

**PENERAPAN METODE TRANSFORMASI GEOMETRI PADA
MEDIA PEMBELAJARAN PERATURAN BARIS BERBARIS
BERBASIS *AUGMENTED REALITY***

SKRIPSI

Oleh :
YULI TRI DIANIRA S. M.
NIM. 13650012

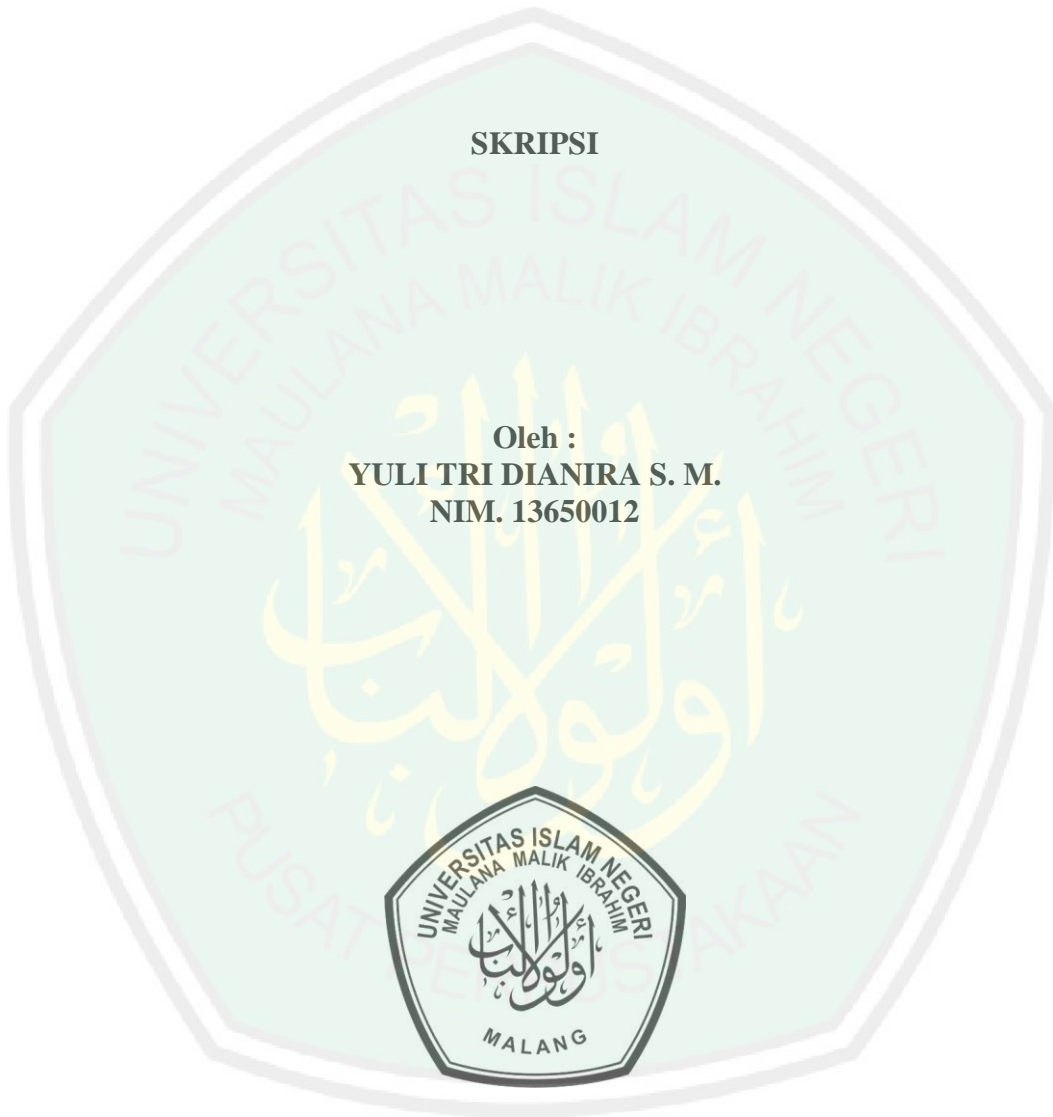


**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

**PENERAPAN METODE TRANSFORMASI GEOMETRI PADA MEDIA
PEMBELAJARAN PERATURAN BARIS BERBARIS
BERBASIS *AUGMENTED REALITY***

SKRIPSI

Oleh :
YULI TRI DIANIRA S. M.
NIM. 13650012



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

HALAMAN PENGAJUAN

**PENERAPAN METODE TRANSFORMASI GEOMETRI PADA MEDIA
PEMBELAJARAN PERATURAN BARIS BERBARIS
BERBASIS *AUGMENTED REALITY***

SKRIPSI

**Diajukan kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
YULI TRI DIANIRA S. M.
NIM. 13650012**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENERAPAN METODE TRANSFORMASI GEOMETRI PADA MEDIA
PEMBELAJARAN PERATURAN BARIS BERBARIS
BERBASIS AUGMENTED REALITY**

SKRIPSI

Oleh :
YULI TRI DIANIRA S. M.
NIM. 13650012

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal, 23 November 2018

Pembimbing I



Fachrul Kurniawan, M.MT
NIP. 19771020 200912 1 001

Pembimbing II



Irwan Budi Santoso, M.Kom
NIP. 19770103 201101 1 004

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



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PENGESAHAN


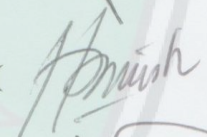


PENERAPAN METODE TRANSFORMASI GEOMETRI PADA MEDIA
PEMBELAJARAN PERATURAN BARIS BERBARIS
BERBASIS *AUGMENTED REALITY*

SKRIPSI

OLEH:

YULI TRI DIANIRA S. M.
NIM. 13650012

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi Dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: Desember 2018

Susunan Dewan Penguji	:		Tanda Tangan
1. Penguji Utama	:	<u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
2. Ketua Penguji	:	<u>Hani Nurhayati, M.T</u> NIP. 19780625 200801 2 006	()
