

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* PADA PENGENALAN
BUDAYA DI PULAU SUMATRA, NTB, NTT, DAN BALI
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
METODE FAST**

SKRIPSI

Oleh :
HAGAR PRILY TITANIA
NIM. 16650031



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

LEMBAR PENGAJUAN

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* PADA PENGENALAN
BUDAYA DI PULAU SUMATRA, NTB, NTT, DAN BALI
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
METODE FAST**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:
HAGAR PRILY TITANIA
NIM. 16650031**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN
IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* PADA PENGENALAN
BUDAYA DI PULAU SUMATRA, NTB, NTT, DAN BALI
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
METODE FAST

SKRIPSI

Oleh :
HAGAR PRILY TITANIA
NIM. 16650031

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 30 Desember 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Hani Nurhayati, M.T
NIP. 19780625 200801 2 006

Roro Inda Melani, M.T, M.Sc
NIP. 19780925 200501 2 008

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* PADA PENGENALAN
BUDAYA DI PULAU SUMATRA, NTB, NTT, DAN BALI
BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
METODE FAST**

SKRIPSI

Oleh:
HAGAR PRILY TITANIA
NIM. 16650031

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal : 30 Desember 2020

Susunan Dewan Penguji :**Tanda Tangan**

Penguji Utama	:	<u>Fresy Nugroho, M.T</u> NIP. 197107222011011001	()
Ketua Penguji	:	<u>Fajar Rohman Hariri, M. Kom</u> NIP. 198905152018011001	()
Sekretaris Penguji	:	<u>Hani Nurhayati, M.T</u> NIP. 197806252008012006	()
Anggota Penguji	:	<u>Roro Inda Melani, S.Kom., M.Sc</u> NIP. 197809252005012008	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HAGAR PRILY TITANIA
 NIM : 16650031
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Infomatika
 Judul Skripsi : Implementasi *Augmented Reality* Pada Pengenalan Budaya Di Pulau Sumatra, Ntb, Ntt, Dan Bali Berbasis Android Menggunakan Metode Fast

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 30 Desember 2020
 Yang membuat pernyataan,




 Hagar Prily Titania
 NIM. 16650031

HALAMAN MOTTO

**“JIKA KAU TAK INGIN BERJALAN HARI INI, MAKA KAU HARUS
BERLARI ESOK”**



HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur kehadiran Allah, shalawat dan salam bagi Rasul-Nya

Penulis persembahkan sebuah karya ini kepada:

Kedua orang tua penulis tercinta, Bapak Djoko Sapto Lutiono dan Ibu Prehatin Ngesti Wilujeng yang telah mendidik penulis dan mempuyai jasa bagi penulis yang tak terhingga.

Dosen pembimbing penulis Ibu Hani Nurhayati, MT dan Ibu Roro Inda Melani, M.T, M.Sc yang telah dengan sabar membimbing jalannya penelitian skripsi ini dan selalu memberikan stimulus positif untuk tetap semangat menjalani setiap tahap ujian skripsi

Seluruh dosen Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dan seluruh guru-guru penulis yang telah membimbing dan memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat

Sahabat-sahabat seperjuangan mulai pertama kali penulis menginjakkan kaki di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Mereka adalah Vika Anindya Kristi, Linda Rohmawati, Rista Prahastina, Eka Cahyaningrum, Nur Chaerani Kadir, Fitri Nuriyanti, Sonia Desy Asyrofi, Nur kartika Oktafiani, Moch Afifudin Zuhri, M Alif Irfan Anshori, Habibi Iberahim. Sahabat yang selalu mendukung dan selalu semangat untuk belajar bersama tanpa menjatuhkan. Ribuan kalimat bahagia dan syukur yang tak akan cukup penulis tulis disini teruntuk mereka

Keluarga Teknik Informatika 2016 ANDROMEDA yang telah memberikan semangat dan doanya.

Orang-orang yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan motivasinya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada kita, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu, yang kami beri judul “Implementasi *Augmented Reality* Pada Pengenalan Budaya Di Pulau Sumatra, Ntb, Ntt, Dan Bali Berbasis Android Menggunakan Metode Fast”. Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk bisa menempuh ujian sarjana komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi (FSAINTEK) Program Studi Teknik Informatika di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdian, Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Hani Nurhayati, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Roro Inda Melani, M.T, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
6. Dr. M. Faisal, Selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan banyak motivasi dan saran untuk kebaikan penulis.

7. Para staff laboran Fakultas Sains dan Teknologi yang telah bersedia memberikan data.
8. Keluarga tercinta dan kerabat yang senantiasa memberikan doa dan dukungan semangat kepada penulis.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis serta target bersama untuk lulus skripsi dan wisuda Bersama.
10. Sahabat-sahabat dekat yang tiada henti memberikan semangat, dukungan, dan doa kepada penulis.
11. Rekan-rekan Andromeda yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi.

Malang, 30 Desember 2020

Penulis

ABSTRAK

Titania, Hagar Prily. 2020. **Implementasi Augmented Reality Pada Pengenalan Budaya Di Pulau Sumatra, NTT, NTB, Dan Bali Berbasis Android Menggunakan Metode FAST**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing: (I) Hani Nurhayati, MT. (II) Roro Inda Melani, M.T, M.Sc

Kata Kunci : *Augmented Reality, Marker, FAST, Budaya Indonesia*

Setiap provinsi memiliki ciri khas masing-masing mulai dari suku bangsa, bahasa, budaya dan adat, serta wisata. Suku bangsa adalah kelompok manusia yang memiliki persamaan ciri dan budaya, suku bangsa sangat berkaitan dengan asal-usul, tempat asal dan kebudayaan, terdapat sekitar 1.128 suku bangsa yang ada di Indonesia. Wilayah Indonesia yang luas dan berbentuk kepulauan mempengaruhi keanekaragaman budaya bangsa Indonesia. Oleh karena itu, identitas bangsa patut dihormati dan dijaga serta dilestarikan agar kebudayaan kita tidak hilang dan menjadi warisan anak cucu kelak. Hal ini merupakan tanggung jawab generasi muda dan juga perlu dorongan dari berbagai pihak karena ketahanan budaya merupakan salah satu identitas negara. Berbagai kegiatan yang perlu dilakukan mulai dari pengenalan budaya sejak dini yang dilakukan dalam proses pembelajaran yang ada di sekolah. Pembelajaran yang dilakukan di sekolah dasar (SD) sederajat, terutama kelas 4, 5 dan 6 berbasis buku dan hafalan. Salah satu teknik pembelajaran dengan memanfaatkan media dianggap sangat membantu proses pembelajaran.

Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat dan keinginan yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap pembelajar. Berdasarkan permasalahan dan penjelasan diatas, maka akan dibangun sebuah aplikasi mobile bersistem operasi android yang memanfaatkan sebuah teknologi Augmented reality untuk menampilkan objek 3D keberagaman budaya yang ada di Indonesia, khususnya di Pulau Sumatra, NTT, NTB dan Bali dengan menggunakan metode marker FAST. Metode marker FAST sangat baik dalam performa mendeteksi marker dengan cepat dan tepat, karena deteksi marker FAST dapat mendeteksi 100% (pada tabel 4.6) marker dalam percobaan yang dilakukan. Serta Penggunaan Aplikasi pembelajaran pakaian adat daerah Indonesia pada anak sekolah dasar menggunakan teknologi Augmented reality ini dapat bekerja dengan baik pada spesifikasi smartphone yang memiliki android versi OS 9.1 Pie, 10.0 Q dan 8.1 Oreo, dengan Processor Octa Core 1,8 GHz, 2.0 GHz dan 1.45 GHz ukuran layar 6.5 inches dan 6.22 inches, RAM 4 GB dan 3 GB, serta memiliki kamera belakang 13 MP dan 48 MP. Bahkan dapat bekerja dengan intensitas cahaya dari 25% hingga 100%.

ABSTRACT

Titania, Hagar Prily. 2020. **Implementation of Augmented Reality in the Introduction of Culture on the Sumatra Island, NTT, NTB, and Bali Based on Android Using the FAST Method.** Thesis. Department of Informatics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang.

Advisor: (I) Hani Nurhayati, MT. (II) Roro Inda Melani, M.T, M.Sc

Keyword : *Augmented Reality, Marker, FAST, Indonesian culture*

Each province has its own characteristics as well as ethnicity, language, culture and tradition, and tourism. Ethnic groups are groups of people who have similar characteristics and culture, tribes are closely related to origin, place of origin and culture, there are around 1,128 ethnic groups in Indonesia. Indonesia's vast territory and the shape of an archipelago affect the cultural diversity of Indonesian people. Therefore, the national identity should be respected, guarded, and preserved so that our culture is not lost and be able to become a heritage for our children and grandchildren in the future. This is a responsibility of young generation and also needs an encouragement from various parties since cultural resilience is one of the identities of the country. Various activities need to be carried out starting from early introduction of culture which is implemented in the learning process in schools. Learning which is carried out in the elementary school (SD) is equal, especially in grades 4, 5 and 6 based on books and memorization. One of the learning techniques using media is considered as a very helpful technique in the learning process.

The use of learning media in the teaching and learning process can generate new interests and desires, generate motivation and stimulation of learning activities, and even bring psychological influences on learners. Based on the problems and explanations above, a mobile application with an Android operating system would be built that utilized an Augmented reality technology to display 3D objects of cultural diversity in Indonesia, especially on the Sumatra island, NTT, NTB and Bali using the FAST marker method. The FAST marker method is very good in the performance of detecting markers quickly and precisely, because FAST marker detection can detect 100% (in table 4.6) of markers in the experiments conducted. Besides, the use of learning applications for traditional Indonesian clothing in elementary school children which used Augmented Reality technology could work properly on smartphone specifications that have Android OS versions 9.1 Pie, 10.0 Q and 8.1 Oreo, with Octa Core Processor 1.8 GHz, 2.0 GHz and 1.45 GHz screen size 6.5 inches and 6.22 inches, 4 GB RAM and 3 GB, and have a 13 MP and 48 MP rear camera. Even, it could work with light intensities from 25% up to 100%.

ملخص البحث

تيتانيا، هاكار فريلي. 2020. التنفيذ *Augmented Reality* حول مقدمة إلى الثقافة في جزيرة سومطرة و نوسا تينجارا الشرقية و نوسا تينجارا الغربية و بالي استناداً إلى Android باستخدام طريقة FAST. قسم المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية في مالانج. المشرف الأول هاني نورحياتي الماجستير و المشرف الثاني رورو اندرا هاياني الماجستير

الكلمات الرئيسية : *Augmented Reality* و marker و FAST و الثقافة الاندونيسية لكل مقاطعة خصائصها الخاصة ، بدءاً من العرق واللغة والثقافة والعادات ، فضلاً عن السباحة. المجموعات العرقية هي مجموعات من الأشخاص الذين لديهم خصائص وثقافة متشابهة ، والعرق يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالأصل ومكان المنشأ والثقافة ، وهناك حوالي 1128 مجموعة عرقية في إندونيسيا. تؤثر الأراضي الشاسعة لإندونيسيا وشكل الأرخيل على التنوع الثقافي للشعب الإندونيسي. لذلك يجب احترام الهوية الوطنية والحفاظ عليها والحفاظ عليها حتى لا تضيق ثقافتنا وتصبح إرثاً لأبنائنا وأحفادنا في المستقبل. هذه مسؤولية جيل الشباب وتحتاج أيضاً إلى التشجيع من مختلف الأطراف لأن المرونة الثقافية هي إحدى هويات البلد. يجب تنفيذ أنشطة مختلفة بدءاً من التقديم المبكر للثقافة التي يتم تنفيذها في عملية التعلم في المدارس. التعلم الذي يتم في المدرسة الابتدائية (SD) متكافئ ، خاصة في الصفوف 4 و 5 و 6 بناءً على الكتب والحفظ. تعتبر إحدى تقنيات التعلم باستخدام الوسائط مفيدة جداً في عملية التعلم.

