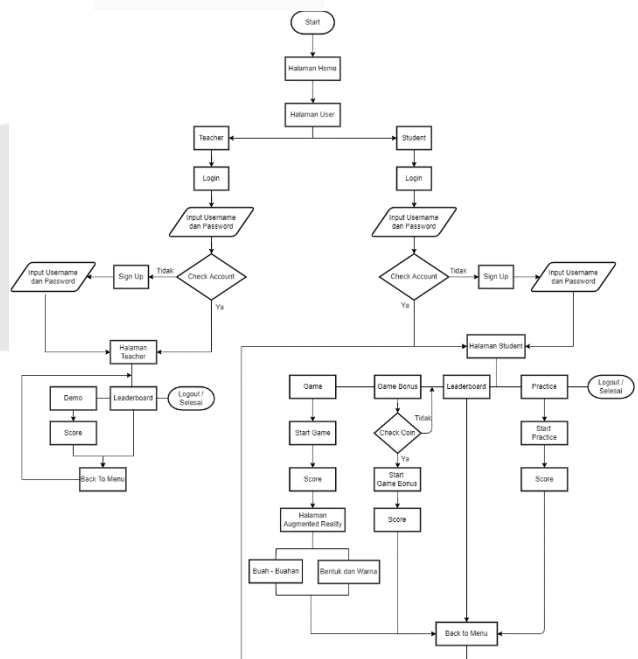
E. Perancangan Database



GAMBAR 5

Pada perancangan database penulis menggunakan MySQL, tujuannya adalah terkait untuk pengembangan selanjutnya. Hal ini didasari pada sifat dari database itu sendiri yang open source. Artinya jika ada *game* dalam bentuk versi website maka database MySQL masih bisa digunakan.

F. Sistem Keseluruhan



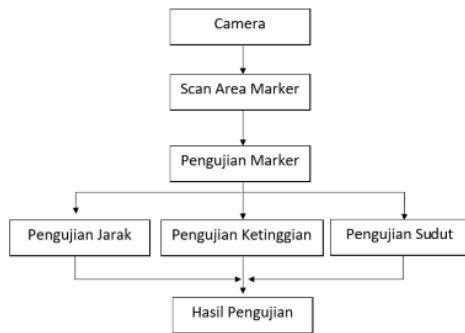
GAMBAR 6

Pada gambar 4 menunjukkan flowchart dari hasil akhir pembuatan aplikasi secara keseluruhan melalui perancangan *Back-end* dan *Front-end*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian *Marker Based Tracking Augmented Reality*

Pengujian ini dilakukan untuk analisis pengaruh jarak, tinggi dan sudut terhadap keberhasilan *Tracking Marker Augmented Reality*. Berikut merupakan tabel dari hasil pengujian :



GAMBAR 7

TABEL 1

Jarak (cm)	Tinggi (cm)	Sudut	Hasil Skor	Keterangan
50	50	30°	5	Sangat Baik
50	100	30°	5	Sangat Baik
50	150	30°	4	Baik
50	50	60°	5	Sangat Baik
50	100	60°	5	Sangat Baik
50	150	60°	4	Baik
100	50	30°	5	Sangat Baik
100	100	30°	4	Baik
100	150	30°	3	Cukup
100	50	60°	5	Sangat Baik
100	100	60°	5	Sangat Baik
100	150	60°	4	Baik
150	50	30°	3	Cukup
150	100	30°	4	Baik
150	150	30°	4	Cukup
150	50	60°	3	Baik
150	100	60°	4	Baik
150	150	60°	3	Cukup

TABEL 2

Jarak (cm)	Skor Marker Based	Akurasi Marker Based
50	28	93,3%
100	26	86,6%
150	21	70%

Pada tabel 2 dapat dilihat hasil akhir pengujian *marker-based tracking AR* dengan jarak 50 cm mendapat skor 28 dengan total akurasi sebesar 93,3%. Pada jarak 100 cm