3. Sekretaris Penguji	:	<u>Fachrul Kurniawan, M.MT</u> NIP. 19771020 200912 1 001	()
4. Anggota Penguji	:	<u>Irwan Budi Santoso, M.Kom</u> NIP. 19770103 201101,1 004	()

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 : Yuli Tri Dianira S. M.

NIM : 13650012

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Informatika

Judul Penelitian : Penerapan Metode Transformasi Geometri Pada Media Pembelajaran Baris Berbaris Berbasis *Augmented Reality*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya tidak terdapat unsur-unsur duplikasi karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 16 November 2018

Yang membuat pernyataan



Yuli Tri Dianira S. M.

NIM. 13650012

MOTTO

Tolong menolong dalam kebaikan karena proses tidak akan mengkhianati hasil dan apa yang ditanam maka itulah yang akan dituai, janji Allah itu pasti.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya kecil ini kupersembahkan untuk orang-orang terkasih:

Bapak dan ibu tercinta di kota kecil yang selalu memberikan dukungan,
semangat serta do'anya.

Kedua kakakku, Mbak Eka dan Mbak Dewi tersayang yang tak lelah
memberikan semangat dengan cara yang berbeda, kuselipkan salam rindu pada
Ponpon malaikat kecilku.

Juga untuk saudara-saudaraku Macan 67 Yusrizal Muzakri, Rohmatul Wahidah,
Anisa Kurnia Dewi, Arina Manasikana, Khoiratul Latifah dan Laillya Buang
Lara, untuk kamu yang secara tak langsung juga ikut membantu memberiku
dorongan menyelesaikan tugas akhir ini Ahmad Faris Suparno.

Untuk teman-teman seperjuangan, sepermainan terkhusus pada Jeng Kim, Calca,
Onyak, Pipeh terimakasih banyak atas waktu dan kesempatan mengukir
kenangan bersama.

Tak lupa untuk keluarga besar Resimen Mahasiswa 811 “Wira Cakti Yudha”
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dengan semboyan “Ragu-ragu lebih baik
kembali”.