يمكن أن يؤدي استخدام الوسائط التعليمية في عملية التدريس والتعلم إلى توليد اهتمامات ورغبات جديدة ، وتوليد الحافز والتحفيز لأنشطة التعلم ، وحتى إحداث تأثيرات نفسية على المتعلمين. بناءً على المشكلات والتفسيرات المذكورة أعلاه ، سيتم إنشاء تطبيق جوال بنظام تشغيل Android يستخدم تقنية *Augmented Reality* لعرض كائنات ثلاثية الأبعاد ذات تنوع ثقافي في إندونيسيا ، خاصة في الجزيرة سومطرة و نوسا تينجارا الشرقية و نوسا تينجارا الغربية و بالي باستخدام الطريقة FAST marker . طريقة علامة FAST جيدة جداً في أداء الكشف عن العلامات بسرعة وبدقة ، لأن اكتشاف العلامات السريعة يمكن أن يكتشف 100٪ (في الجدول 4.6) من العلامات في التجارب التي أجريت. بالإضافة إلى استخدام تطبيقات التعلم للملابس الإندونيسية التقليدية في المدارس الابتدائية ، يمكن لأطفال المدارس الابتدائية الذين يستخدمون تقنية الواقع المعزز العمل بشكل جيد على مواصفات الهواتف الذكية التي تحتوي على إصدارات Android OS 9.1 Pie و Q 10.0 و Oreo 8.1 ، مع معالج Octa Core 1.8 جيجاهرتز و 2.0 جيجاهرتز و شاشة 1.45 جيجا هرتز بحجم 6.5 بوصة و 6.22 بوصة و 4 جيجا بايت رام و 3 جيجا بايت ، وتحتوي على كاميرا خلفية بدقة 13 ميجا بكسل و 48 ميجا بكسل. يمكنها العمل حتى مع شدة الضوء من 25٪ إلى 100٪.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	i
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II STUDI PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 <i>Augmented reality</i>	8
2.2.1 <i>Marker Based Augmented reality</i>	9
2.2.2 <i>Markerless Based Augmented reality</i>	9
2.3 <i>Image Tracking</i>	10
2.4 ARToolkit	13
2.5 <i>FAST Corner Detection</i>	13
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	22

3.1 Desain Sistem.....	22
3.2 Desain Aplikasi	23
3.2.1 Cek <i>Marker</i> Pertama (Sesuai Panduan)	23
3.2.2 Inisialisasi Gambar <i>Marker</i>	29
3.2.3 <i>Tracking Marker</i> dan Pencocokan Pola	30
3.2.4 <i>Rendering</i> Objek	32
3.3 Desain <i>Interface</i>	32
3.3.1 <i>Menu Splashscreen</i>	33
3.3.2 <i>Menu</i> Utama, Petunjuk dan Tentang.....	33
3.3.3 <i>Menu</i> AR Budaya.....	34
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	37
4.1 Implementasi Sistem	40
4.1.1 Implementasi Perangkat Lunak	40
4.1.2 Implementasi Struktur Data Pada Aplikasi	41
4.2 Implementasi User <i>Interface</i> Pada Aplikasi	45
4.2.1 Tampilan Halaman <i>Splashscreen</i>	45
4.2.2 Tampilan Halaman <i>Menu</i> Utama	46
4.2.3 Tampilan Halaman Mulai <i>Scan</i>	46
4.2.4 Tampilan Halaman Petunjuk	47
4.2.5 Tampilan Halaman Tentang	48
4.3 Implementasi <i>Marker</i>	49

4.4 Pengujian BlackBox	49
4.4.1 Pelaksanaan Pengujian 1	50
4.4.2 Pelaksanaan Pengujian 2	50
BAB V PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh visualisasi objek 3D menggunakan <i>image tracking</i>	9
Gambar 2.2 Alur <i>software library</i> ARToolKit	10
Gambar 2.3 Diagram proses deteksi <i>marker</i>	11
Gambar 2.4 Tahap pengenalan <i>pattern/marker</i> dalam ARToolKit	12
Gambar 3.1 Blok Diagram Aplikasi <i>Augmented reality</i> Pengenalan Budaya Indonesia Di Pulau Sumatra, NTB, NTT, dan Bali	22
Gambar 3.2 Desain Buku Panduan <i>Marker</i>	30
Gambar 3.3 Titik Awal P	31
Gambar 3.4 Titik P pada koordinat $n=1$, $n=2$, $n=3$, dan $n=4$	33
Gambar 3.5 Perbandingan intensitas pada seluruh titik	34
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> deteksi <i>marker</i> metode FAST	34
Gambar 3.7 Desain <i>menu splashscreen</i>	34
Gambar 3.8 Desain (a) menu utama, (b) petunjuk, (c) tentang	34
Gambar 3.9 Desain (a) menu utama, (b) info	34
Gambar 4.1 <i>Source Code</i> FocusMode.cs	43
Gambar 4.2 <i>Source Code</i> MarkerObject.cs	44
Gambar 4.3 Tampilan Halaman <i>Splashscreen</i>	45
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Menu Utama	46
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Mulai Scan	46

Gambar 4.6 Tampilan Halaman Petunjuk.....	47
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Tentang.....	48



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Budaya dan <i>Marker</i> Gambar Rumah Adat.....	23
Tabel 3.2 Data Budaya dan <i>Marker</i> Gambar Senjata Adat.....	27
Tabel 3.3 Data Budaya dan <i>Marker</i> Gambar Pakaian Adat.....	35
Tabel 3.4 Data Budaya dan <i>Marker</i> Gambar Alat Musik	39
Tabel 4.1 Implementasi Arsitektur Perangkat Lunak	41
Tabel 4.2 Implementasi struktur data aplikasi	42
Tabel 4.3 Pengujian BlackBox.....	49
Tabel 4.4 Hasil Pelaksanaan Kasus Uji 1.....	51
Tabel 4.5 Hasil Pelaksanaan Kasus Uji 2.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki 5 pulau besar, yaitu Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Karena itulah Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia (Fatchiya and Susanto, 2018), Indonesia juga sebagai Negara Kepulauan yang memiliki struktur pulau-pulau yang tersebar luas dalam jumlah lebih dari 13.000 pulau besar dan pulau kecil, dengan garis pantai yang panjangnya sekitar 81.000 Km memberikan ciri khas pada lingkungan laut alaminya (Silalahi, 2005), dan saat ini Indonesia memiliki 34 propinsi. Dari ke-34 provinsi tersebut, 10 di antaranya terletak di Pulau Sumatera, 6 di Pulau Jawa, 5 di Pulau Kalimantan, 6 di Pulau Sulawesi, 3 di Kepulauan Nusa Tenggara, 2 di Kepulauan Maluku, dan 2 lainnya terletak di Pulau Papua (Ahmadian and Safwanda, 2017). Setiap provinsi tersebut memiliki ciri khas masing-masing mulai dari suku bangsa, bahasa, budaya dan adat, serta wisata. Hildred Geertz, misalnya, menyebutkan adanya lebih dari 300 suku-bangsa di Indonesia, masing-masing dengan bahasa dan identitas kultural yang berbeda-beda.

Sedangkan saat ini budaya asing terus masuk dengan tidak terbandung ke Indonesia yang dapat mengikis ataupun melunturkan budaya lokal yang dimiliki oleh bangsa Indonesia, untuk itu perlunya upaya-upaya penting terus dilakukan dalam menanggulangi permasalahan tersebut sehingga budaya Indonesia dapat tetap ada dalam keasliannya walaupun diterpa arus globalisasi (Nahak, 2019). Generasi muda Indonesia saat ini lebih suka terhadap produk dan budaya dari luar

dari pada mendekatkan diri pada budaya yang berasal dari Sabang sampai Merauke. Sedangkan budaya merupakan identitas bangsa yang patut dihormati dan dijaga serta dilestarikan agar kebudayaan kita tidak hilang dan menjadi warisan anak cucu kelak. Hal ini merupakan tanggung jawab generasi muda dan juga perlu dorongan dari berbagai pihak karena ketahanan budaya merupakan salah satu identitas negara. Kebanggaan bangsa Indonesia akan budaya yang beraneka ragam sekaligus mengundang tantangan bagi seluruh rakyat untuk mempertahankan budaya lokal agar tidak hilang ataupun dicuri oleh bangsa lain (Shomiyatun, 2019). Sudah selayaknya jika kekayaan alam dan kearifan budaya lokal menjadi salah satu bagian dari kegiatan pembelajaran yang dapat dilakukan oleh para guru kepada murid-murid. Maka penanaman pengetahuan budaya ini harus dimulai sedini mungkin, dengan cara menanamkan kecintaan secara bertahap dan melatih keterampilan secara berulang dan terus menerus (Karwati, 2014).

Perkembangan teknologi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak bisa dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global menuntut dunia pendidikan untuk selalu dan senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan, terutama penyesuaian penggunaannya bagi dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran (Baharudin, 2010). Pada proses pembelajaran, media pengajaran merupakan wadah dan penyalur pesan dari sumber pesan, dalam hal ini guru, kepada penerima pesan, yaitu siswa. Dalam batasan yang lebih luas, Yusufhadi Miarso memberikan batasan media pengajaran sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga mendorong terjadinya proses belajar pada diri siswa (Ismaniati, 2010). Oleh karena itu dibutuhkannya media pembelajaran tentang budaya, agar

menjadikan generasi muda tertarik dan mudah dalam mempelajari budaya negaranya sendiri, karena dalam proses belajar mengajar, lima komponen yang sangat penting adalah tujuan, materi, metode, media, dan evaluasi pembelajaran. Secara khusus pengertian media dalam proses belajar mengajar yang cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual dan verbal. (Rostina, 2013). Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat dan keinginan yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap pembelajar (Falahudin, 2014).

Jelas sebenarnya teknologi pendidikan merupakan suatu bidang ilmu yang sangat erat hubungannya dengan pembelajaran, yang dapat memberikan kontribusi lebih dalam menerapkan pendidikan multikultur di Indonesia, terutama dalam hal teori dan mendesain model-model pembelajaran serta pengembangan yang dapat dilakukan (Rahmadonna, 2012). Teknologi semakin meningkat pesat, teknologi-teknologi canggih pun tercipta sesuai kebutuhan manusia di zaman yang semakin modern ini. Hal ini dapat meningkatkan kualitas hidup manusia. Sehingga manusia semakin mengandalkan *computer* ataupun *gadget* hampir selalu terlibat dalam setiap aktivitas kegiatannya. Potensi TIK dalam membantu efektivitas pembelajaran ini juga didukung oleh hasil-hasil penelitian yang dirujuk oleh Ade Kusnanda (2008) yang menyimpulkan bahwa : 1) 10% informasi diperoleh dengan cara membaca (teks), 2) 20% informasi diperoleh dengan cara mendengar (suara), 3) 30% informasi diperoleh dengan cara melihat (grafis/foto), 4) 50% informasi diperoleh dengan cara melihat dan mendengar (video/animasi), 5) 80% informasi diperoleh dengan cara berbicara, dan 6) 80% informasi diperoleh dengan

cara berbicara dan melakukan (interaktif) (Rahmadonna, 2012). Seiring berkembangnya teknologi, semakin bermacam-macam pula teknologi telah diciptakan untuk berbagai keperluan beberapa bidang, salah satunya di bidang informasi yang digunakan sebagai media penjualan dan promosi. Teknologi informasi yang telah berkembang yaitu *Augmented Reality* (AR) (Rachmanto dan Noval, 2018). Munculnya suatu teknologi bernama *Augmented Reality* (AR) ini menggabungkan obyek 3D ke dalam dunia nyata supaya manusia dapat berinteraksi dengan komputer secara lebih alami. *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (Rusnandi *et al.*, 1998).