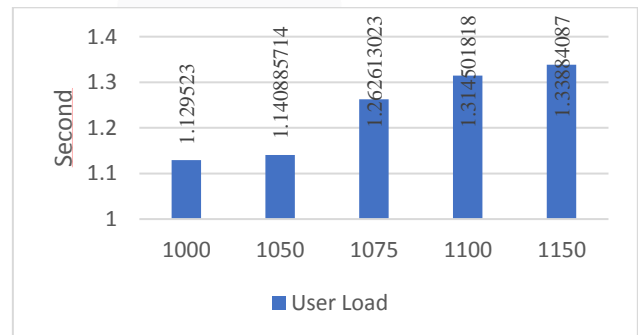
mendapat skor 22 dengan total akurasi sebesar 73,3% dan Hasil analisis berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pengujian pada jarak 50 cm dengan ketinggian 50 cm serta sudut 60° memperoleh skor terbesar yaitu dengan nilai 5 (Sangat Baik) dan tingkat akurasi sebesar 93,3% , kemudian pengujian pada jarak 100 cm dengan ketinggian 50 cm serta sudut 60° memperoleh skor terbesar yaitu dengan nilai 5 (Sangat Baik) dan tingkat akurasi sebesar 86,6% , lalu pada pengujian terakhir pada jarak 150 cm dengan ketinggian 100 cm serta sudut 30° memperoleh skor terbesar yaitu dengan nilai 4 (Baik) dan tingkat akurasi sebesar 70%.

B. Pengujian *Quality of Services*

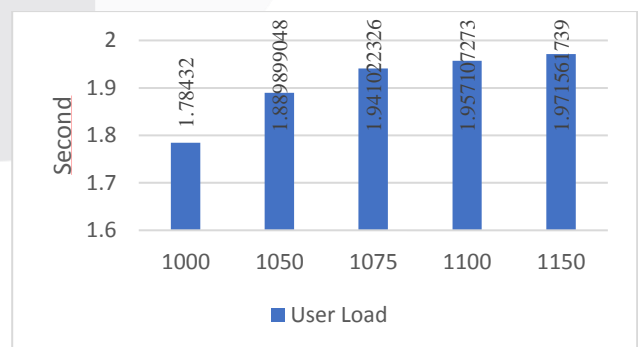
Pengujian *Quality of Service (QoS)* ini dilakukan menggunakan aplikasi JMeter yang bertujuan untuk mengetahui kualitas dari jaringan pada perangkat yang digunakan jika diberi jumlah beban pengguna yang berbeda. Jumlah beban yang diuji yaitu sebanyak 1000, 1050, 1075, 1100 dan 1150 *user*.

a) *Latency*

Data di bawah merupakan pengujian *Quality of Service (QoS)* untuk parameter *Latency* pada tiap beban pengguna yang diterima. Berdasarkan hasil pengujian di dapat nilai dari kedua *Latency* seperti pada diagram batang di bawah ini. *Latency* terbesar berada pada beban pengguna sebanyak 1150 *user* dan *Latency* terkecil berada pada beban sebanyak 1000 *user*.