Sekali lagi terimakasih banyak atas segala bentuk dukungan dan semangat yang
telah kalian semua berikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya juga sholawat serta salam semoga tetap terlimpahkan pada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang dalam kehidupan ini. Semoga kita tergolong orang-orang yang beriman mendapatkan syafaat dari beliau di akhirat kelak. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Metode Transformasi Geometri Pada Media Pembelajaran Peraturan Baris Berbaris Berbasis *Augmented Reality*”.

Dengan segala daya dan upaya serta bantuan, bimbingan maupun pengarahan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, maka dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Cahyo Crysdiان selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. H. Fatchurrochman, M.Kom. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingannya selama penulis menjadi mahasiswa walinya.
3. Fachrul Kurniawan, M.MT. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan saran dalam proses penyelesaian penelitian dan penulisan laporan skripsi ini.
4. Irwan Budi Santoso, M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran dalam proses penyelesaian penelitian dan penulisan laporan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf jurusan teknik informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan

pembelajaran, mendidik, membimbing, serta mengamalkan ilmunya dengan ikhlas, semoga ilmu yang disampaikan bermanfaat dan berguna bagi penulis untuk bekal, tugas dan tanggung jawab selanjutnya.

6. Rekan-rekan Fortinity teknik informatika angkatan 2013 yang senantiasa berbagi ilmu dalam proses perkuliahan dan berjuang bersama selama menjadi mahasiswa.
7. Terakhir pada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga apa yang telah saya peroleh selama kuliah di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang ini, bisa bermanfaat bagi semua pembaca, khususnya bagi saya pribadi. Disini penulis sebagai manusia biasa yang tak pernah luput dari salah dan dosa, menyadari bahwasannya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Malang, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 <i>Augmented Reality</i>	8
2.2.1 Alur <i>Augmented Reality</i>	9
2.3 Media Pembelajaran	10
2.4 Transformasi Geometri	11
2.4.1 Translasi	11
2.4.2 Penskalaan	11
2.4.3 Rotasi	12
2.5 Resimen Mahasiswa	13
2.5.1 Resimen Mahasiswa Indonesia	14
2.5.2 Resimen Mahasiswa Mahasurya	22

2.6 Peraturan Baris Berbaris (PBB).....	24
2.6.1 Gerakan Ditempat Tanpa Senjata.....	26
BAB III	33
PERANCANGAN SISTEM AUGMENTED REALITY	33
3.1 Blok Diagram Penelitian.....	33
3.2 Kebutuhan Sistem.....	34
3.2.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	34
3.2.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	34
3.3 Perancangan Sistem.....	35
3.3.1 Desain sistem.....	35
3.4 Rancangan Aplikasi.....	39
3.4.1 <i>Story Board</i> Aplikasi.....	39
3.4.2 Desain Interface.....	40
3.5 Perancangan Metode Transformasi Geometri.....	43
3.5.1 Rotasi.....	43
3.5.2 Penskalaan.....	44
3.5.3 Translasi.....	45
BAB IV	47
HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Implementasi.....	47
4.1.1 Implementasi <i>interface</i>	47
4.1.2 Implementasi peraturan baris berbaris.....	55
4.1.3 Implementasi transformasi geometri.....	59
4.2 Pengujian sistem.....	65
4.2.1 Pengujian proses.....	65
4.2.2 Pengujian metode transformasi geometri.....	73
4.2.3 Pengujian perangkat android.....	78
4.3 Integrasi Nilai Islam.....	80
BAB V	87
PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terkait media pembelajaran menerapkan transformasi geometri	6
Tabel 3.1 Story board aplikasi AR peraturan baris berbaris	39
Tabel 4.1 Titik awal objek	74
Tabel 4.2 Tabel uji coba translasi	76
Tabel 4.3 Tabel uji coba perbesaran	77
Tabel 4.4 Tabel uji coba perkecilan	78
Tabel 4.5 Spesifikasi perangkat android	78
Tabel 4.6 Hasil uji coba perangkat android	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Virtuality Continuum</i>	9
Gambar 2.2 Alur aplikasi <i>augmented reality</i>	9
Gambar 2.3 Kerucut Pengalaman Edgar Dale	10
Gambar 2.4 Lambang Resimen Mahasiswa.....	18
Gambar 3.1 Blog Diagram Pembelajaran Peraturan Baris berbaris.....	34
Gambar 3.2 Desain sistem aplikasi AR peraturan baris berbaris.....	36
Gambar 3.3 Tampilan Splash Screen	41
Gambar 3.4 Desain interface menu utama	41
Gambar 3.5 Desain interface halaman gerakan.....	41
Gambar 3.6 Desain interface deteksi marker	42
Gambar 3.7 Desain interface petunjuk.....	42
Gambar 3.8 Desain interface tentang	43
Gambar 4.1 Halaman splashscreen	48
Gambar 4.2 Halaman Menu Utama	48
Gambar 4.3 Halaman Menu Gerakan.....	49
Gambar 4.4 Halaman Informasi Gerakan Istirahat ditempat	50
Gambar 4.5 Halaman Informasi Gerakan Sikap Sempurna.....	50
Gambar 4.6 Halaman Informasi Gerakan Hormat	51
Gambar 4.7 Halaman Informasi Gerakan Lencang Kanan	51
Gambar 4.8 Halaman Informasi Gerakan Lencang Kiri	51
Gambar 4.9 Halaman Informasi Gerakan Balik Kanan	52
Gambar 4.10 Halaman Informasi Gerakan Hadap Kiri	52
Gambar 4.11 Halaman Informasi Gerakan Hadap Kanan	52
Gambar 4.12 Halaman Informasi Gerakan Jalan Ditempat	53
Gambar 4.13 Halaman Scan Marker.....	53
Gambar 4.14 Halaman Tentang	54
Gambar 4.15 Halaman Petunjuk	54
Gambar 4.16 Implementasi sikap sempurna	55

