

AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN STIMULASI BAYI MENGUNAKAN METODE MARKER BERBASIS ANDROID

Selvia Lorena Br Ginting¹, Yogie Rinaldy Ginting², Widantyo Aditama³

^{1,3}Universitas Komputer Indonesia, ²Universitas Riau/Ph.D Student at Curtin University

¹selvia Lorena@yahoo.com, ²yogierinaldy@gmail.com, ³widantyo.aditama@gmail.com

ABSTRAK

Memperhatikan tumbuh kembang anak di masa pertumbuhan adalah salah satu yang dinanti semua orang tua. Pada masa ini anak akan sangat dekat dengan orang tuanya dan orang tuapun tidak ingin menghilangkan kesempatan ini tentunya. Tumbuh kembang anak sangat penting dan keberhasilan pada fase tumbuh kembang anak sangat bergantung pada peran orang tua. Tidak diragukan bahwa setiap orang tua pasti ingin melihat anaknya tumbuh dengan optimal. Untuk itu orang tua harus siap memberikan pembelajaran dan pengayaan kepada anak dikarenakan masa tumbuh kembang ini adalah masa yang sangat peka bagi otak anak untuk menerima berbagai rangsangan pertumbuhan dan perkembangan. Agar anak tumbuh dengan optimal, para orang tua sebaiknya memberikan stimulasi pada anak sejak usia dini. Kurangnya stimulasi pada anak dapat mempengaruhi tumbuh kembang sang anak. Salah satu penyebab kurangnya stimulasi pada anak adalah ketidaktahuan orang tua mengenai stimulus yang harus diberikan. Stimulus atau rangsangan pada bayi idealnya diberikan secara rutin dan terus menerus pada setiap kesempatan. Untuk membantu orang yang masih minim pengetahuan tentang stimulasi, dibangunlah aplikasi yang berisi informasi mengenai stimulasi bayi. Pada penelitian ini akan dibangun aplikasi *Augmented Reality* yang berjalan pada *platform* mobile Android, di mana kamera akan bekerja sebagai sumber *input* dengan cara membaca dan melacak *marker* (penanda) dengan sistem *tracking*, selanjutnya aplikasi akan menampilkan 3D objek bayi, lebih jauh pengguna dapat memilih informasi stimulasi yang diinginkan berdasarkan usia bayi. Dengan adanya bantuan animasi 3D, pengguna dapat lebih memahami informasi stimulasi yang ditampilkan. Dari hasil penelitian diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa sebesar 79 % pengguna dapat memahami informasi stimulasi yang diberikan.

Kata kunci: *Augmented Reality*, Stimulasi Bayi, *Marker*, Objek 3D

1. PENDAHULUAN

Keinginan untuk mengoptimalkan tumbuh kembang anak, tentu dimiliki oleh setiap orang tua, karena anak merupakan generasi penerus yang berharga bagi keluarga serta menjadi harapan penting bagi kelangsungan hidup bangsa dan negara. Makanan bergizi bukan satu-satunya faktor yang menentukan kesehatan, kecerdasan juga tumbuh

kembang yang optimal bagi anak. Ada hal lain yang juga bisa membantu mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan anak yaitu dengan memberikan stimulasi (perangsangan) pada anak khususnya ketika masih bayi. Stimulasi adalah kegiatan merangsang kemampuan dasar anak agar tumbuh dan berkembang optimal sesuai potensi yang dia miliki. Setiap anak perlu mendapat

stimulasi rutin sedini mungkin dan terus menerus pada setiap kesempatan. Stimulasi tumbuh kembang anak usia dini bisa dilakukan oleh orang tua, yang merupakan orang terdekat dengan anak, pengganti ibu atau pengasuh anak, anggota keluarga lain dan orang dewasa lainnya.

Di Indonesia seperti juga kemungkinan di negara-negara yang sedang berkembang lainnya masih banyak ditemukan praktek pengasuhan balita yang kurang kaya stimulasi. Penyebabnya adalah keterbatasan kesadaran dan pengetahuan. Padahal kurangnya stimulasi pada anak khususnya bayi ini dapat menyebabkan penyimpangan tumbuh kembang bahkan gangguan yang menetap. Orang tua sering kali tidak mengetahui jenis stimulus yang harus diberikan dan bagaimana cara melakukannya. Hal inilah yang mendorong penulis untuk membangun aplikasi yang akan berperan sebagai media pembelajaran untuk para orang tua yang ingin memberikan stimulasi kepada bayi mereka. Media pembelajaran stimulasi bayi yang diberikan disini khusus untuk bayi berusia 0 sampai 12 bulan. Usia ini merupakan salah satu tahapan dalam periode emas anak untuk tumbuh kembangnya.

Aplikasi yang dibangun ini menerapkan teknologi *Augmented Reality*. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. *Augmented Reality* dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan metode pelacakannya yaitu *marker* dan *markerless*. Dalam penelitian ini metode pelacakan yang digunakan adalah dengan metode *marker*. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* diharapkan pencarian informasi

mengenai tahapan-tahapan stimulasi bayi ini akan lebih interaktif dibandingkan dengan cara konvensional yang hanya berupa teks atau gambar. Aplikasi yang dibangun ini akan berjalan di *platform mobile* Android, sehingga mudah untuk diakses kapan saja dan diharapkan menjadi solusi bagi para orang tua yang ingin memberikan stimulasi pada bayi mereka untuk tujuan tumbuh kembang yang optimal.