GAMBAR 8

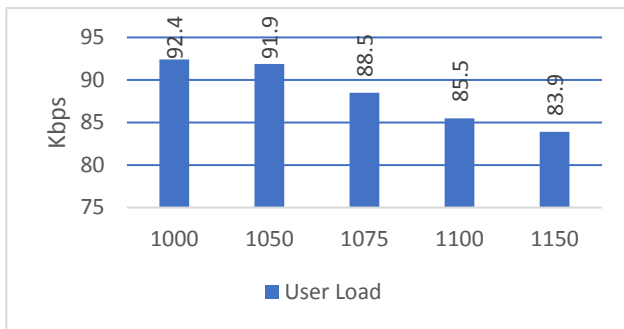


GAMBAR 9

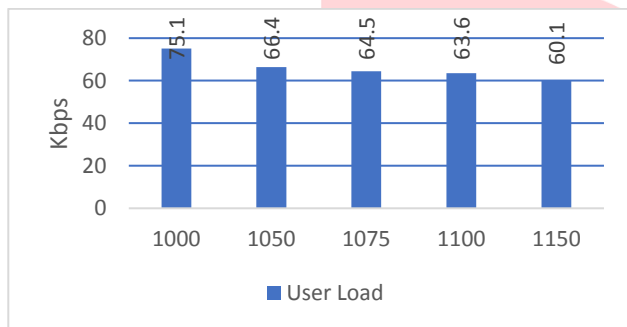
b) *Throughput*

Data di bawah merupakan pengujian *Quality of Service (QoS)* untuk parameter *Throughput* pada tiap beban pengguna yang diterima. Berdasarkan hasil pengujian di dapat nilai dari kedua *Throughput* terbesar berada pada beban pengguna sebanyak 1000 *user* dengan nilai 92Kbps dan 75,1

Kbps serta terkecil pada beban pengguna sebanyak 1150 *user* dengan nilai 83,9 Kbps dan 60,1Kbps



GAMBAR 10



GAMBAR 11

C. Packet Loss

Pada pengujian *Quality of Service (QoS)* untuk parameter *Packet Loss* pada tiap beban pengguna tidak adanya paket yang hilang atau gagal.

D. Pengujian Software

Pengujian *software* ini dilakukan dengan cara *Black Box Testing* yaitu pengujian yang berfokus pada fungsional dari suatu aplikasi atau perangkat lunak. Berikut merupakan tabel hasil pengujian *Black Box Testing* :

TABEL 3

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Status
Masuk ke dalam aplikasi	Klik icon aplikasi	Tampil halaman utama dari aplikasi	Sesuai
Menekan tombol start	Klik icon start	Menampilkan halaman user	Sesuai
Memilih user siswa atau student	Klik icon student	Menampilkan Pop-Up Student Login	Sesuai
Memilih user guru atau teacher	Klik icon teacher	Menampilkan Pop-Up Teacher Login	Sesuai
Mendaftarkan akun tiap user	Klik icon Sign Up	Student : Menampilkan Pop-Up Student Sign Up Teacher : Menampilkan Pop-Up	Sesuai

		Teacher Sign Up	
Melakukan Login dari tiap jenis user	Klik icon Login	Student: Menampilkan halaman siswa / student dengan empat opsi menu jenis permainan seperti Game, Game Bonus, Practice dan Quit Teacher: Menampilkan halaman Teacher yang terdiri dari Demo, Leaderboard dan Quit.	Sesuai
Memulai permainan	Klik icon Game	Menampilkan halaman permainan serta dapat dimainkan dan berjalan sesuai fungsinya.	Sesuai
Lencana	Telah selesai menjawab semua pertanyaan	Menampilkan lencana sesuai dengan range skor yang diperoleh	Sesuai
Augmented Reality	Klik icon Augmented Reality pada halaman Lencana	Menampilkan animasi 3D	Sesuai

E. Pengujian Pada Partisipan

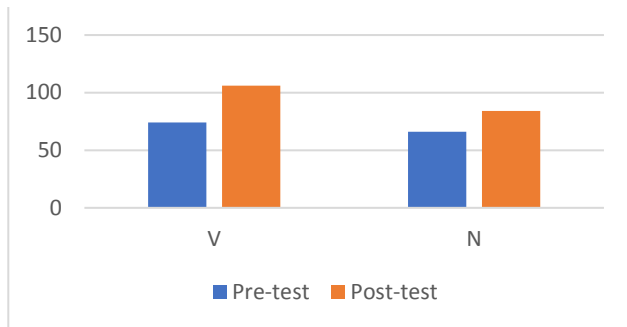
Pada pengujian *user* dilakukan dengan metode pendekatan kuantitatif dengan membuat kelompok kecil, hal ini digunakan untuk mencari tahu pengaruh perlakuan tertentu dalam kondisi yang terkendali [5]. Perolehan data diambil berdasarkan hasil pemahaman mengenai sintaksis bentuk dan warna kemudian dilakukan tes dengan memperhatikan skor dan koin. Pengujian ini juga dilakukan oleh dua partisipan dengan umur 5 dan 6 tahun. Berikut merupakan hasil pengujian yang diperoleh dari masing – masing partisipan :