Metode *FAST Corner Detection* sendiri dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *realtime* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut (Algoritma dan Komputasi, 2018). Mereka mengatakan penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan beberapa algoritma untuk mengenal sudut dari sebuah *image*. Selain itu hasil penelitiannya pun menyatakan bahwa algoritma *FAST Corner Detection* ini dapat dengan cepat menentukan corner dari suatu gambar yang dijadikan marker. Sehingga dapat dengan mudah mengenali marker yang ditangkap oleh kamera dengan cepat dan baik (Fitrana *et al.*, 2019). Penelitian ini menyatakan bahwa algoritma tercepat yang dapat menganalisis *corner* dengan cepat adalah algoritma *FAST (Features from Accelerated Segment Test)* (Rizka, 2016).

Berdasarkan penjelasan dan permasalahan diatas, maka akan dikembangkannya aplikasi *mobile* bersistem operasi android yang menggunakan sebuah teknologi *augmented reality* untuk menunjukkan objek 3D beragam budaya

Indonesia, khususnya pada pulau Sumatra, NTT, NTB dan Bali. Aplikasi ini akan menunjukkan objek 3D dengan 52 *marker* budaya yang terdiri dari 13 *marker* rumah adat, 13 *marker* alat musik, 13 *marker* senjata adat dan 13 *marker* pakaian adat. Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan yaitu FAST. FAST (*Feature Form Accelerated segment Test*) adalah suatu algoritma yang dikembangkan oleh Edward Rosten, Reid Porter, and Tom Drummond. FAST *Corner Detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *realtime* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut (Zuli, 2018). Aplikasi yang akan dikembangkan ini merupakan aplikasi *mobile* berbasis android untuk pendidikan dalam pengenalan alat musik, senjata adat, pakaian adat, serta rumah adat yang diberikan untuk anak usia dini dengan hasil animasi 3D secara nyata melalui perangkat *mobile* beserta dengan suara.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mendeteksi posisi *marker* yang tidak ideal pada *Augmented Reality* pengenalan budaya Indonesia yang ada di Pulau Sumatra, NTB, NTT dan Bali menggunakan metode FAST?

1.3 Tujuan Masalah

Mengetahui performa metode FAST dalam pendeteksian *marker* pada *Augmented reality* kebudayaan Indonesia di Sumatra, NTB, NTT, dan Bali seperti rumah, senjata, alat musik, dan pakaian adat berbasis android.

1.4 Batasan Masalah

1. *Marker* yang digunakan dengan ketentuan yaitu 1 *marker* digunakan untuk 1 animasi 3D.
2. Aplikasi diberikan untuk anak-anak khususnya siswa sekolah dasar kelas 4-6

1.5 Manfaat Penelitian

Sebagai media pembelajaran yang interaktif bagi siswa sekolah dasar dalam mempelajari kebudayaan Indonesia khususnya provinsi Sumatra, NTB, NTT, dan Bali. Sebagai media pembantu agar dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap pelajaran yang menyangkut materi kebudayaan yang dapat digunakan diluar sekolah karena menggunakan aplikasi android yang saat ini sudah banyak dimiliki oleh masyarakat.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penetian Terkait

Dalam penelitian (Islami and Putra, 2019) yang berbasis *Augmented reality* menggunakan metode FAST, berdasarkan uji deteksi *marker* diantara jarak terdekat adalah 20cm dan jarak terjauh kurang lebih 70cm pada sudut pandang yang dimiliki, rentang sudut diantara 30° hingga 75°, namun masih dapat dipengaruhi oleh jarak. Cahaya ruang dipengaruhi deteksi *marker*. Ruang gelap tidak dapat digunakan untuk melakukan uji coba deteksi *marker*.

Dalam penelitian (Rahman, Ernawati dan Coastera, 2014) metode *Markerless Augmented reality* berbasis *Augmented reality*, dengan metode tersebut sebuah *marker* dalam menampilkan elemen-elemen digital pengguna tidak perlu lagi mencetak. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan metode *markerless* sangat efektif dan optimal penggunaannya dalam mendapati informasi kampus Universitas Bengkulu. Jadi, *marker* yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi.

(Aditya, Selo, dan Bimo, 2014) dalam penelitiannya berjudul Evaluasi Metode Pelacakan Tanpa *Marker*, menggunakan metode FAST (*Features from Accelerated Segment Test*) dan *Robust*. Metode FAST dapat bekerja dengan baik pada banyak target atau objek yang akan dikenali. Metode tersebut berjalan cukup lancar pada kebanyakan ponsel cerdas yang ada saat ini dan sangat stabil pada target yang cukup bertekstur. Beberapa kelebihan metode FAST yaitu dapat bekerja pada *frame rates* yang lebih tinggi, dapat melacak beberapa objek *planar* secara simultan, serta sensitif terhadap perubahan oklusi, spekularitas, dan cahaya.

(Ardhianto dan Hadikurniawati, 2012) dalam penelitiannya melakukan visualisasi objek 3D menggunakan perangkat ARToolkit, dengan menggunakan ARToolkit memvisualisasikan objek virtual 3 dimensi dapat dilakukan dengan mudah. Dengan perangkat ARToolkit objek virtual yang dapat divisualkan bukan hanya menggunakan *marker* tunggal, namun juga dengan model multi *marker*. Dilihat dari perangkat keras yang digunakan kemampuan ARToolkit untuk melakukan visualisasi hanya mampu mengolah objek 3D dengan kapasitas 3 *Mega Byte*.

Dalam penelitian skripsi (Nur Jazilah, 2016) yang melakukan presentasi menggunakan teknologi *Augmented reality* tata cara berwudhu. Dengan *marker* berupa buku panduan wudhu sebagai media pembelajaran dirasa sangat efektif. Platform yang digunakan dalam aplikasi beliau adalah *mobile* yang mempermudah pengguna. Metode yang digunakan adalah *brute force* untuk meyakinkan pengguna mengarahkan kamera AR secara berurutan dari *marker* niat wudhu sampai dengan *marker* doa setelah wudhu. Dan terbukti dengan tanggapan guru dari RA A Wahid Hasyim, RA Plus Nurul Karamah, dan TK Dharma Wanita, yang merasa aplikasi membantu proses belajar dan mengajar..

2.2 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah suatu lingkungan yang memasukkan objek virtual 3D ke dalam lingkungan nyata (Gorbala dan Hariadi, 2010). Penggunaan teknologi *augmented reality* akan dapat sangat membantu dalam memberikan suatu informasi kepada pengguna. *Augmented reality* bertambah sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata. Hasilnya ditampilkan secara interaktif dan dalam waktu nyata (*real time*).

Fungsi *augmented reality* adalah untuk menambahkan informasi dan makna pada sebuah objek nyata atau tempat. Dibutuhkan objek nyata atau ruang sebagai dasar dan menggabungkan teknologi yang menambahkan data kontekstual untuk memperdalam pemahaman seseorang dari subjek (Setyawan *et al.*, 2016). Tujuan dalam penggunaan teknologi *augmented reality* ini adalah menambahkan pengertian dan informasi pada dunia nyata dimana sistem *augmented reality* mengambil dunia nyata sebagai dasar dan menggabungkan beberapa teknologi dengan menambahkan data kontekstual agar pemahaman seseorang menjadi jelas (Husni and Rokhmat, 2010).

Prinsipnya secara umum “yaitu bersifat interaktif, *immersion* (membenamkan/memasukkan), *realtime*, dan objek virtual biasanya berbentuk 3 dimensi”. *Augmented reality* menggabungkan objek virtual pada lingkungan nyata. “Kelebihan utama dari *Augmented reality* dibandingkan *Virtual reality* adalah pengembangannya yang lebih mudah dan murah” (Azhar *et al.*, 2018).

2.2.1 Marker Based Augmented Reality

Salah satu metode *Augmented reality* yaitu *Marker based* merupakan metode yang mengidentifikasi pola dan mengenali *marker* dari *marker* tersebut untuk ditambahkan dalam suatu *virtual object* ke lingkungan nyata (Chari, 2008). *Marker based* menggunakan *marker* yang dipilih biasanya berbentuk gambar atau simbol. Menghasilkan objek yang akan berada pada simbol yang menjadi modul *tracking*. Contoh *marker based Augmented reality*. Ilustrasi persegi hitam dan putih dengan sisi hitam tebal disebut *marker*, dengan ditengah pola hitam persegi dan latar belakang putih.

2.2.2 *Markerless Based Augmented Reality*

Metode *Markerless Augmented reality* adalah salah satu metode *Augmented reality* yang saat ini sedang berkembang, dalam menampilkan elemen-elemen digital perlu adanya mencetak sebuah marker tetapi dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker*. Dalam hal ini, bentuk posisi *marker* yang dikenali adalah perangkat, arah, maupun lokasi. *Face Tracking*, *3D Objects Tracking*, *Motion Tracking* dan *GPS Based Tracking* adalah salah satu diantara Total perusahaan Immersion dan Qualcomm salah satu perusahaan yang mengembangkan *Augmented reality* dengan berbagai macam teknik *Markerless Tracking* (Rahman, Ernawati and Coastera, 2014)

2.3 *Image Tracking*

Image tracking atau *image target* adalah metode pendeteksian dan pelacakan target berdasarkan gambar. Tidak seperti *marker* tradisional seperti kode *matrix* atau *code QR*, *image target* tidak membutuhkan garis hitam khusus dan daerah putih atau *code* untuk mengenalinya (Indriani, Sugiarto and Purwanto, 2016). Perkembangan terbaru *marker* ini merupakan salah satu metode *Augmented reality* tanpa menggunakan *frame marker* sebagai objek yang dideteksi. Dengan adanya *Image Tracking Augmented reality*, maka penggunaan *marker* sebagai *tracking object* yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo, atau gambar sebagai *tracking object* (objek yang dilacak) agar dapat langsung melibatkan objek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif, juga tidak lagi mengurangi efisiensi ruang (Rumajar *et al.*, 2015).

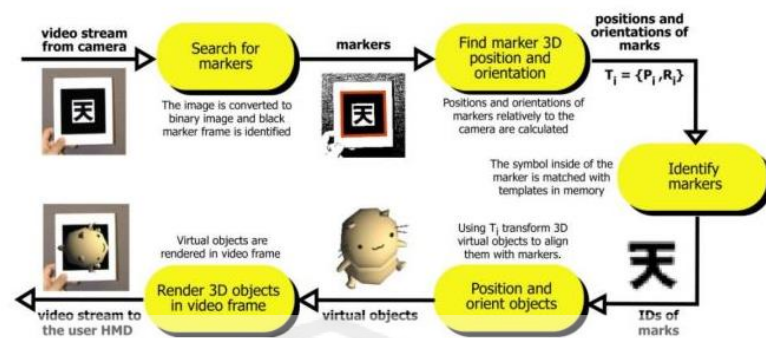


Gambar 2.1 Contoh visualisasi objek 3D menggunakan *image tracking*

2.5 ARToolkit

ARToolkit adalah *software library*, untuk membangun *augmented reality* (AR). Aplikasi ini adalah aplikasi yang melibatkan *overlay* pencitraan virtual ke dunia nyata. Untuk melakukan ini, ARToolkit menggunakan pelacakan video, untuk menghitung posisi kamera yang nyata dan mengorientasikan pola pada kertas *marker* secara *realtime*. Setelah, posisi kamera yang asli telah diketahui, maka virtual camera dapat diposisikan pada titik yang sama, dan objek 3D akan digambarkan diatas *marker*. Jadi ARToolkit memecahkan masalah pada AR yaitu, sudut pandang pelacakan objek dan interaksi objek virtual.