Gambar 4.17 Implementasi istirahat ditempat	56
Gambar 4.18 Implementasi hormat.....	56
Gambar 4.19 Implementasi lencang kanan	57
Gambar 4.20 Implementasi lencang kiri	57
Gambar 4.21 Implementasi hadap kanan	58
Gambar 4.22 Implementasi hadap kiri	58
Gambar 4.23 Implementasi balik kanan.....	59
Gambar 4.24 implementasi jalan ditempat.....	59
Gambar 4.25 <i>Pseudocode</i> rotasi.....	60
Gambar 4.26 <i>Pseudocode</i> translasi	62
Gambar 4.27 <i>Pseudocode</i> skala	64
Gambar 4.28 <i>Splashscreen</i> Peraturan Baris Berbaris	66
Gambar 4.29 Halaman menu utama.....	67
Gambar 4.30 Halaman menu gerakan.....	67
Gambar 4.31 Halaman informasi gerakan sikap sempurna	68
Gambar 4.32 Halaman informasi gerakan istirahat ditempat.....	68
Gambar 4.33 Halaman informasi gerakan lencang kiri	69
Gambar 4.34 Halaman informasi gerakan hormat	69
Gambar 4.35 Halaman informasi gerakan lencang kanan	69
Gambar 4.36 Halaman informasi gerakan hadap kiri	70
Gambar 4.37 Halaman informasi gerakan balik kanan	70
Gambar 4.38 Halaman informasi gerakan hadap kanan	70
Gambar 4.39 Halaman informasi gerakan jalan ditempat.....	71
Gambar 4.40 Kamera aktif.....	71
Gambar 4.41 Halaman tentang.....	72
Gambar 4.42 Halaman petunjuk	72
Gambar 4.43 Posisi pertama objek 3D.....	73
Gambar 4.44 Pengujian rotasi pada objek 3D.....	75
Gambar 4.45 Pengujian translasi pada objek 3D	76

Gambar 4.46 Pengujian Skala perbesaran pada objek 3D 77
Gambar 4.47 Pengujian Skala perkecilan pada objek 3D 78



ABSTRAK

Merina, Yuli Tri Dianira Saentya. 2018. **Penerapan Metode Transformasi Geometri Pada Media Pembelajaran Baris Berbaris Berbasis *Augmented Reality***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: (I) Fachrul Kurniawan, M.MT (II) Irwan Budi Santoso, M.Kom

Kata Kunci: Peraturan Baris Berbaris, *Augmented Reality*, Transformasi Geometri, Resimen Mahasiswa