2. TEORI PENDUKUNG

2.1 Augmented Reality

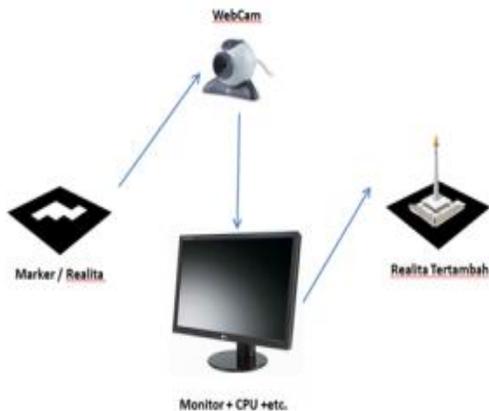
Augmented Reality atau realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (*real time*).

Pada *Augmented Reality* ada tiga karakteristik yang menjadi dasar atas sistem tersebut, diantaranya adalah kombinasi pada dunia nyata dan virtual, interaksi yang berjalan secara *real-time*, dan karakteristik yang terakhir adalah 6 bentuk objek yang berupa model 3 dimensi atau 3D.

Realitas tertambah dapat diaplikasikan untuk semua indra, tidak hanya visual, termasuk pendengaran, sentuhan dan penciuman. Gunanya untuk memperkaya pengalaman penggunaannya, membantu persepsi dan interaksi penggunaannya dengan dunia nyata. Teknologi ini biasanya digunakan pada bidang militer, medis, komunikasi, dan manufaktur yang mempunyai risiko besar dan membutuhkan tambahan benda-benda semu yang meniru benda-benda nyata sebelum diimplementasikan.

2.1.2 Cara Kerja Augmented Reality

Augmented Reality bekerja berdasarkan deteksi citra (gambar), dan citra yang digunakan adalah *marker*. Prinsip kerjanya adalah kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi *marker* yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola *marker*, *webcam* akan melakukan perbandingan apakah *marker* sesuai dengan *database* yang dimiliki atau tidak. Bila tidak, maka informasi *marker* tidak akan diolah, tetapi bila sesuai maka informasi *marker* akan digunakan untuk *me-render* dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya.

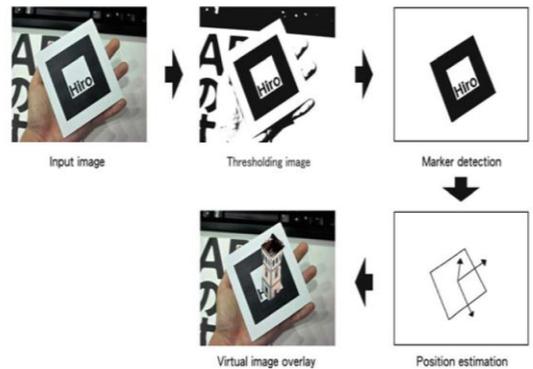


Gambar 1. Cara Kerja Augmented Reality

Pada umumnya *Augmented Reality* membutuhkan alat masukan (*input device*) seperti kamera atau *Webcam*, alat keluaran (*output device*) seperti monitor atau *Head Mounted Display (HMD)*, alat pelacak (*tracker*) agar benda maya tambahan berupa penanda (*marker*) yang dihasilkan berjalan secara *real-time* atau walaupun benda nyata yang menjadi induknya digeser-geser akan tetap muncul di atas *marker*, dan komputer untuk menjalankan program AR.

2.1.3 Metode Augmented Reality Marker-Based

Metode ini merupakan teknologi *Augmented Reality* yang dihadirkan dari gabungan teknologi *computer vision* dan *image processing* yang mencari informasi dari sebuah gambar secara langsung. *Marker* yang akan digunakan harus terlebih dahulu dibuat, dengan cara mendaftarkan gambar yang akan menjadi penanda agar bisa memunculkan objek 3D kedalam sebuah *database*. Dalam hal ini penulis menggunakan *Vuforia* sebagai pembuat *database marker*.



Gambar 2. Proses Tracking dari Teknologi Augmented Reality

Secara garis besar proses *tracking marker* dari teknologi *Augmented Reality* dapat dilihat dari gambar 2 dimana pada awal proses kamera akan melacak *marker*, yang dilanjutkan pada *thresholding image* (pemisahan warna menjadi 1 dan 0) dimana 1 untuk warna putih dan 0 untuk warna hitam, lalu dilanjutkan pencocokan *marker*, dan diakhiri dengan penempatan animasi objek 3D.

2.1.3 Vuforia

Vuforia merupakan *Software Development Kit (SDK)* yang memungkinkan pembangunan aplikasi *Augmented Reality* pada perangkat *mobile*

dengan dukungan untuk Android, iOS dan ekstensi

Vuforia memiliki arsitektur yang kuat untuk mengoptimalkan proses tracking, *registering* dan *graphics visualization* memungkinkan berbagai fitur untuk *tracking* dan *registering frame marker* (marker acuan), gambar dan teks.