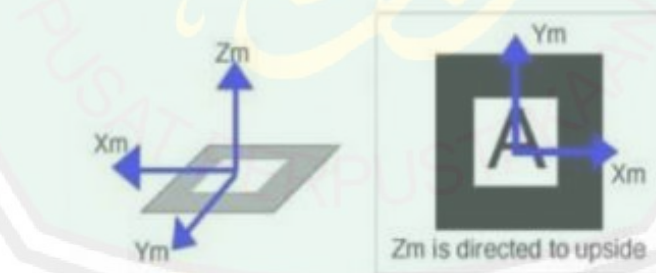
ARToolKit merupakan *software library* bahasa C/C++ untuk membangun aplikasi berbasis *Augmented reality*, berjalan pada sistem operasi SGI IRIX, PC Linux, Mac OS, dan Windows. ARToolkit adalah sebuah *library* yang difungsikan dalam pengembangan teknologi *Augmented reality*. (Setiawan, 2011) Dalam *library* ini telah disiapkan macam-macam jenis *marker* yang digunakan dalam pengembangan sistem *Software library*. *Library* ini sangat populer di kalangan *developer* aplikasi berbasis *Augmented reality* karena *open source* dan menyediakan dokumentasi lengkap.



Gambar 2.2 Alur software library ARToolKit

Pada Gambar 2.2 ada 5 proses utama pada ARToolKit yaitu orientasi *marker* Terhadap kamera dan menentukan posisi, orientasi objek 3D dan menentukan posisi dan menampilkan objek 3D pada layar , mencocokkan *ID marker*, pendeteksian posisi *marker*.

(Setiawan, 2011) dalam penelitiannya, penggunaan *marker* dalam aplikasi *Augmented reality* bergantung pada *library* pengembangan yang digunakan. Proses kerja *library* ARToolkit dari *marker* ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3 Diagram proses deteksi *marker*

Langkah –langkah deteksi *marker* ini adalah :

1. Kamera akan melakukan pengambilan video pada dunia nyata dan dimasukkan ke dalam komputer

2. Aplikasi pada komputer akan mendeteksi setiap bingkai video yang ada pada *marker* yang sudah dibuat
3. Aplikasi perangkat lunak menghitung posisi kamera pada *marker* jika kotak *marker* terdeteksi, sesuai dengan persamaan yang dimasukkan
4. Komputer menggambar model yang sudah dibuat sebelumnya ketika posisi kamera mengenali *marker*
5. Model yang sudah dibuat akan ditampilkan diatas *marker* yang terdeteksi ukuran *marker* akan mempengaruhi jarak fokus kamera yang digunakan.



Gambar 2.4 Tahap pengenalan *pattern/marker* dalam ARToolKit

(Ardhianto and Hadikurniawati, 2012) Menurut penelitian beliau dari **Gambar 2.4**, kita dapat melihat ada tiga tahapan saat *marker* terbaca kamera, yaitu :

1. Kamera menyorot *marker* secara langsung
2. Biner hitam putih diubah dari *Marker*. Setelah itu, ARToolkit mencari gambar berkotak hitam dan mencocokkan dengan template memori yang ada di ARToolkit, apakah *marker* tersebut cocok atau tidak? Jika *marker* cocok maka ARToolkit akan menggunakan pengenalan besar kotak dan mengenalkan *marker* untuk menghitung posisi kamera nyata dengan *marker* nyata, setelah itu matriks 3x4 akan diisi saat kamera

nyata mengkoordinasi ke *marker*, matriks ini nantinya digunakan dalam mengatur posisi *virtual* kamera.

3. Ketika koordinat kamera *virtual* dan kamera nyata telah sama, maka grafik komputer akan menggambar dan melakukan *overlay* objek 3D.

2.6 FAST *Corner Detection*

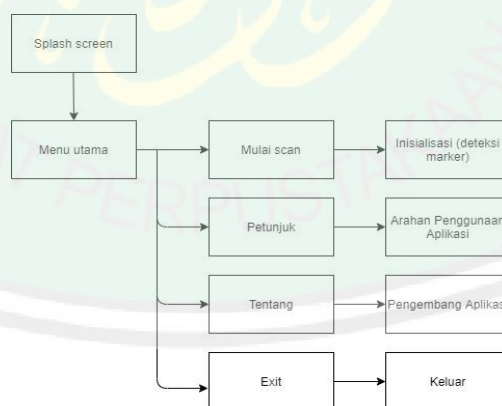
FAST (*Feature Form Accelerated segment Test*) adalah suatu algoritma yang dikembangkan oleh Edward Rosten, Reid Porter, dan Tom Drummond. FAST *Corner Detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara realtime dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut (Algoritma and Komputasi, 2018). Mereka mengatakan penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan beberapa algoritma untuk mengenal sudut dari sebuah *image*. Selain itu hasil penelitiannya pun menyatakan bahwa algoritma FAST *Corner Detection* ini dapat dengan cepat menentukan *corner* dari suatu gambar yang dijadikan *marker*. Sehingga dapat dengan mudah mengenali *marker* yang ditangkap oleh kamera dengan cepat dan baik (Fitrana *et al.*, 2019). Penelitian ini menyatakan bahwa algoritma tercepat yang dapat menganalisis *corner* dengan cepat adalah algoritma FAST (*Features from Accelerated Segment Test*) (Rizka, 2016).

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Desain Sistem

Sistem yang dibuat merupakan media pengenalan budaya berbasis *augmented reality* dengan metode FAST (*Feture Form Accelerated segment Test*), dimana objek adalah alat musik tradisional, rumah adat, pakaian adat, dan senjata adat. Marker berupa gambar yang kemudian discan dengan aplikasi *Augmented reality* yang telah dibuat sehingga akan memunculkan objek pengenalan budaya dalam bentuk 3D. Terdapat 52 *marker* yang dibutuhkan untuk menampilkan berbagai objek pengenalan budaya tersebut. Diantaranya, 13 *marker* alat musik tradisional, 13 *marker* rumah adat, 13 *marker* pakaian adat, dan 13 *marker* senjata adat pada pulau Sumatra, NTB, NTT dan Bali. Hasil sistem ini selain objek 3D juga menghasilkan *output* suara. Blok Diagram rancangan aplikasi ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Blok diagram Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Budaya Indonesia di Pulau Sumatra, NTB, NTT, dan Bali

Setiap proses pada blok diagram pada **Gambar 3.1** akan dijelaskan pada sub bab 3.2.

3.2 Desain Aplikasi

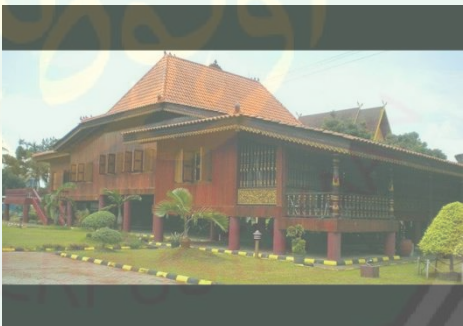
3.2.1 Cek Marker

Langkah yang dilakukan pertama kali oleh pengguna adalah memilih *menu* untuk memulai jalanya aplikasi, dalam hal ini yang dimaksud adalah *menu* “Mulai Scan”. *Menu* ini akan masuk pada tampilan sistem yang berfungsi untuk me-*scan* gambar yang ada pada buku panduan pembelajaran budaya dan menampilkan objek 3D.

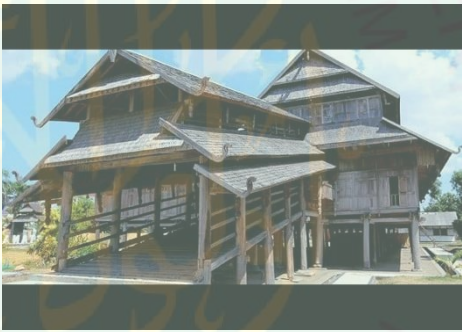
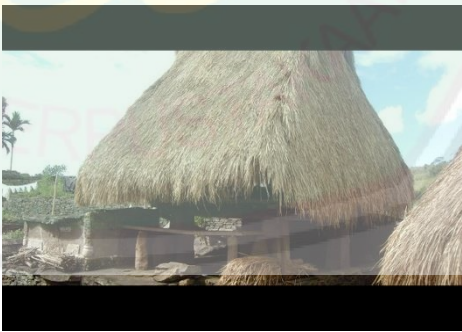
Marker yang digunakan dalam aplikasi ini adalah gambar dari pembelajaran budaya berupa alat musik tradisional, rumah adat, pakaian adat, dan senjata adat pada pulau Sumatra, NTB, NTT dan Bali. Hal ini yang disebut dengan *image tracking*, *marker* yang digunakan dan disimpan pada *database* ialah gambar. Data budaya dan *marker* gambar yang digunakan terdapat pada *table* berikut.

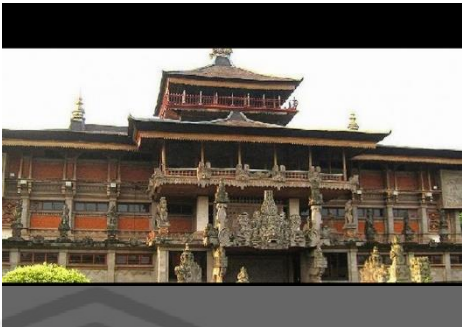
1. Tabel Rumah Adat

Tabel 3.1 Data Budaya dan *marker* gambar Pulau Adat

	Nama <i>Marker</i>	Gambar <i>Marker</i>	Keterangan
1.	Bolon (Sumatra Utara)		Rumah Adat
2	Gadang (Sumatra Barat)		
3.	Limas (Sumatra Selatan)		
4.	Selaso Jatuh Kembar (Riau)		

5.	Panggung Kajang Leko (Jambi)		
6.	Krong Bade (Aceh)		
7.	Nowou Sesat (Lampung)		
8.	Rakyat (Bengkulu)		

9	Rakit Limas (Bangka Belitung)		
10.	Belah Bubung (Kepulauan Riau)		
11.	Dalam Loka (NTB)		
12.	Musalaki (NTT)		

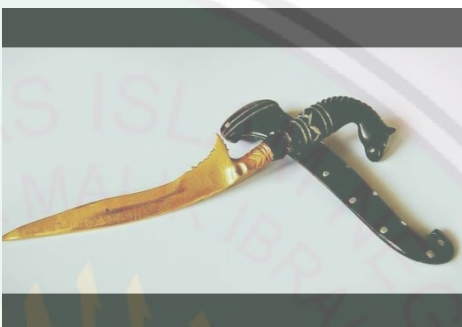
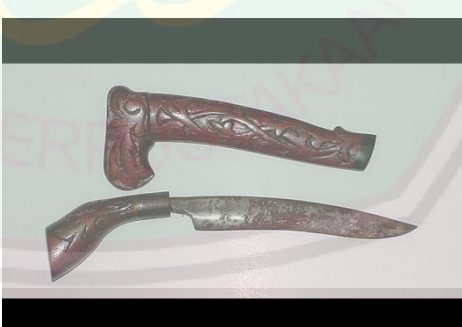
13.	Gampura Candi Bentar (Bali)		
-----	-----------------------------	--	--

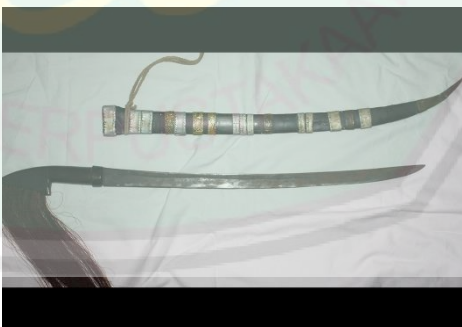


1. Tabel Senjata Adat

Tabel 3.2 Data Budaya dan *marker* gambar Senjata Adat

	Nama <i>Marker</i>	Gambar <i>Marker</i>	Keterangan
1.	Piso Gaja Dombak (Sumatra Utara)		Senjata Adat
2	Karih (Sumatra Barat)		
3.	Keris (Sumatra Selatan)		
4.	Pedang Jenawi (Riau)		