Peraturan baris berbaris merupakan suatu pembelajaran penting bagi anggota resimen mahasiswa yang bisa didapat dengan berbagai cara untuk mempelajarinya, namun media untuk mempelajari berbagai gerakan tersebut masih terbatas dengan buku dan pelatih untuk mempraktikkan gerakan tersebut. Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* yang menampilkan objek 3D memungkinkan resimen mahasiswa untuk belajar dimanapun dan kapanpun menggunakan *smartphone* android. Aplikasi ini mampu menampilkan objek 3D dan dapat berinteraksi dengan *user* dengan diterapkannya metode transformasi geometri mencakup skala, rotasi, dan translasi. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, metode transformasi geometri dapat diterapkan dengan baik, objek mampu melakukan skala, rotasi dan translasi. Dalam penelitian ini uji coba dilakukan pada beberapa *smartphone* dengan hasil 60% berjalan dengan normal dan baik.

ABSTRACT

Merina, Yuli Tri Dianira Saentya. 2018. **Application of Geometry Transformation Methods in Line Lining Learning Media Based on Augmented Reality**. Thesis. Informatics Engineering Department of Science and Technology Faculty of Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors: (I) Fachrul Kurniawan, M.MT (II) Irwan Budi Santoso, M.Kom

Keywords: Line Lining Learning, Augmented Reality, Geometry Transformation, *Resimen Mahasiswa*.

Line Lining Learning regulation is an important learning for members of *resimen mahasiswa* that can be obtained in various ways to learn it, but media to study the various movements is still limited with books and trainers to practice the movement. By using technology augmented reality that displays 3D objects allows *resimen mahasiswa* study wherever and whenever using smartphone android. This application is able to display 3D objects and can interact with users by applying geometric transformation methods including scale, rotation, and translation. Based on the results of the trials that have been carried out, geometry transformation method can be applied properly, incomplete objects do scale, rotation and translation. In this study trials were conducted on several smartphones with 60% results running normally and well.

الملخص

ميرينا, يولي تري ديانيرا سانتيا. ٢٠١٨. تطبيق أساليب التحويل الهندسي على الوسائط التعليمية المستندة إلى الخط استناداً إلى الواقع المعزز. أطروحة. قسم هندسة المعلوماتية بكلية العلوم والتكنولوجيا بالجامعة الإسلامية في مولانا مالك إبراهيم مالانج. المستشار: (١) فخرول الكورنياوان, الماجستير, (٢) إروان بودي سانتوسو, الماجستير

كلمات البحث: قواعد الخط ، الواقع المعزز ، الهندسة التحويل ، فوج الطلاب

تعد قاعدة الخط درساً مهماً لأعضاء فرق الطلاب يمكن الحصول عليه بطرق مختلفة لتعلمه ، ولكن وسائل الإعلام لدراسة هذه الحركات لا تزال محدودة بالكتب والمدرسين لممارسة الحركة. من خلال استخدام تقنية الواقع المعزز التي تعرض الكائنات ثلاثية الأبعاد ، تسمح أفواج الطلاب بالدراسة أينما كان وفي أي وقت باستخدام هاتف ذكي يعمل يستطيع هذا التطبيق عرض كائنات ثلاثية الأبعاد ويمكنه التفاعل مع android بنظام المستخدمين من خلال تطبيق أساليب التحويل الهندسي بما في ذلك القياس والتناوب والترجمة. واستناداً إلى نتائج التجارب التي أجريت ، يمكن تطبيق طريقة التحويل الهندسي بشكل صحيح ، كما أن الأجسام الناقصة تتدرج ، والتناوب والترجمة. في هذه الدراسة أجريت التجارب على العديد من الهواتف الذكية مع ٦٠٪ من النتائج تعمل بشكل طبيعي وجيد.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai warga Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) tentunya wajib untuk membela dan menjunjung tinggi serta mengharumkan nama Negara Republik Indonesia. Tidak hanya dengan ikut serta dalam peperangan fisik seperti pada zaman penjajahan tetapi seiring berjalannya waktu serta berkembangnya teknologi masa kini peperangan terjadi dalam bentuk emosional melalui budaya pergaulan dan sasaran penyerangan tersebut adalah seluruh generasi muda penerus bangsa, oleh karena itu sebagai generasi penerus bangsa pendidikan sangatlah penting diimbangi dengan ilmu olah keprajuritan sebagai benteng terhadap budaya asing untuk mempertahankan budaya dari negara sendiri.