Arsitektur pada komponen utama Vuforia SDK terdiri dari 6 macam yaitu kamera, *image converter*, *tracker*, *video background renderer*, *application code*, dan *target resource*. Komponen penting pada Vuforia dalam membuat *augmented reality* terdiri dari *trackables*, *target management system*, dan *image recognition consideration*.

2.1.4 Unity 3D

Unity merupakan sebuah *game engine* yaitu *software* pengolah gambar, grafik, suara, *input*, dan lainnya yang ditunjukkan untuk membuat *game*. Unity 3D merupakan *game engine multiplatform* yang mampu di-*publish* secara *standalone* (.exe), berbasis web, android, Ios, XBOX, maupun PS3, dengan catatan mendapat lisensi. Kelebihan Unity dibanding dengan *game engine* lainnya adalah kemampuan membuat *game cross platform*. Dengan Unity 3D, *game* yang Anda buat dapat dimainkan di berbagai perangkat, seperti *smartphone* dan *game console*. Unity sendiri dapat membuat berbagai macam *game*, seperti RPG (*Role Playing Game*), *shooter*, *racing*, dan lain sebagainya.

2.1.5 Blender 3D

Blender 3D adalah perangkat lunak visualisasi 3D yang mempunyai fitur yang cukup lengkap, dan populer. *Software* ini bersifat *Open Source*, kualitas pencitraan digital tidak kalah dengan *software-software* grafis 3D lainnya seperti 3DS Max. Blender 3D dapat digunakan untuk membuat animasi 3D dan ada fitur

tambahan yang membuat *software* ini semakin menarik yaitu bisa membuat sebuah *game* dengan *game engine* yang ada pada *software* ini.

2.2 Stimulasi Bayi

Stimulasi adalah adalah rangsangan yang dilakukan sejak bayi baru lahir (bahkan sebaiknya sejak di dalam kandungan) dilakukan setiap hari, untuk merangsang semua sistem indera (pendengaran, penglihatan, perabaan, pembauan, pengecapan). Selain itu harus pula merangsang gerak kasar dan halus kaki, tangan dan jari-jari, mengajak berkomunikasi, serta merangsang perasaan yang menyenangkan bayi dan anak-anak.

Anak yang mendapat stimulasi yang terarah akan lebih cepat berkembang dibandingkan anak yang kurang bahkan tidak mendapat stimulasi. Stimulasi juga dapat berfungsi sebagai penguat yang bermanfaat bagi perkembangan anak.

Berbagai macam stimulasi seperti stimulasi visual (penglihatan), verbal (bicara), auditif (pendengaran), taktil (sentuhan) dan lain-lain dapat mengoptimalkan perkembangan anak.

2.3 UML (Unified Modeling Language)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem perangkat lunak. *Unified Modeling Language* (UML) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut bisa berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun,

serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun.

2.4 Skala Likert

Skala likert adalah skala pengukuran yang dikembangkan oleh Likert (1932). Skala likert mempunyai empat atau lebih butir-butir pertanyaan yang dikombinasikan sehingga membentuk sebuah skor/nilai yang merepresen-tasikan sifat individu, misalkan pengetahuan, sikap, dan perilaku. Dalam proses analisis data, komposit skor, biasanya jumlah atau rataan, dari semua butir pertanyaan dapat digunakan.

Untuk mencari presentase dari masing-masing jawaban kuesioner digunakan rumus Skala Likert sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai presentase yang dicari.

S = Jumlah frekuensi dikalikan dengan nilai skala jawaban.

Skor Ideal = Skala tertinggi jawaban dikalikan jumlah responden.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

3.1 Analisis Sistem

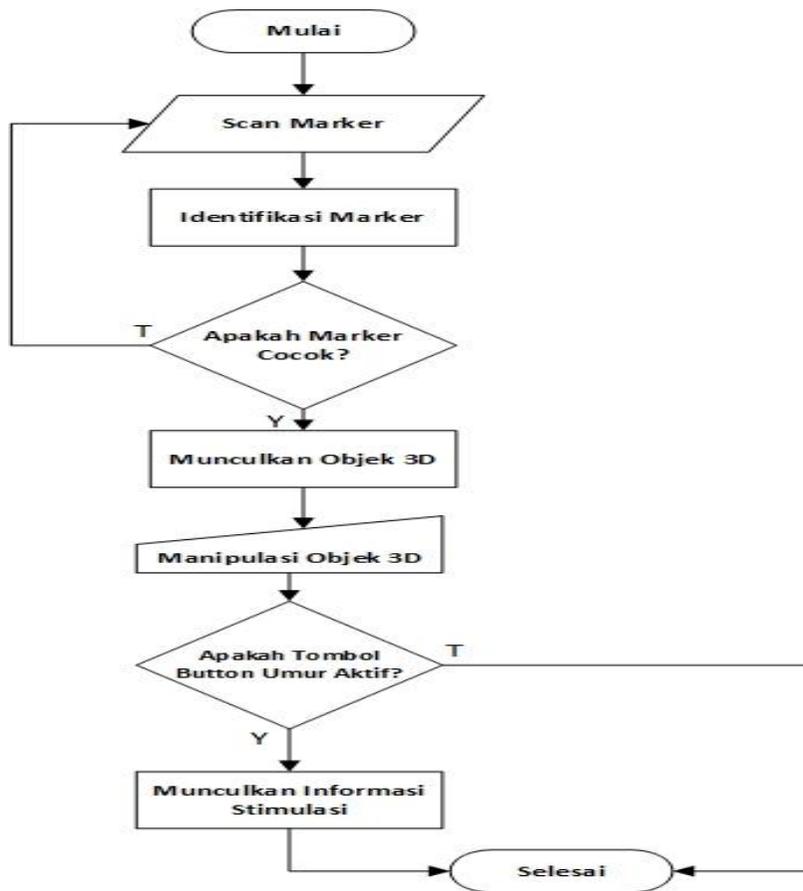
Sistem yang dibangun menampilkan informasi mengenai stimulasi bayi untuk usia 0 sampai 12 bulan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