5.	Badik Tumbuk Lada (Jambi)		
6.	Rencong (Aceh)		
7.	Terapang (Lampung)		
8.	Keris (Bengkulu)		

9	Senjata siwar panjang (Bangka Belitung)		
10.	Badik Tumbuk Lado (Kepulauan Riau)		
11.	Tulup (NTB)		
12.	Sundu (NTT)		

13.	Keris Bali (Bali)		
-----	-------------------	--	--



2. Tabel Senjata Adat

Tabel 3.3 Data Budaya dan *marker* gambar Pakaian Adat

	Nama <i>Marker</i>	Gambar <i>Marker</i>	Keterangan
1.	Ulos (Sumatra Utara)		Pakaian Adat
2	Bundo Kanduang (Sumatra Barat)		

3.	Aesan Gede (Sumatra Selatan)		
4.	Melayu (Riau)		
5.	Melayu Jambi (Jambi)		

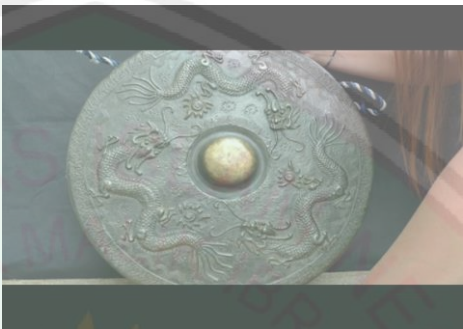
6.	Ulee baling (Aceh)		
7.	Tulang Bawang (Lampung)		

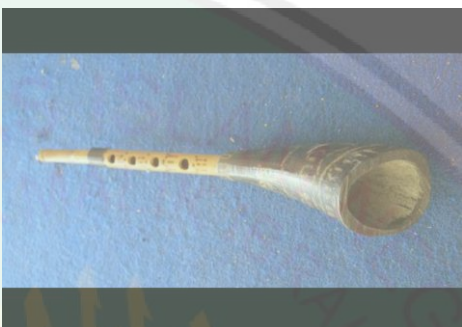
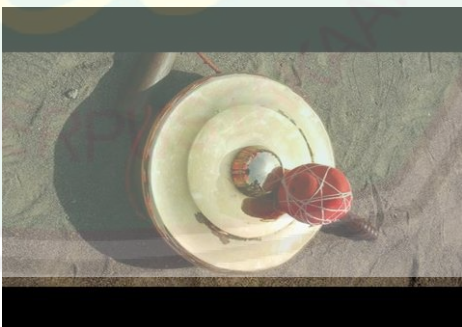
8.	Melayu (Bengkulu)		
9	Paksian (Bangka Belitung)		
10.	Teluk Balanga (Kepulauan Riau)		

11.	Suku sasak (NTB)		
12.	Ti'I langga (NTT)		
13.	Safari dan kebaya (Bali)		

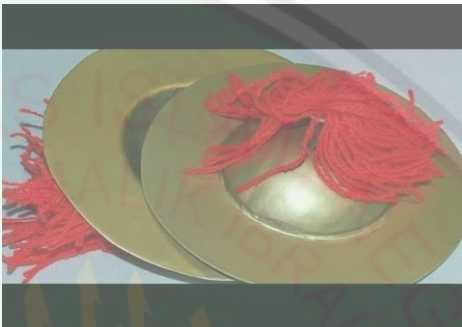
3. Tabel Alat Musik

Tabel 3.4 Data Budaya dan *marker* gambar Alat Musik

	Nama <i>Marker</i>	Gambar <i>Marker</i>	Keterangan
1.	Aramba (Sumatra Utara)		Alat Musik
2	Saluang (Sumatra Barat)		
3.	Genggong (Sumatra Selatan)		

4.	Gambus (Riau)		
5.	Serangko (Jambi)		
6.	Sarune Kale (Aceh)		
7.	Bande (Lampung)		

8.	Doll (Bengkulu)		
9	Gendang Melayu (Bangka Belitung)		
10.	Gendang Panjang (Kepulauan Riau)		
11.	Serunai (NTB)		

12.	Sasando (NTT)	
13.	Gengceng (Bali)	

3.2.2 Inisialisasi Gambar *Marker*

Data *marker* gambar yang digunakan dapat dilihat pada *table* 3.1 dan 3.2 yang diimpimentasikan kedalam buku panduan pengenalan Budaya Indonesia yang ada pada di Pulau Sumatra, NTB, NTT dan Bali seperti pada gambar 3.3.



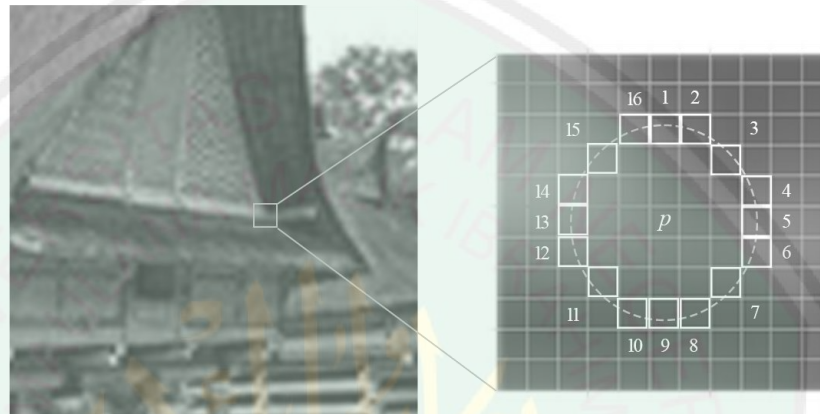
Gambar 3.2 Desain Buku Panduan *Marker*

Output dari aplikasi ini yaitu objek animasi 3D rumah adat, senjata adat, baju adat, dan alat musik yang ada dipulau Sumatra, NTB, NTT, dan Bali. Serta *output* berupa suara dan juga informasi.

3.2.3 Tracking Marker dan Pencocokan Pola

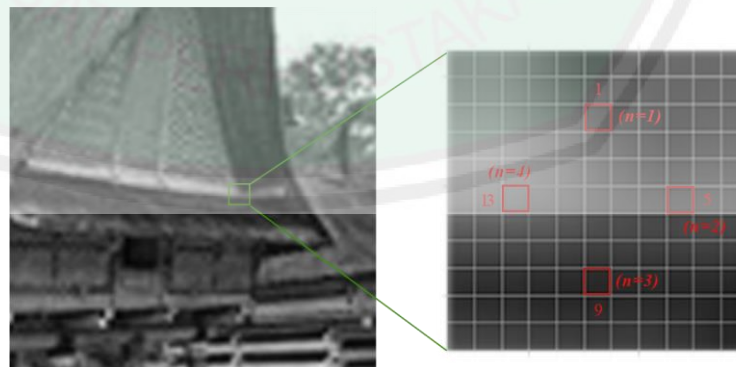
Tracking marker merupakan proses pendeteksian pola yang terintegrasi untuk menampilkan sebuah objek 3D maupun video. Berdasarkan langkah yang digunakan FAST dalam pendeteksian marker, ada 4 langkah utama, yaitu :

1. Tentukan sebuah titik p pada citra dengan posisi awal (X_p, Y_p)



Gambar 3.2 Titik awal p

2. Tentukan keempat titik. Titik pertama ($n=1$) terletak pada koordinat (X_p, Y_p+3) , titik kedua ($n=2$) terletak pada koordinat (X_p+3, Y_p) , titik ketiga ($n=3$) terletak pada koordinat (X_p, Y_p-3) , titik keempat ($n=4$) terletak pada koordinat (X_p-3, Y_p) .



Gambar 3.3 Titik p pada koordinat $n=1$, $n=2$, $n=3$, dan $n=4$

3. Bandingkan intensitas titik pusat p dengan keempat titik disekitar. Jika terdapat paling sedikit 3 titik yang memenuhi syarat berikut, maka titik pusat p adalah titik sudut.

$$\begin{cases} 1, & I_n < I_p - t \text{ or } I_n > I_p + t \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Dengan,

C_p : Keputusan titik p sebagai sudut, nilai 1 menunjukkan bahwa titik merupakan suatu sudut, dann nilai 0 menunjukkan bahwa titik **bukanlah** sudut

I_n : Nilai intensitas pixel ke- n

I_p : Nilai intensitas titik p

t : batas ambang nilai intensitas yang ditoleransi



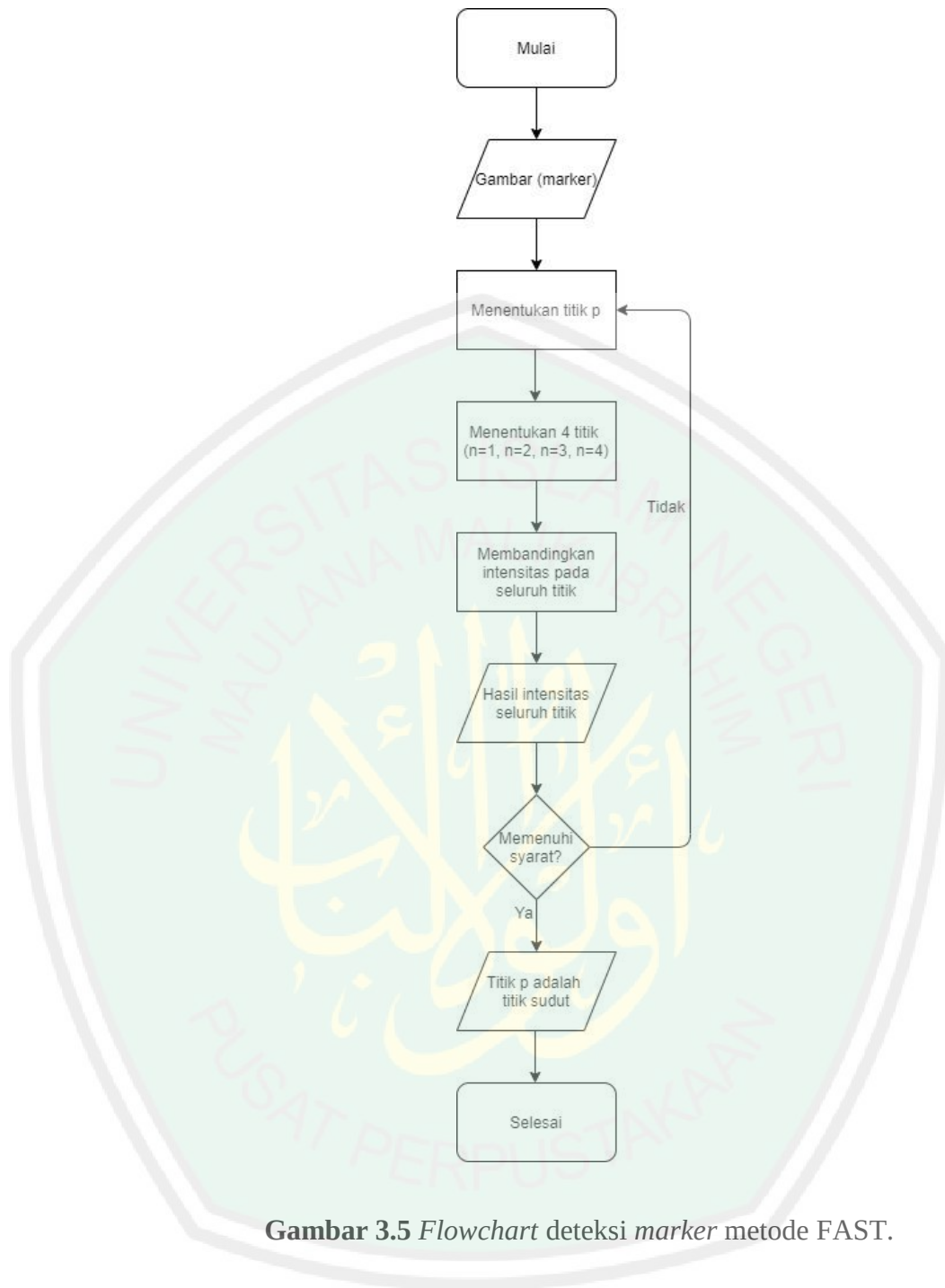
Gambar 3.4 Perbandingan intensitas pada seluruh titik

4. Ulangi proses sampai sluruh titik pada citra sudah dibandingkan intensitasnya.

Vuforia menggunakan algoritma *FAST Corner detection* untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan

Vuforia SDK. Peringkat ini ditampilkan dalam Target Manager untuk setiap target yang diupload melalui web API. *Rating augmentable* dapat berkisar dari 0 sampai 5 untuk setiap gambar yang diberikan. Semakin tinggi rating *augmentable* dari target gambar, semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakan yang dikandungnya. Sebuah rating dari nol menunjukkan bahwa target tidak dilacak sama sekali oleh sistem *Augmented Reality*, sedangkan rating bintang 5 menunjukkan bahwa sebuah gambar dengan mudah dilacak oleh sistem *Augmented Reality*.