Dalam islam juga diajarkan untuk cinta tanah air seperti diriwayatkan dalam Al-Qur'an Surat Al-Mumtahanah ayat 8-9 tentang cinta tanah air sebagai berikut:

لَا يَنْهَىٰكُمُ اللَّهُ عَنِ الَّذِينَ لَمْ يُقْتُلُواكُم فِي الدِّينِ وَلَمْ يُخْرِجُواكُم مِّن دِيَارِكُمْ أَن تَبَرُّوهُمْ
وَتُقْسِطُوا إِلَيْهِمْ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُقْسِطِينَ إِنَّمَا يَنْهَىٰكُمُ اللَّهُ عَنِ الَّذِينَ قَتَلُواكُم فِي الدِّينِ
وَأَخْرَجُواكُم مِّن دِيَارِكُمْ وَظَهَرُوا عَلَىٰ إِخْرَاجِكُمْ أَن تَوَلَّوهُمْ وَمَن يَتَوَلَّهُمْ فَأُولَٰئِكَ هُمُ
الظَّالِمُونَ

Artinya:

Allah tidak melarang kamu untuk berbuat baik dan berlaku adil terhadap orang-orang yang tiada memerangimu karena agama dan tidak (pula) mengusir kamu dari negerimu. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berlaku adil. Sesungguhnya Allah hanya melarang kamu

menjadikan sebagai kawanmu orang-orang yang memerangimu karena agama dan mengusir kamu dari negerimu, dan membantu (orang lain) untuk mengusirmu. Dan barangsiapa menjadikan mereka sebagai kawan, maka mereka itulah orang-orang yang zalim.

Maksud dari ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah tidak melarang manusia untuk berteman dengan siapapun selama orang tersebut tidak memerangi dalam urusan agama, apabila orang tersebut memerangi dalam urusan agama namun masih dijadikan sebagai teman maka manusia tersebut berbuat dholim terhadap dirinya sendiri. Membentengi diri dalam melawan orang yang memerangi agama salah satu caranya dengan membentuk jiwa yang disiplin, disiplin mencari ilmu, disiplin dalam bersikap terhadap sesama. Disiplin dapat terbentuk dengan sendirinya dalam diri setiap manusia baik dengan menggunakan bantuan maupun tidak, seperti dalam pembelajaran peraturan baris berbaris yang bertujuan membentuk jiwa yang disiplin dalam berbagai hal.

Resimen Mahasiswa (menwa) adalah sebuah unit kegiatan mahasiswa yang menjadi wadah untuk seorang mahasiswa agar mendapatkan pendidikan kenegaraan juga menanamkan jiwa cinta tanah air. Banyak sekali materi yang didapat baik secara teori maupun praktik, tidak hanya itu, selain materi yang diterima ada lagi yakni olah ketahanan fisik yang terdiri bina fisik dengan berolah raga dan bina fisik lainnya. Tenaga dan kinerja otak sangat terkuras sehingga pada saat menerima materi pun menjadi tidak efektif, banyak yang tertidur, materi menjadi sulit diterima oleh anggota menwa yang seharusnya mampu belajar dan memahami materi tersebut.

Salah satu materi yang terbilang sulit dipahami dan dipraktikkan adalah Peraturan Baris Berbaris (PBB), karena materi tersebut banyak teori yang harus dimengerti dan praktik langsung yang dituntut untuk menguasai gerakan yang ada di dalamnya. Teori yang harus dimengerti adalah macam-macam gerakan dan bagaimana cara melaksanakannya dengan benar juga sesuai aturan dan lain sebagainya.