3.1.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses aktivitas yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan. Berikut adalah kebutuhan sistem yang diperlukan:

1. Aplikasi pengenalan stimulasi bayi dapat berjalan pada sistem operasi Android.
2. Aplikasi dapat mengakses kamera dan memindai marker.
3. Aplikasi dapat menampilkan objek 3D bayi sesuai identitas marker.
4. Objek 3D yang ditampilkan dapat diputar, diperbesar dan diperkecil oleh pengguna.
5. Aplikasi dapat menampilkan informasi stimulasi bayi.

3.1.2 Flowchart Sistem

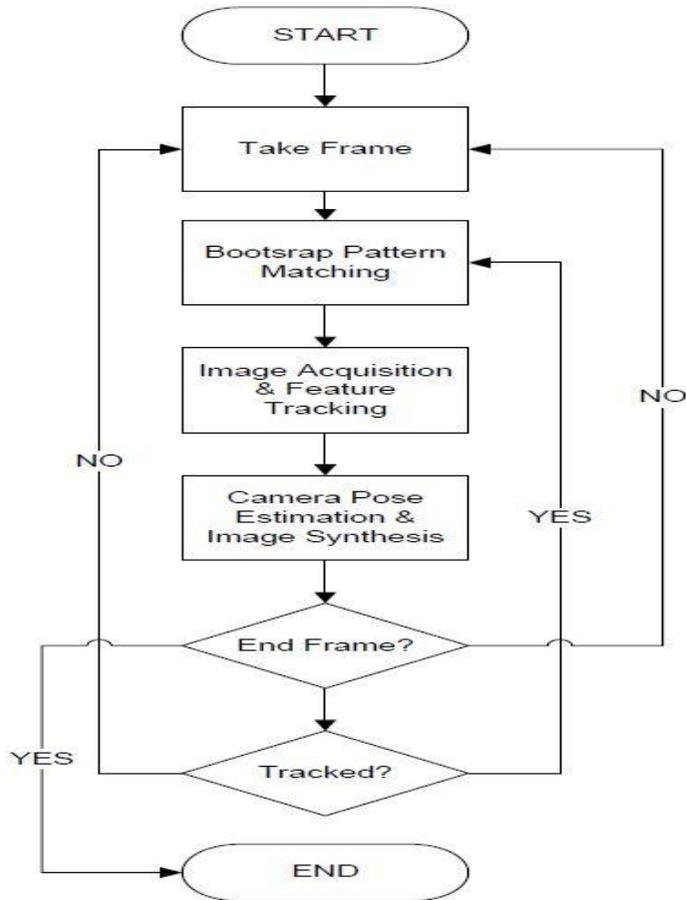


Gambar 3. Flowchart Sistem

Berdasarkan *flowchart* diatas dapat dilihat bahwa pengguna akan melakukan proses *scan marker* untuk memunculkan objek 3D. Jika marker sudah terdeteksi pengguna dapat memilih objek 3D bayi untuk memilih rentan usia. Setelah pengguna memilih usia bayi, aplikasi akan

menampilkan daftar informasi stimulasi sesuai dengan usia bayi yang dipilih pengguna.

3.1.3 Analisis Algoritma Vuforia



Gambar 4. Algoritma Vuforia

Pada Gambar 4, menunjukkan algoritma proses *scan marker* pada aplikasi. Langkah pertama adalah *Bootstrap Pattern Matching* yang berfungsi mencocokkan pola dari gambar yang ditangkap oleh kamera dengan *marker* yang di gunakan dalam aplikasi. Langkah kedua adalah *Image Acquisition and Feature Tracking* yang berfungsi memisahkan antara latar belakang dan target *marker* yang digunakan dalam aplikasi, setelah itu *marker* yang telah dipisahkan tadi akan dimunculkan lagi pola dari fiturnya untuk menentukan letak munculnya objek. Langkah ketiga *Camera Pose Estimation & Image synthesis* yang berfungsi mengestimasi gerakan, arah, serta pandangan atau sudut dari kamera

terhadap *marker*. Dan juga pada langkah ini dimana objek akan dimunculkan diatas *marker*.