Baik atau buruknya kontras dapat mempengaruhi terdeteksi fitur, dengan meningkatkan kontras gambar secara umum atau memilih gambar dengan detail rincian bulat, kabur dan gambar yang dikompresi berlebihan maka tidak akan memberikan kekayaan yang cukup rinci untuk dideteksi dan dilacak dengan benar. *Flowchart* deteksi *marker* menggunakan metode FAST terdapat pada **Gambar 3.5**.



Gambar 3.5 Flowchart deteksi marker metode FAST.

3.2.4 Rendering Objek

Objek 3D yang telah di import memiliki *clips* animasi. *Clips* yang telah ada pada objek dapat diatur sesuai dengan keinginan dan kebutuhan dalam Unity. Proses menampilkan objek 3D, suara maupun informasi berupa teks *marker* dilakukan oleh Unity juga dapat diatur dalam animator sesuai kebutuhan. Proses

menampilkan objek 3D, suara, dan informasi berupa teks *marker* dilakukan oleh Unity. Munculnya objek 3D ini nanti akan menjadi tempat target yang sudah dikenali.

Suara serta informasi berupa teks *marker* adalah *output* yang akan ditampilkan saat objek 3D muncul. Suara yang muncul menyesuaikan objek 3D yang akan ditampilkan. Fungsi dari suara sebagai *output* sendiri adalah untuk media informasi bagi *user*, juga dapat memberi keterkaitan lebih pada *user* saat mengoperasikan aplikasi. File *output* suara berekstensi mp3 dan jumlah *file* sama dengan jumlah data yang diimport ke aplikasi. Ketika objek 3D terdeteksi otomatis *file* suara akan berjalan.

3.3 Desain Interface

Desain *interface* berfungsi untuk memudahkan *user* membaca data yang dihasilkan oleh program. Sehingga desain *interface* pada aplikasi Pengenalan Budaya Indonesia Di Pulau Sumatra, Bali, NTT, dan NTB berbasis Android ini dapat menarik dan memudahkan saat program dijalankan. Desain *interface* dalam aplikasi Pengenalan Budaya Indonesia Di Pulau Sumatra, Bali, NTT, dan NTB berbasis Android terdiri dari beberapa *form* sebagai berikut.

3.3.1 Menu Splashscreen

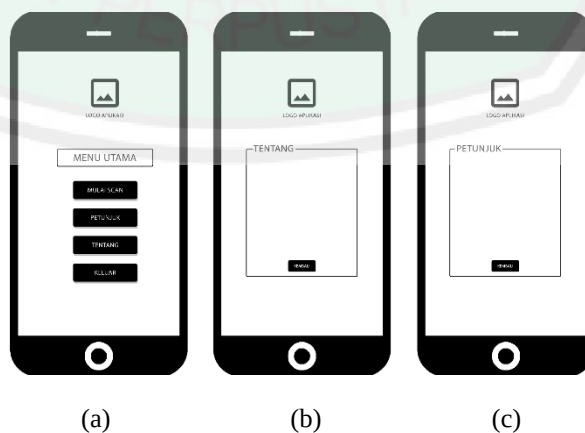
Saat aplikasi pertama kali dijalankan, maka *menu splashscreen* inilah yang pertama kali muncul dengan waktu tampil 5 detik, yang ditampilkan pada *menu* ini adalah logo aplikasi. Desain *menu splashscreen* dapat dilihat pada **Gambar 3.6**



Gambar 3.6 Desain menu splashscreen

3.3.2 Menu Utama, Petunjuk dan Tentang

Pada *menu* utama terdapat *menu* mulai scan, petunjuk, tentang dan keluar. Ketika klik *menu* mulai scan maka aplikasi akan diteruskan ke *menu Augmented Reality*. Kamera AR akan mendeteksi *marker* untuk menampilkan animasi objek 3D, yakni pengenalan adat di pulau Sumatra, Bali, NTT, dan NTB. Jika klik *menu* petunjuk maka aplikasi akan menampilkan *pop-up* tentang cara atau aturan menggunakan aplikasi AR ini. Jika *user* klik *menu* tentang maka akan muncul *pop-up* data diri singkat pengembang aplikasi AR. Desain *menu* utama AR Budaya dapat dilihat pada **Gambar 3.7**

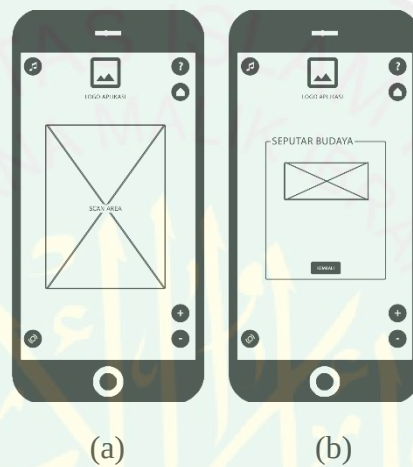


Gambar 3.7 Desain (a) *menu* utama (b) petunjuk (c) tentang

3.3.3 Menu AR Budaya

Pada *menu* ini, saat klik *menu* mulai ditekan maka aplikasi ini akan dilanjutkan pada *menu* AR budaya. Pada *menu* AR Budaya akan menjalankan aplikasi AR. Kamera AR mendeteksi marker untuk dapat menampilkan animasi objek 3D dari aplikasi pengenalan budaya di pulau Sumatra, Bali, NTB, dan NTB.

Desain AR dapat dilihat pada **Gambar 3.8**



Gambar 3.8 Desain *menu* AR (a) Kamera Scan (b) Info

3.4 Percobaan Penelitian

Marker yang digunakan dalam percobaan penelitian ini adalah *marker* dengan segmen minimal 4x4 dimana luas *marker* tersebut adalah 16 cm. Seperti pada **Gambar 3.3** dibawah ini.



Gambar 3.10 Contoh *Marker* rumah adat Bolon (Sumatra Utara)

Pada **tabel 3.4** merupakan beberapa hasil dalam percobaan penelitian dalam menerapkan metode *marker* FAST pada *Augmented reality* pengenalan kebudayaan Indonesia yang ada di Pulau Sumatra, NTB, NTT dan Bali dengan posisi jarak dan sudut. Menghasilkan waktu yang berbeda dalam mendeteksi *marker*.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan dan pengujian aplikasi. Setelah implementasi, pengujian sistem akan dilakukan. Pengujian sistem augmented reality dilakukan pada sistem yang dibangun dengan menggunakan library ARToolKit, yaitu metode FAST digunakan untuk deteksi marker pada aplikasi augmented reality untuk mengenalkan budaya Indonesia di pulau Sumatera, NTB, NTT dan Bali berbasis Android. Lakukan pengujian sistem untuk menemukan cacat pada aplikasi untuk pemeliharaan sistem lebih lanjut.

4.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

Berdasarkan hasil penggunaan teknologi augmented reality berbasis desain android untuk mengenalkan budaya Indonesia di Sumatera, NTT, NTB dan Bali, maka proses pembuatan aplikasi ini dapat direalisasikan yaitu FocusMode.cs, MarkerObject.cs dan UserInterfaceButtons.cs. Implementasi perangkat lunak Unity 3D menggunakan kelas yang disimpan dalam format file ".cs".

Tabel 4.1 Implementasi arsitektur perangkat lunak

No	Implementasi Proses	Penjelasan Implementasi Proses
1	<i>FocusMode.cs</i>	<i>Class</i> digunakan untuk mengontrol fokus pada kamera (jika aplikasi sedang berjalan).
2	<i>MarkerObject.cs</i>	<i>Class</i> digunakan untuk menangani kapan harus menemukan dan tidak menemukan tanda pelacakan. Setelah penanda ditemukan, objek 3D akan ditampilkan.
3	<i>UserInterfaceButtons.cs</i>	<i>Class</i> berfungsi mengontrol rotasi kanan, rotasi kiri, rotasi atas, rotasi bawah, narasi, <i>zoom in</i> , <i>zoom out</i> dan informasi objek 3D ketika tanda pada halaman "pengenalan budaya" muncul di layar <i>smartphone</i> .

4.1.2 Implementasi Struktur Data Pada Aplikasi

Penggunaan software Unity untuk membangun aplikasi berbasis Android yang menggunakan teknologi augmented reality untuk mengenalkan budaya Indonesia di Sumatera, NTB, NTT dan Bali. Vuforia-unity-5-0-6.unitypackage adalah library AR vuforia untuk struktur data utama. Repositori tag yang ditandai adalah ARTORID.unitypackage, dan project scene yang berisi implementasi antarmuka sistem aplikasi adalah ARTORID, dan dibagi menjadi beberapa Adegan, termasuk pemandangan menu utama. Kesatuan homepage aplikasi, Instructions.unity pada halaman deskripsi aplikasi,

About.unity dan sceneAR.unity pada halaman aplikasi dan developer, yang berisi data berupa ARCamera.prefab, ImageTarget.prefab dan Audio Source.

Tabel 4.2 Implementasi struktur data aplikasi

No	Tipe Data	Implementasi Data
1	<i>vuforia-unity-5-0-6.unitypackage</i>	<i>Format / jenis data pendukung yang digunakan untuk pengembangan aplikasi adalah library Augmented Reality</i>
2	<i>ARTORID .unitypackage</i>	<i>Format/ jenis data pengembang pendukung aplikasi berupa library marker.</i>
3	<i>ARTORID</i>	Mendefenisikan <i>scene project</i> pada Unity 3D sebagai antarmuka sistem.
4	<i>ARCamera.prefab</i>	Digunakan untuk menyiapkan kamera <i>augmented reality</i> di Unity 3D dan melacak <i>librabry</i> video vuforia.
5	<i>ImageTarget.prefab</i>	Digunakan untuk mengatur tanda (<i>marker</i>) <i>library</i> vuforia pada Unity 3D.
6	<i>Audio Source</i>	Berfungsi untuk pengaturan suara/ <i>audio</i> aplikasi.

Berikut ini adalah beberapa *source code* aplikasi yang digunakan untuk mengenalkan budaya Indonesia di android berbasis teknologi augmented reality (berdasarkan implementasi arsitektur aplikasi) di Sumatera, NTT, NTB dan Bali, diantaranya *FocusMode.cs* dan *MarkerObjek.cs*.