TABEL 4

No	Nama Siswa (Inisial)	Skor Pre-test
1	V	58
2	N	47
Jumlah		105
Rata - Rata		52,5

TABEL 5

No	Nama Siswa (Inisial)	Skor <i>Post-test</i>
1	V	81
2	N	63
Jumlah		144
Rata - Rata		72



GAMBAR 12

Berdasarkan data *Pre-test* yang diperoleh dari hasil pengujian kepada seluruh partisipan tersebut memiliki nilai rata – rata 52,5 sedangkan data hasil *Pre-test* yang diperoleh dari hasil pengujian kepada seluruh partisipan tersebut memiliki nilai rata – rata 72. Berdasarkan hasil skor adanya peningkatan yang didapat sebesar 37,14% dari hasil *Pre-test Post-test*

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian serta analisis yang telah dilakukan dari aplikasi ini terdapat kesimpulan yang diperoleh yaitu sebagai berikut :

1. Aplikasi yang saya kembangkan ini bisa untuk memfasilitasi anak tunarungu ringan dan anak normal untuk belajar Bahasa Inggris menggunakan *American Sign Language (ASL)*. Hal ini dibuktikan berdasarkan data yang diperoleh yang mana aplikasi berjalan dengan baik serta terdapatnya peningkatan sebesar 37,14% dari hasil *Pre-test* dan *Post-test*.
2. Aplikasi yang saya kembangkan dengan berbasis teknologi *Augmented Reality* untuk membantu proses pembelajaran pada anak tunarungu dan anak normal bisa digunakan atau diimplementasikan. Hal ini berdasarkan hasil Pengujian tingkat akurasi *Augmented Reality* yang dilakukan pada jarak 50 cm, 100 cm dan 150 cm yang memiliki nilai persentase sebesar 93,3%, 86,6% dan 70%. Meskipun data tersebut memiliki tingkat akurasi yang baik pada setiap jaraknya, akan lebih baik jika dilakukan pada jarak 50 cm karena memiliki tingkat akurasi yang paling besar. Pengujian *Quality of Service (QoS)* pada perangkat didapatkan nilai untuk parameter *Throughput*

terbesar ada pada beban pengguna sebanyak 1000 *user* dan terkecil 1150 *user* sedangkan *Latency* terbesar ada pada beban pengguna sebanyak 1150 *user* dan terkecil sebanyak 1000 *user* serta tidak adanya *Packet Loss* yang terdeteksi.

3. Pada proses pengembangan aplikasi dengan penggunaan *Markered-Based* untuk mendeteksi *Augmented Reality* itu sangat mempermudah karena tidak perlu untuk menanda objek tertentu agar bisa menampilkan Animasi 3D.

REFERENSI

- [1] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, “Disabilitas Rungu,” Pusat Data dan Teknologi Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 2019.
- [2] D. Amin, “Upaya Meningkatkan Kemampuan Anak Mengenal Warna Dengan Metode Menggambar,” *Jurnal Ilmiah Umum*, vol. 1, pp. 1 -21, 2017.
- [3] Siswati dan E. Damayanti, *Animasi 2D & 3D*, Malang: PT Kuantum Buku Sejahtera, 2020.
- [4] Y. Aprilinda, R. Y. Endra, F. N. Afandi, F. Ariani, A. Cucus dan D. S. Lusi, “Implementasi *Augmented Reality* Untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama,” *Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, vol. 11, pp. 124 - 133, Desember 2020.
- [5] R. T. Ramadhani, “Efektifitas Media Pembelajaran Sentence Scramble Game Terhadap Pemahaman Sintaksis Siswa Tunarungu Kelas,” *Jurnal Widia Ortodidaktika*, vol. 7, pp. 354 - 364, 2018.
- [6] A. Zaini, “Bermain Sebagai Metode Pembelajaran Bagi Anak Usia Dini,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Guru Raudhatul Athfal*, vol. 3, pp. 118 - 134, Januari - Juni 2015.
- [7] A. Ardiyanto, “Bermain Sebagai Sarana Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini,” *Journal Universitas PGRI Semarang*, vol. 2, pp. 35 - 39, Juli 2017.
- [8] R. I. Primadini Maryanti dan I. A. Wulanata Christmastianto, “Penggunaan Media Flashcard Untuk Meningkatkan Pengenalan Bentuk Huruf Siswa Kelas I Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah ABC Manado,” *Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 16, pp. 305 - 313, 2018.
- [9] M. Eka Apriyani, M. Huda dan S. Prasetyaningsih, “Analisis Penggunaan Marker tracking Pada *Augmented Reality* Huruf Hijaiyah,” *Journal Informatics, Tele*, vol. 8, pp. 71 - 77, May 2016.
- [10] H. Jusuf, “Penggunaan Gamifikasi Dalam Proses Pembelajaran,” *Journal Technology of Information*