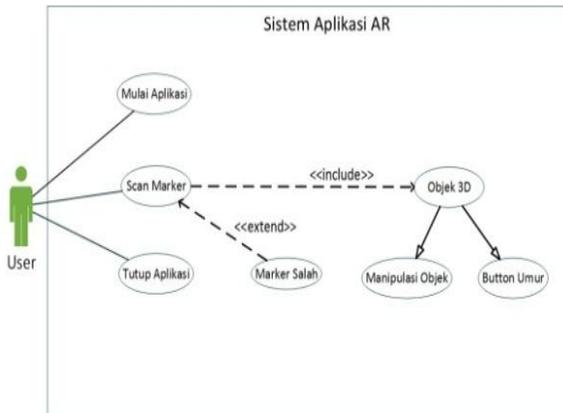
3.2 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem dibuat untuk kebutuhan fungsional sistem pemodelan aplikasi, dengan menggunakan pemodelan UML (*Unified Modelling Language*).

3.2.1 Use Case Diagram

Use Case mendeskripsikan interaksi tipikal antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberi sebuah gambaran tentang bagaimana sistem tersebut digunakan. Use Case diagram terdiri dari tiga bagian yaitu definisi *actor*, definisi use case dan

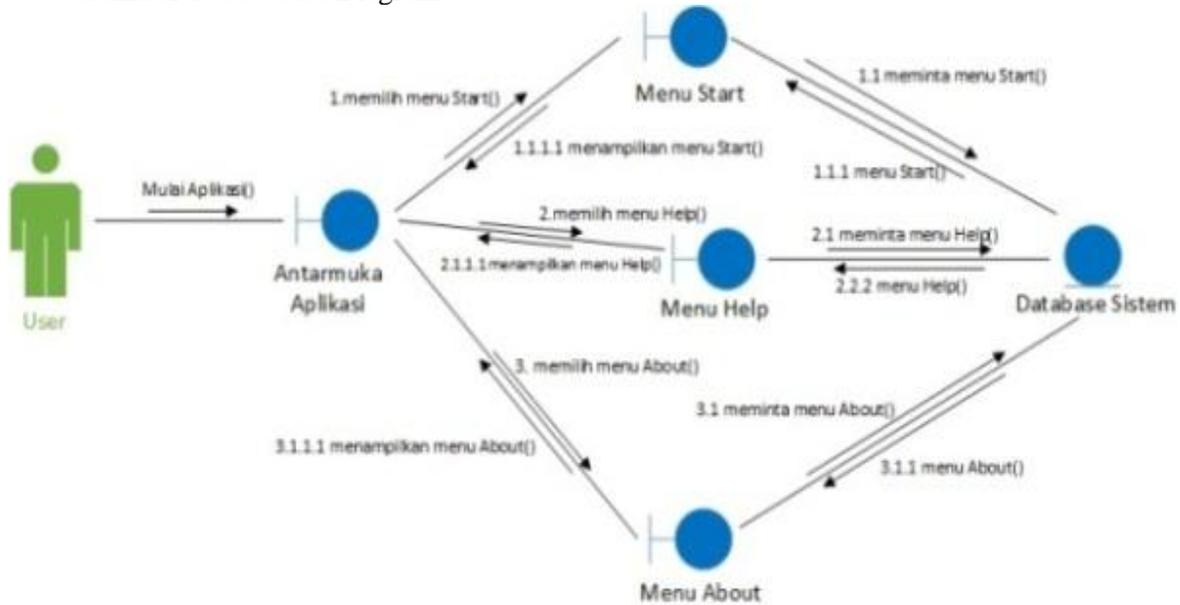
scenario use case. Berikut adalah use case diagram yang dirancang untuk aplikasi *Augmented Reality*.



Gambar 5. Use Case Diagram

3.2.2 Collaboration Diagram

Diagram ini menggambarkan interaksi antara objek, namun lebih menekankan pada peranan masing-masing objek seperti *sequence* diagram dan bukan merupakan penyampaian pesan, setiap pesan memiliki *sequence number*.



Gambar 6. Collaboration Diagram

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Antarmuka Aplikasi

Pada langkah ini dilakukan penerapan hasil perancangan pada aplikasi sebagai *frontend* yang dilakukan pada bab sebelumnya dan dibangun menggunakan pemrograman *C#*. Menu *frontend* ini bertujuan untuk menjadi antarmuka pengguna dalam menggunakan aplikasi pengenalan stimulasi bayi. Berikut ini terdapat *screenshot* hasil perancangan antarmuka aplikasi yang telah dibuat.



Gambar 7. Antarmuka Menu Utama

Gambar 7 merupakan antarmuka menu utama aplikasi. Pada menu tersebut terdapat tombol *Start*, *Help*, *About* dan *Exit*.