1. Source Code FocusMode.cs

Source code FocusMode.cs	
1	using UnityEngine;
2	using System.Collections;
3	using Vuforia;
4	public class FocusMode : MonoBehaviour
5	{
6	// Inisialisasi Objek dan Variabel
7	void Start()
8	{
9	VuforiaBehaviour.Instance.RegisterVuforiaStartedCallback(
10	OnVuforiaStarted);
11	
12	VuforiaBehaviour.Instance.RegisterOnPauseCallback(OnPause
13	d);
14	}
15	private void OnVuforiaStarted()
16	{
17	// ubah ke mode autofocus kamera jika app
18	dimulai
19	CameraDevice.Instance.SetFocusMode(
20	CameraDevice.FocusMode.FOCUS_MODE_CONTINUOUSAUTO);
21	}
22	private void OnPaused(bool paused)
23	{
24	if (!paused) // jika app tidak di pause
26	{
27	// autofocus kamera jika app sudah di
28	resume
29	CameraDevice.Instance.SetFocusMode(
	CameraDevice.FocusMode.FOCUS_MODE_CONTINUOUSAUTO);
	}
	}
	}

Gambar 4.1 Source Code FocusMode.cs

2. Source Code *MarkerObject.cs*

Source code <i>MarkerObjek.cs</i>	
1	using UnityEngine;
2	using System.Collections;
3	using Vuforia;
4	public class MarkerObjek : MonoBehaviour,
5	ITrackableEventHandler
6	{
7	// Inisialisasi Objek dan Variabel
8	private TrackableBehaviour mTrackableBehaviour;
9	void Start()
10	{
11	mTrackableBehaviour =
12	GetComponent<TrackableBehaviour>();
13	if (mTrackableBehaviour)
14	{
15	
16	mTrackableBehaviour.RegisterTrackableEventHandler(this);
17	}
18	} // Fungsi Jika Marker Terdeteksi / Tidak
19	Terdeteksi
20	public void OnTrackableStateChanged(
21	
22	TrackableBehaviour.Status previousStatus,
23	
24	TrackableBehaviour.Status newStatus)
25	{
26	if (newStatus ==
27	TrackableBehaviour.Status.DETECTED
28	newStatus ==
29	TrackableBehaviour.Status.TRACKED
30	newStatus ==
31	TrackableBehaviour.Status.EXTENDED_TRACKED) // Jika Marker
32	terdeteksi
33	{
34	//Perulangan untuk Tampilkan tombol UI
35	untuk kontrol Objek yang tampil di marker
36	for (int i = 1; i <= 8; i++)
37	{
38	
39	GameObject.FindWithTag("TombolUI").transform.GetChild(i).ga
40	meObject.active = true;
41	}
42	// perulangan untuk tampilkan objek di
43	marker yang terdektesi
44	foreach (Transform child in transform)
45	{
46	child.gameObject.active = true;
47	}
48	// tampilkan animasi saat pertama muncul objek
49	
50	GameObject.FindWithTag("Model").GetComponent<Animator>().en
51	abled = true;
52	// perulangan untuk tampilkan UI informasi objek
53	Canvas[] canvasComponents =
54	GetComponentsInChildren<Canvas>(true);
55	
56	
57	

Gambar 4.2 Source Code *MarkerObject.cs*

4.2 Implementasi Tampilan Pada Aplikasi

Implementasi tampilan merupakan tahapan penerapan tampilan dari analisis perancangan aplikasi yang telah dilakukan. Ketika sebuah antarmuka diimplementasikan dalam aplikasi ini, ia memiliki desain antarmuka dan menggunakan skenario untuk menangani setiap proses dengan fungsi yang independen dan saling terkait.

4.2.1 Tampilan Halaman Splashscreen

Halaman layar awal (*Splashscreen*) adalah layar pembuka. Layar awal akan muncul beberapa detik sebelum menu utama. Ada nama aplikasi *augmented reality* di layar awal. Layar awal aplikasi ditunjukkan pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman Spalshscreen

4.2.2 Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman *menu* utama aplikasi akan ditampilkan setelah layar awal. Pada halaman menu utama aplikasi terdapat tiga menu pilihan aplikasi yaitu menu mulai scan, petunjuk, tentang dan keluar. Halaman utama aplikasi ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut..



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Menu Utama

4.2.3 Tampilan Halaman Mulai Scan

Halaman awal pemindaian adalah tampilan kamera pada *smartphone* android. Pengguna mencari tanda di layar ini, dan kamera akan terus melacak tanda tersebut sampai tanda yang cocok ditemukan. Ketika tanda terdeteksi dan sistem berhasil membacanya, pengguna dapat melihat objek 3D yang ditampilkan di atas tanda yang terdeteksi pada halaman "Mulai Scan" dari buku tanda di layar ini, dan tanda terdeteksi dan telah dibaca akan ditampilkan

9 tombol yaitu tombol home, mute, zoom in, zoom out dan info. Halaman aplikasi mulai memindai ditunjukkan pada Gambar 4.4 di bawah.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Mulai Scan

4.2.4 Tampilan Halaman Petunjuk

Saat menekan menu bantuan di beranda, tampilan halaman bantuan akan ditampilkan. Halaman panduan berisi instruksi atau manual tentang proses menggunakan aplikasi ini. Halaman beranda aplikasi ditunjukkan pada Gambar 4.6 di bawah



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Petunjuk

4.2.5 Tampilan Halaman Tentang

Tampilan halaman tentang akan muncul ketika *menu* tentang pada halaman beranda ditekan. Halaman tentang berisi nama aplikasi dan penjelasan tentang pembuatan aplikasi yang dibuat oleh pengembang aplikasi. Tampilan halaman tentang dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut ini



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Tentang

4.3 Implementasi Marker

Perancangan tampilan *marker book* aplikasi ini menggunakan teknologi *augmented reality*, *marker book* diimplementasikan dalam alat aplikasi melalui ukuran standar *A5 landscape* (termasuk tampilan warna bening dan masing-masing marker). Kertas yang digunakan merupakan jenis *art paper* yang tahan lama dan efektif dalam deteksi tanda. Marker diimplementasikan di lampiran.

4.4 Pengujian Blackbox

Selain untuk tahap desain atau perancangan, pengujian black box merupakan pengujian yang harus ada dalam pengembangan aplikasi. Tes berfokus pada fungsi aplikasi, seperti *input* dan *output*. Tahap pengujian harus dilakukan dalam pengembangan aplikasi, kecuali tahap desain atau perancangan yang dilakukan di beberapa perangkat keras yang berbeda. Menerapkan pengujian *blackbox* pada aplikasi berbasis Android dengan

menggunakan teknologi *augmented reality* untuk mengenalkan budaya Indonesia di Sumatera, NTB, NTT dan Bali. Dalam pelaksanaan pengujian, media yang digunakan berupa 3 jenis perangkat ponsel pintar Android, yang memiliki detail informasi sebagai berikut.

Tabel 4.3 Pengujian *BlackBox*

No	Nama Perangkat	Versi OS	Processor	Ukuran Layar	RAM	Kamera Belakang
1	<i>Smartphone I</i>	9.1 Pie	Octa-core 1.8 GHz Cortex-A53	6.5 inci	4 GB	13 MP
2	<i>Smartphone II</i>	10.0 Q	Octa-core 2.0 GHz Cortex-A55	6.5 Inci	3 GB	48 MP
3	<i>Smartphone III</i>	8.1 Oreo	Octa-core 1.45 GHz Cortex-A53	6.22 Inci	4 GB	13 MP

4.4.1 Pelaksanaan Pengujian 1

Tujuan pengujian kasus uji 1 adalah untuk menguji kebenaran aplikasi. Proses pengujian dimulai dari pertama kali menjalankan aplikasi hingga selesai, menggunakan 3 jenis perangkat ponsel pintar Android di atas sebagai media pengujian. Hasil dari proses pengujian adaptabilitas ini adalah persentase keberhasilan 100%, yang menunjukkan bahwa semua aplikasi fungsional yang ditampilkan, objek dan animasi objek 3D sudah sesuai. Suara naratif yang ditampilkan oleh aplikasi sesuai dengan objek 3D yang ditampilkan dari masing-masing pakaian adat. Hasil implementasi Kasus Uji 1 dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Pelaksanaan Kasus Uji 1

No.	Nama Perangkat	Hasil Pengujian		Keterangan
		Berhasil	Tidak	
1.	<i>Smartphone I</i>	√		Aplikasi dapat berjalan dengan baik. Sesuai dengan desain posisi tombol (tidak berubah). Deteksi objek pun cepat. <i>Scene</i> berubah dengan cepat.
2.	<i>Smartphone II</i>	√		Aplikasi dapat berjalan dengan baik. Sesuai dengan desain posisi tombol (tidak berubah). Deteksi objek pun cepat. Perubahan <i>scene</i> agak lambat.
3.	<i>Smartphone III</i>	√		Aplikasi dapat berjalan dengan baik. Sesuai dengan desain posisi tombol (tidak berubah). Deteksi objek pun cepat. <i>Scene</i> berubah dengan cepat.

4.4.2 Pelaksanaan Pengujian 2

Pengujian Uji 2 dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dilakukan saat kondisi cahaya terang dan tidak apakah tingkat deteksi marker berjalan baik. Secara umum, memang tepat untuk menguji selama proses ini, karena semua perangkat ponsel pintar Android yang digunakan dapat mendeteksi penanda dalam kondisi kurang cahaya. Hasil pelaksanaan Kasus Uji 2 dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Pelaksanaan Kasus Uji 2

No	Jarak	Sudut Kamera	Pencahayaan	Hasil
1	5 cm	0°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> tidak menemukan <i>image target</i>
2	5 cm	0°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
3	10 cm	0°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> tidak menemukan <i>image target</i>
4	10 cm	0°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
5	15 cm	0°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
6	15 cm	0°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas

7	20 cm	0°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
8	20 cm	0°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
8	25 cm	0°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
9	25 cm	0°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
10	30 cm	0°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
11	30 cm	0°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i>

				- Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
12	5 cm	45°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> tidak dapat menemukan <i>image target</i>
13	5 cm	45°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul hanya tampak depan - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
14	10 cm	45°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> tidak dapat menemukan <i>image target</i>
15	10 cm	45°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
16	15 cm	45°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
17	15 cm	45°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas

18	20 cm	45°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
19	20 cm	45°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
20	25 cm	45°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
21	25 cm	45°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
22	30 cm	45°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
23	30 cm	45°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i>

				- Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
24	5 cm	70°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> tidak dapat menemukan <i>image target</i>
25	5 cm	70°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul hanya tampak depan - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
26	10 cm	70°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
27	10 cm	70°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
28	15 cm	70°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
29	15 cm	70°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i>

				- Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
30	20 cm	70°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
31	20 cm	70°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
32	25 cm	70°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
33	25 cm	70°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
34	30 cm	70°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas

				- Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
35	30 cm	70°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
36	5 cm	80°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> tidak dapat menemukan <i>image target</i>
37	5 cm	80°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul hanya bagian bawah dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
38	10 cm	80°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul hanya bagian bawah dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
39	10 cm	80°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
40	15 cm	80°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas

				- Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
41	15 cm	80°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
42	20 cm	80°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
43	20 cm	80°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Audio terdengar jelas
44	25 cm	80°	Sinar lampu (gelap)	- <i>Tracking marker</i> tidak mendeteksi target
45	25 cm	80°	Sinar matahari	- <i>Tracking marker</i> tidak mendeteksi target
46	30 cm	80°	Sinar lampu (gelap)	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas - Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
47	30 cm	80°	Sinar matahari	- Proses <i>tracking marker</i> dapat menemukan <i>image target</i> - Objek 3D muncul dengan jelas

				- Animasi berjalan dengan lancar - Suara terdengar dengan jelas
--	--	--	--	--

Pengujian pada tabel 4.5 dilakukan ketika jarak antara *marker* dan kamera adalah 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm dan 30 cm. Pengujian dilakukan pada berbagai posisi sudut dari 0 ° hingga 80 °, dan juga menggunakan cahaya gelap dan sinar matahari sebagai standar. Dari hasil pengujian diatas maka pada menu scan kamera *augmented reality* dapat mengetahui pola gambar target sehingga menampilkan animasi 3D rumah adat, senjata tradisional, alat musik tradisional dan pakaian adat pada sudut 10° C, sudut 0° dan standar sinar matahari. Sedangkan pada kondisi minim cahaya, objek 3D akan terlihat sempurna pada jarak 15 cm, dan sudut antara kamera dengan gambar target adalah 0 °.