- and Communication*, vol. 5, pp. 1 - 6, September 2016.
- [11] A. B. Prasetyo, M. Y. Dias dan D. Eridani, "Rancang Bangun Alat Penerjemah American Sign language (ASL) Dengan Sensor Flex dan MPU-6050 Berbasis Mikrokontroler ATmega2560," *Jurnal Rekayasa Elektrika*, vol. 14, pp. 75 - 82, April 2018.
- [12] Y.-F. Wang, Y.-F. Hsu dan K. Fang, "The Key Elements of *Gamifikasi* in Corporate Training," *Computing*, vol. 40, pp. 1 - 9, October 2021.
- [13] A. Budiman, D. F. M. dan H. Ajie, "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Internet SMK Negeri 7 Jakarta," *PINTER*, vol. 4, no. Jaringan, pp. 1 - 5, 2 Desember 2020.
- [14] G. Pratama dan D. Pamungkas, "Kajian Visual Penggunaan Media Gambar Yang Digunakan Untuk Pembelajaran Sekolah Luar Biasa Tunarungu," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. 5, no. Tunarungu, pp. 6 - 15, 2019.
- [15] J. Ardhiyanti, A. M. Bachtiar dan M. K. Sabariah, "Analisis *User Interface* Media Pembelajaran Pengenalan Kosakata Untuk Anak Tunarungu," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 56, pp. 287 - 292, 2014.
- [16] N. L. P. Y. Suntari, I. K. Labir, N. M. Tariani, N. P. D. P. Sari dan D. G. N. Raditya, "Media Edukasi Untuk Meningkatkan Pengetahuan Anak Tunarungu Tentang Perlindungan Keselamatan dan Keamanan Seksual," *Journal of Education Action Research*, vol. 6, pp. 277 - 285, 2022.
- [17] S. Panjirai dan B. Robiin, "Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengembangan Ekosistem Hewan Darat Untuk Anak Tunarungu," *Jurnal Sarjana Informatika*, vol. 9, pp. 1 - 11, Juni 2021.
- [18] T. Sugiharto, G. P. S dan A. , "Pelatihan Penerapan Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Bahasa Isyarat Di SLB Negeri Luragung Kabupaten Kunigan Provinsi Jawa Barat," *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, pp. 38 - 47, 2019.
- [19] E. Sudarmilah, "Edugame Application as Vocabulary Learning Media for Deaf Children," *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 9, pp. 1543-1550, Maret-April 2020.
- [20] M. E. Anggraeni, W. Sarinastiti dan S. Wati, "Indonesian Sign Language (SIBI) Vocabulary Learning Media Design Based on *Augmented Reality* for Hearing-Impaired Children," *Journal EFCCIS*, vol. 13, pp. 139-144, December 2019.
- [21] A. A. K. OKa Sudana, I. G. A. A. Mas Aristamy dan A. W. Ni Kadek, "Augmented Reality Application of Sign Language for Deaf People in Android Based on Smartphone," *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, vol. 10, no. Science and Engineering, pp. 139-150, 2016.