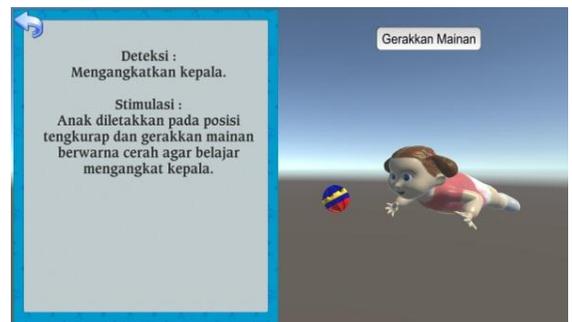
Gambar 8. Antarmuka Menu Start

Gambar 8 menunjukkan menu Start ketika *marker* berhasil terbaca. Dimana tepat diatas marker akan muncul 4 objek 3D bayi yang terbagi dari usia 0-3 Bulan, 3-6 Bulan, 6-9 Bulan dan 9-12 Bulan.



Gambar 9. Antarmuka Daftar Stimulasi 0-3 Bulan

Gambar 9 menunjukkan ketika pengguna memilih salah satu Button Umur (objek 3D bayi), dalam gambar di atas memperlihatkan jika pengguna memilih usia bayi 0-3 Bulan.



Gambar 10. Antarmuka Detail Stimulasi Gambar 10 menunjukkan antarmuka ketika pengguna menekan tombol Mulai pada menu daftar stimulasi.

4.2 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif, dimana dilakukan pengujian secara langsung terhadap pengguna dengan menggunakan kuesioner mengenai kepuasan atas pengguna mengenai aplikasi yang dibangun. Adapun metode penilaian pengujian yang digunakan adalah metode kuantitatif berdasarkan data dari pengguna.

Hasil pengujian beta berupa kuesioner yang disebarkan secara acak kepada 20 responden yang telah memiliki anak dengan pendidikan terakhir SMA berjumlah 11 orang, S1 berjumlah 10 orang, dan S2 berjumlah 1 orang. Dari hasil kuesioner tersebut akan dilakukan perhitungan untuk diambil kesimpulan terhadap sistem yang telah dibangun. Kuesioner terdiri dari 6 pertanyaan dengan skala 1 sampai 5 (skala likert). Berdasarkan data yang dihasilkan dari kuesioner, dilakukan perhitungan menggunakan skala likert. Skala likert adalah metode perhitungan yang digunakan untuk keperluan riset atas jawaban setuju atau tidaknya seorang responden terhadap suatu pertanyaan.

Untuk menghitung skor maksimum setiap jawaban, dengan mengalikan skor dengan jumlah keseluruhan responden, yaitu skor dikali 20 responden. Nilai skor maksimum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Maksimum

Kategori Jawaban	Keterangan
0% - 20 %	Sangat Tidak Setuju
21% - 40%	Tidak Setuju
41% - 60%	Ragu-ragu
61% - 80%	Setuju
81% - 100%	Sangat Setuju

Berdasarkan hasil kuisisioner dari 6 pertanyaan yang sudah diolah dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* Stimulasi Bayi berada pada kategori yang sangat setuju karena rata-rata dari hasil presentase kesembilan pertanyaan tersebut adalah sangat setuju. Adapun perhitungan secara keseluruhan pengolahan skala dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengolahan Hasil Kuesioner

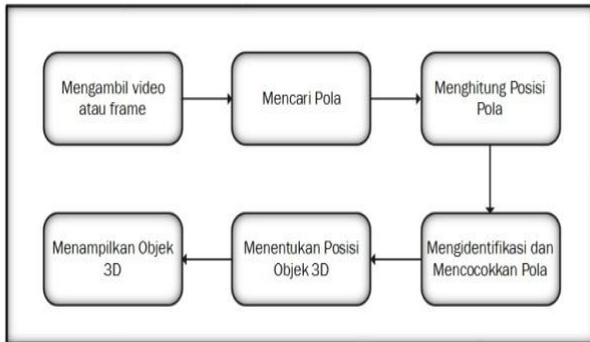
Pertanyaan	Nilai Presentase (%)	Keterangan
1	88 %	Sangat Setuju
2	84 %	Sangat Setuju
3	82 %	Sangat Setuju
4	79 %	Setuju
5	77 %	Setuju
6	78 %	Setuju
Total Presentase	488 %	Sangat Setuju
Rata-rata	81,33 %	

4.3 Cara Kerja Marker Based Augmented Reality

Augmented Reality dengan metode *marker* bekerja berdasarkan deteksi citra dan citra yang digunakan adalah *marker* (penanda). Prinsip kerja dari *Augmented Reality* berbasis *marker* ini cukup sederhana. Kamera *Smartphone* akan memindai *marker* yang digunakan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola, kamera akan melakukan perhitungan apakah *marker* sesuai dengan database yang dimiliki. Untuk lebih lengkapnya, berikut tahapan utama sistem *marker based Augmented Reality*:

1. Aplikasi menangkap video atau *frame* dengan menggunakan kamera.
2. Aplikasi akan mengolah video atau *frame* yang didapat dan mencari suatu pola.
3. Aplikasi menghitung posisi pola untuk mengetahui dimana objek 3D akan diletakkan.
4. Aplikasi mengidentifikasi pola dari *marker* yang dibaca dan mencocokkannya dengan informasi yang ada pada database.
5. Objek virtual 3D akan ditambahkan sesuai dengan hasil pencocokkan informasi dan diletakkan pada posisi yang telah dihitung sebelumnya.