Setelah memahami deteksi label dalam kondisi cahaya kuat dan lemah, langkah selanjutnya adalah menggunakan metode FAST untuk menguji performa deteksi label. Saat mendeteksi tanda dalam kondisi non ideal, kondisi non ideal yang disebutkan dalam pengujian ini adalah saat tanda berada dalam kondisi tidak ideal, seperti posisi tanda yang tidak paralel, cahaya yang tidak mencukupi, dan jarak yang tidak pasti, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Jika objek animasi 3D muncul berdasarkan penanda yang dipindai dengan kamera dalam aplikasi, dan dengan demikian menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis Android untuk memperkenalkan budaya Indonesia

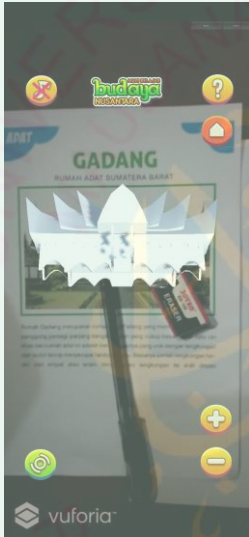
di Sumatera, NTB, NTT, dan Bali, penanda tersebut akan dianggap terlihat jelas. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Peforma Metode *Marker* FAST

No	Kondisi <i>Marker</i>	Keterangan Kondisi	Jumlah barang yang menutupi	FAST			
				Pengambilan Data			Jumlah
				1	2	3	
1		Terang (Sinar matahari)	1	✓	✓	✓	3
2		Gelap (Tanpa Lampu)	1	✓	✓	✓	3

3		Terang (Sinar matahari)	2	✓	✓	✓	3
4		Gelap (Tanpa Lampu)	2	✓	✓	✓	3
5		Terang (Sinar matahari)	3	✓	✓	✓	3

6		Gelap (Tanpa Lampu)	3	✓	✓	✓	3
7		Terang (Sinar matahari)	Acak	✓	✓	✓	3
8		Gelap (Tanpa Lampu)	Acak	✓	✓	✓	3

9		Terang (Sinar matahari)	2	✓	✓	✓	3
10		Gelap (Tanpa Lampu)	Acak	✓	✓	✓	3
			20	Jumlah			30

Pada Tabel 4.6, deteksi *marker* menggunakan metode FAST berhasil mendeteksi 100% (seluruh percobaan) *marker* dalam kondisi tidak ideal yang diberikan.

Melalui penelitian di atas, ini merupakan salah satu cara untuk mengenali dan memelihara keragaman etnis dan budaya Indonesia. Seperti yang tertuang

dalam "Allah Quran", Allah SWT. Dikatakan dalam Alquran: Hujarat: 13
Perbedaan suku dan suku dalam Al-Qur'an adalah sebagai berikut:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ
أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ

Artinya :

“Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling taqwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal”. (QS. Al Hujarat : 13)

Pada bagian ayat 13 Alquran surah Al-Hujarat, Allah SWT. Dijelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan keragaman manusia, suku, bangsa, dsb, sehingga mereka saling memahami dan menghormati. Keragaman suku yang tercipta mempengaruhi budaya negara, karena budaya merupakan hasil kreasi pemikiran, kearifan, dan hubungan manusia antara anggota masyarakat dan antara masyarakat dan alam. Pada saat yang sama budaya merupakan aktivitas kreatif dari aktivitas manusia, seperti iman, seni dan adat istiadat. Penciptaan budaya adalah untuk mempersatukan masyarakat dan menciptakan integritas sosial. Bentuk keanekaragaman budaya di Indonesia meliputi bahasa, tarian, nyanyian, pakaian adat, senjata tradisional, alat musik, dan rumah adat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis, implementasi dan hasil pengujian penyajian augmented reality budaya Indonesia di pulau Sumatera, NTT, NTB dan Bali, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Pada kondisi yang tidak sempurna performansi deteksi label dengan metode FAST sangat baik, karena deteksi label FAST dapat mendeteksi 100% label pada percobaan (Tabel 4.6). Dan dalam hal penggunaan teknologi augmented reality untuk menggunakan aplikasi pembelajaran pakaian tradisional Indonesia, juga dapat bekerja dengan baik pada spesifikasi smartphone dengan Android versi OS 9.1 *pie*, 10.0 *Q*, dan 8.1 *Oreo* dengan *Processor Octa Core* 1.8 GHz, 2.0 GHz dan 1.45 GHz, ukuran layar 6.5 inches, dan 6.22 inches, RAM 3 GB dan 4 GB, serta memiliki kamera belakang 13 MP dan 48 MP. Serta dapat bekerja di bawah intensitas cahaya 25% hingga 100%.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis ambil berdasarkan hasil penelitian menerapkan pembelajaran budaya Indonesia antara lain :

1. Karena aplikasi ini masih dalam bentuk prototipe maka jumlah benda adat dan budaya hanya sejumlah budaya berupa rumah adat, pakaian adat, alat musik daerah dan senjata tradisional di Sumatera, NTT, NTB dan Bali.

Pengembang selanjutnya diharapkan dapat memperkaya berbagai adat dan budaya yang ada di Indonesia, termasuk objek 3D dan objek suara.

2. Objek 3D dapat dikembangkan dari model 3D menjadi animasi 3D agar lebih menarik.
3. Keterangan tentang informasi kebudayaan Indonesia dapat dimasukkan dalam aplikasi agar lebih praktis dan *simple*.
4. Untuk mempelajari lebih lanjut penggunaan metode FAST untuk deteksi label, diharapkan proses pengenalan pola *marker* dan rendering objek 3D dapat dilanjutkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadian, H. and Safwanda, S. (2017) *Rancang Bangun Aplikasi Lagu Daerah di Indonesia Berbasis Android*, 1(2), pp. 80–89.
- Ardhianto, E. and Hadikurniawati, W. (2012) *Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender*, 17(2), pp. 107–117.
- Daud, M. (2005) *Peranan dan Kedudukan Hukum Lingkungan Internasional*, 2(2).
- Falahudin, I. (2014) *Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran*, (4), pp. 104–117.
- Fatchiya, A. and Susanto, D. (2018) *Keberdayaan Transmigran dalam Berusahatani di Kabupaten Banyuasin dan Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan*, 14(2).
- Fitrana, E. A. et al. (2019) *Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST*, 4(1), pp. 9–21.
- Indriani, R., Sugiarto, B. and Purwanto, A. (2016) *Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking*, pp. 6–7.
- Islami, S. and Putra, W. (2019) ‘Coding : Jurnal Komputer Dan Aplikasi Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Menggunakan Metode Algoritma Fast Corner Detection Berbasis Android (Studi Kasus Multimedia Buku Interaktif Kebudayaan Lokal Kalimantan Barat) Coding : Jurnal Komputer Dan Aplikasi’, 07(01), pp. 1–10.
- Ismaniati, C., (2010) *Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran*.
- Karwati, E. (2014) *Pengembangan pembelajaran dengan menekankan budaya lokal pada pendidikan anak usia dini*, pp. 53–60.
- Nahak, H. M. I. (2019) *Upaya Melestarikan Budaya Indonesia Di Era Globalisasi Effort To Preserve Indonesian Culture In The Era Of Globalization*, pp. 65–76.
- Perkamil, K. et al. (2004) *Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Ketahanan Sosial Pada Komunitas Multikultur, Studi di Kelurahan Perkamil Kecamatan Tikala Kota Manado*, pp. 17–27.
- Rachmanto, A. D. and Noval, M. S. (2018) *Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3d*, IX(1).

- Rahmadonna, S., (2012) *Peran Teknologi Pendidikan Dalam Mengembangkan Pendidikan Multikultural di Indonesia*, pp. 1–12.
- Rahman, A., Ernawati, and Coastera, F. F. (2014) *Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality*, 2(2), pp. 63–71.
- Rumajar, R. et al. (2015) *Perancangan Brosur Interaktif Berbasis Augmented Reality*, 4(6), pp. 1–9.
- Rusnandi, E., et al. (1998) *Implementasi Augmented Reality (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar*.
- Shomiyatun. (2019) *Pentingnya Menumbuhkan Kesadaran Anak Pada*, 1(2), pp. 62–71.
- Setyawan, R. A. et al. (2016) *Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada*, 7(1), pp. 295–304.
- Zuli F. (2018) *Rancang Bangun Augmented Dan Virtual Reality Menggunakan Algoritma Fast Sebagai Media Informasi 3d Di Universitas Satya Negara Indonesia Design Of Augmented And Virtual Reality Using Fast Algorithm As A 3d Information Media In Satya Negara Indonesia University*, (2), pp. 94–104.

LAMPIRAN



TULANG BAWANG

BAJU ADAT

BAJU ADAT LAMPUNG

Tulang Bawang atau Tulang Bawang adalah salah satu jenis kostum adat Lampung yang digunakan dalam upacara adat. Kostum ini terbuat dari bahan kain putih yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

MELAYU

BAJU ADAT BUNGKULU

Baju Adat Melayu Bungkulu adalah salah satu jenis kostum adat Melayu yang digunakan dalam upacara adat. Kostum ini terbuat dari bahan kain merah yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

PAKSIAN

BAJU ADAT BANGKA BELITUNG

Baju Adat Paksiang adalah salah satu jenis kostum adat Paksiang yang digunakan dalam upacara adat. Kostum ini terbuat dari bahan kain merah yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

TELUK BALANGA

BAJU ADAT KEPULAUAN RIAU

Baju Adat Teluk Balanga adalah salah satu jenis kostum adat Teluk Balanga yang digunakan dalam upacara adat. Kostum ini terbuat dari bahan kain biru yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

ARAMBA

ALAT MUSIK

ALAT MUSIK SUMATRA UTARA

Aramba adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Sumatera Utara. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

SALUANG

ALAT MUSIK SUMATRA BARAT

Saluang adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Sumatera Barat. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

GENGGONG

ALAT MUSIK SUMATRA SELATAN

Genggong adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Sumatera Selatan. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

GAMBUS

ALAT MUSIK RIAU

Gambus adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Riau. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

SERANGKO

ALAT MUSIK JAMBI

Serangko adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Jambi. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

SARUNE KALE

ALAT MUSIK AGUH

Sarune Kale adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Aguh. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

BENDE

ALAT MUSIK LAMPUNG

Bende adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Lampung. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

DOL

ALAT MUSIK BUNGKULU

Dol adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Bungkulu. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

GENDANG MELAYU

ALAT MUSIK

ALAT MUSIK BANGKA BELITUNG

Gendang Melayu adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Bangka Belitung. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

GENDANG PANJANG

ALAT MUSIK KEPULAUAN RIAU

Gendang Panjang adalah salah satu jenis alat musik tradisional yang berasal dari Kepulauan Riau. Alat musik ini terbuat dari bahan kayu yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

PISO GAJA DEMPAK

SENJATA ADAT

SENJATA ADAT SUMATRA UTARA

Piso Gaja Dempak adalah salah satu jenis senjata tradisional yang berasal dari Sumatera Utara. Senjata ini terbuat dari bahan logam yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

KARIH

SENJATA ADAT SUMATRA BARAT

Karih adalah salah satu jenis senjata tradisional yang berasal dari Sumatera Barat. Senjata ini terbuat dari bahan logam yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

TOMBAK TRISULA

SENJATA ADAT

SENJATA ADAT SUMATRA SELATAN

Tombak Trisula adalah salah satu jenis senjata tradisional yang berasal dari Sumatera Selatan. Senjata ini terbuat dari bahan logam yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

PEDANG JENAWI

SENJATA ADAT RIAU

Pedang Jenawi adalah salah satu jenis senjata tradisional yang berasal dari Riau. Senjata ini terbuat dari bahan logam yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

BADIK TUMBUK LADA

SENJATA ADAT

SENJATA ADAT JAMBI

Badik Tumbuk Lada adalah salah satu jenis senjata tradisional yang berasal dari Jambi. Senjata ini terbuat dari bahan logam yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

RENCONG

SENJATA ADAT AGUH

Rencong adalah salah satu jenis senjata tradisional yang berasal dari Aguh. Senjata ini terbuat dari bahan logam yang halus dan dilengkapi dengan hiasan emas yang indah.