- Objek virtual 3D akan ditampilkan pada antarmuka perangkat.



Gambar 11. Alur Kerja Marker Based Augmented Reality

4.4 Pengujian Pendeteksian Marker

Pengujian pendeteksian *marker* dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang dapat mengganggu proses *scan marker*, di sini penulis akan melakukan pengujian terhadap *marker* terhadap kemiringan kamera dan ketika *marker* terhalang.

4.4.1 Pengujian Marker Terhadap Kemiringan Kamera

Tabel 3. Pengujian Marker Terhadap Kemiringan Kamera

No.	Kemiringan	Scan Marker Motor	Menampilkan Objek 3D
1.	0°		<input checked="" type="checkbox"/> Tampil <input type="checkbox"/> Tidak
2.	20°		<input checked="" type="checkbox"/> Tampil <input type="checkbox"/> Tidak
3.	45°		<input checked="" type="checkbox"/> Tampil <input type="checkbox"/> Tidak
4.	75°		<input checked="" type="checkbox"/> Tampil <input type="checkbox"/> Tidak
5.	90°		<input type="checkbox"/> Tampil <input checked="" type="checkbox"/> Tidak

Tabel 3 menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan *scan marker* dengan sudut

kemiringan 0–75 derajat. Hal ini disebabkan karena kamera dapat mendeteksi pola pada gambar, selama posisi kamera tidak mendekati ke sudut 90 derajat atau kamera sejajar dengan bagian ujung *marker*. Aplikasi ini akan memiliki penglihatan terbaik saat membaca *marker* apabila sudut kemiringan dengan *marker* adalah 75 derajat, dikarenakan tulisan yang terdapat pada atas objek 3D akan terbaca dengan jelas.

4.4.1 Pengujian Marker Berdasarkan Marker Terhalang

Tabel 4. Pengujian Marker Terhalang

Scan Marker	Terhalang			
	20%	40%	60%	70%
Marker AR				
Hasil	 Tampil	 Tampil	 Tampil	 Tampil

Dari hasil pengujian *marker* terhalang dapat disimpulkan ketika *marker* terhalang hingga 70% objek 3D tetap dapat ditampilkan di atas *marker*, dengan demikian ketika *marker* terhalang, kamera *scan marker* masih dapat melakukan proses *scan* terhadap 30% *marker* yang tidak terhalang dan menampilkan objek 3D di atas *marker*. Akan tetapi semakin besar *marker* terhalang saat pengguna mengerjakan *Smartphone* objek 3D yang muncul tersebut tidak diam stabil di atas *marker*. Pada *marker* yang terhalang 60% dan 70% objek 3D yang muncul dapat tampil namun tidak pada posisi yang seharusnya.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem pada aplikasi pengenalan

stimulasi bayi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa pengujian Alpha, aplikasi ini telah berjalan dengan baik dan dapat menampilkan objek 3D beserta informasinya.
2. Aplikasi dapat membantu pengguna dalam mendapatkan informasi mengenai stimulasi bayi 0 hingga 12 bulan, hal ini ditunjukkan dengan persentase 82% dari hasil kuesioner kepada pengguna aplikasi.
3. Aplikasi dapat membantu pengguna dalam memahami stimulasi bayi, hal ini ditunjukkan dengan persentase 79% dari hasil kuesioner kepada pengguna aplikasi.
4. Animasi 3D sangat dibutuhkan pada aplikasi ini karena dapat membantu pengguna dalam mencerna informasi stimulasi bayi yang diberikan, hal ini diperoleh 77% ppengguna setuju dengan kualitas animasi yang disajikan.
5. Berdasarkan hasil pengujian, tampilan terbaik saat membaca marker adalah dengan sudut kemiringan 75 derajat agar tulisan dan objek 3D yang muncul dapat terlihat jelas.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Miftasari. (2015). *Pengetahuan Ibu Tentang Stimulasi Perkembangan Pada Anak Balita Di susun Karang Desa Prajegan Kecamatan Sukorejo Kabupaten Ponorogo*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- [2] Hulopi, H. (2014). *Penerjemah Teks Bahasa Gorontalo Ke Teks Bahasa Indoensia*. Universitas Negeri Gorontalo.
- [3] Azuma, R. T (1997). *A Survey of Augmented Reality*. In *Presence: Teleoperators and Virtual Enviroments*.
- [4] Mahasta, A. W. (2016). *Computer Vision. Pemanfaatan Computer Vision:AugmentedReality*. http://lecturer.ukdw.ac.id/~mahas/dossier/comvis_08.pdf.
- [5] Carmigniani, J., & Furt, B. (2016). *Augmented Reality: An Overview. Augmented*.
- [6] Ibanez, A. S., & Figueras, J. P. (March 19 th 2013). *Vuforia v1.5 SDK: Analysis and Evaluation of Capabilities*.
- [7] Komputer, W. (2014). *Mudah Membuat Game 3 Dimensi Menggunakan Unity 3D*. Yogyakarta: C.V.ANDI OFFSET.
- [8] Munzi, G. G. (2014). *Penerapan Augmented Reality Pada Brosur Mobil Dengan Platform Android Di Toyota Auto 2000 Bandung*, http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/696/jbptunikompp-gdl-gugyuguztam-34776-9-unikom_g-2.pdf.
- [9] Pakpahan, F. S. *Aplikasi Wisata Sumut Memanfaatkan Fasilitas Google Map Pada Smartphone Berbasis Android*. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/43703>.
- [10] Ariyadi, M.,Pahlevi, T.R.Z & Irawan, S. *Game Membangun Jaringan Komputer Berbasis Android Dengan Metode Prototyping*. *STMIK PalComTech Palembang*.
- [11] Imbar, R. V. & Hartanto, B.S. *Aplikasi Sistem Informasi Sumber Daya Manusia dengan Fitur DSS Menggunakan Metode Topsis pada PT. X*. <http://jutisi.maranatha.edu/index.php/jui/article/download/84/82>.
- [12] Dharwiyanti, S & Wahono R. S. (2003). *Pengantar Unified Modeling Language (UML)*. Ilmu Komputer.

- [13] Patton, R. (2001). *Software Testing*. Indianapolis: Sams Publishing.
- [14] Romeo, S. T. (2003). *Testing dan Implementasi Sistem*. Surabaya.
- [15] Dainy, N. C. *Pentingnya Stimulasi Dini Pada Perkembangan Verbal dan Kognitif Anak*
https://www.academia.edu/10977381/Stimulasi_dini_pada_perkembangan_verbal_dan_kognitif_anak.
- [16] Kania, N. *Stimulasi Tumbuh Kembang Anak Untuk Mencapai Tumbuh Kembang Yang Optimal*.
http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/02/stimulasi_tumbuh_kembang_anak_optimal.pdf.
- [17] Syakir, A. A. *Bahasa Pemrograman C# Berbasis Windows Application Menggunakan Editor SharpDevelop 4.4*.
<https://abidalfansyakir.files.wordpress.com/2015/12/jurnal-ilmiah.pdf>
- [18] Ajipramuditya, A. T. *Analisis Implementasi Perbandingan Performansi SDK Augmented Reality Vuforia dan IN2AR Pada Aplikasi Mobile Advertising*. Institut Teknologi Telkom.
- [19] Utami, S. (2015). *Asuhan Kebidanan Neonatus, Bayi, Balita Dan Anak Pra Sekolah*. Jakarta: AIPHSS, 2015.
- [20] Budiaji, W. (2013). *Skala Pengukuran Dan Jumlah Respon Skala Likert*.
 Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan Vol. 2 No. 2 Hal: 127-133.
- [21] Risnita. (2012). *Pengembangan Skala Model Likert*.
<http://id.portalgaruda.org/>.
- [22] Chamidah, A. N. (2009). *Pentingnya Stimulasi Dini Bagi Tumbuh Kembang Otak Anak*.
- [23] Ginting, S.L.B., Hidayat, S.H. (2016). *Penerapan Teknologi Augmented Reality sebagai Media Pengenalan Gedung Baru UNIKOM*.
 Majalah Ilmiah Unikom Vol.01 No.02. Hal: 283-295.
- [24] Ginting, S.L.B., Ginting, Y.R., Rozaldi, F.R. (2016). Penerapan Teknologi Augmented Reality untuk Membangun Aplikasi Pemandu Kota Berbasis Mobile Android Memanfaatkan LBS yang Diintegrasikan dengan Google Maps dan GPS (Pusat Studi: Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Tekno Insentif* Vol.10 No.2 Hal: 15-23.
- [25] Ginting, S.L.B., Riadi, G.P. (2015). Penerapan Teknologi Augmented Reality pada Aplikasi Promosi Produk Handphone dengan Sistem Operasi iOS. *Prosiding Sesindo2015 ITS*.

PROFIL TIM PENULIS

Selvia Lorena Br Ginting, S.Si., M.T., penulis kelahiran Kabanjahe, 08 Oktober 1977. Lulus S1 (Ilmu Komputer) Universitas Padjadjaran (UNPAD) tahun 2002. Lulus S2 (Magister Informatika) Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2008. Penulis berprofesi sebagai Dosen di Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) Bandung (Jl. Dipatiukur No.112-116, Bandung 40132) sejak tahun 2003 sampai sekarang. E-mail: selvialorena@yahoo.com (08156210204).

Yogie Rinaldy Ginting, S.T., M.T., penulis kelahiran Medan, 31 Januari 1973. Lulus S1 (Teknik Mesin) Universitas Sumatera Utara (USU) tahun 1997. Lulus S2 (Teknik Mesin) Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2001. Penulis berprofesi sebagai Dosen di Universitas Riau (UR) Pekanbaru, Riau) sejak tahun 2001 sampai sekarang dan sedang menjalani program Ph.D di Curtin University, Perth, Australia. E-mail: yogierinaldy@yahoo.com (+6149925491).

Widantyo Aditama, penulis kelahiran Cimahi, 21 Desember 1993 adalah Alumnus Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM). Lulus S1 (Teknik Komputer) UNIKOM tahun 2017. E-mail: widantyo.aditama@gmail.com (085624253504).