Dengan memanfaatkan teknologi yang berkembang pesat muncullah ide untuk membuat sebuah aplikasi Augmented Reality dengan metode Transformasi Geometri untuk mempermudah pemahaman materi khususnya pada materi Peraturan Baris Berbaris (PBB) yang diterima oleh anggota menwa.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disimpulkan rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menerapkan metode Transformasi Geometri pada aplikasi pembelajaran Peraturan Baris Berbaris (PBB) berbasis *augmented reality*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu membuat aplikasi pembelajaran Peraturan Baris Berbaris (PBB) berbasis *augmented reality* menggunakan metode transformasi geometri sehingga *user* dapat berinteraksi dengan objek 3D yang ditransformasikan sesuai yang diinginkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan aplikasi ini adalah diterapkannya metode transformasi geometri guna objek dapat terlihat lebih detail dan aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris yang nantinya menjadi media pembelajaran baru. Selain itu, aplikasi yang dibuat dapat menjadi alat bantu media pembelajaran yang mempermudah anggota Resimen Mahasiswa dalam memahami materi Peraturan Baris Berbaris dan mampu mempraktikan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi ini berbasis android.
- b. Aplikasi ini diperuntukan anggota Resimen Mahasiswa (Menwa).
- c. Gerakan dalam aplikasi ini hanya sembilan gerakan ditempat.
- d. Aplikasi hanya menggunakan satu objek 3D.
- e. Pembangunan aplikasi ini menggunakan based marker.

1.6 Sistematika Penelitian

Berikut adalah sistematika penelitian yang terdiri dari 5 bab:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan membahas tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustakan berisikan tentang teori–teori dan hasil–hasil penelitian yang relevan.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Menganalisa kebutuhan sistem yang berguna dalam pembuatan aplikasi serta berisikan perancangan serta langkah pembuatan aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang penerapan metode dalam aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris dan menjelaskan tentang langkah-langkah pengujian aplikasi.

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dari penelitian, serta saran untuk pengembangan aplikasi pemberlajaran khususnya bidang *Augmented Reality*.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Berikut penelitian yang terkait dalam pembuatan media pembelajaran peraturan baris berbaris berbasis *augmented reality* dengan menerapkan metode transformasi geometri.

Tabel 2.1 Penelitian terkait media pembelajaran menerapkan transformasi geometri

No	Penelitian	Permasalahan	Metodologi Penelitian	Rekomendasi
1	Yohannis, 2006, Aplikasi Grafika Komputer Untuk Transformasi Geometri 3 Dimensi, Skripsi	Bagaimana mempresentasikan objek 3D sehingga dapat ditampilkan pada layar dan melakukan transformasi meliputi translasi, penskalaan, dan rotasi	Transformasi Geometri	Transformasi geometri dilakukan dengan mengambil nilai koordinat vertes-verteks objek, makin banyak vertex maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk mentransformasi objek
2	Anik Nurul K., 2017, Aplikasi <i>Augmented Reality</i>	Bagaimana membuat aplikasi pembelajaran	Transformasi Geometri	Pengambilan jarak terjauh 45 cm dan terdekat 10 cm,

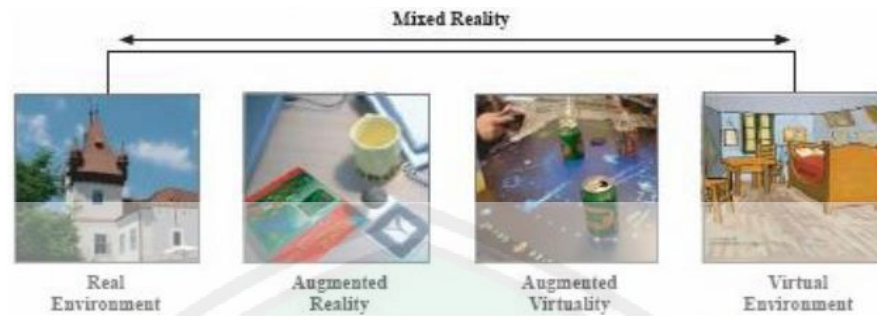
	<p>Pembelajaran</p> <p><i>Kingdom Animalia</i></p> <p><i>Ordo Carnivora</i>,</p> <p>Skripsi</p>	<p><i>kingdom animalia</i></p> <p><i>ordo carnivora</i></p> <p>dengan metode transformasi geometri</p>		<p>tingkat keberhasilan yang dicapai 70% dan pada malam hari 62%, sedangkan sudut terbaik adalah $>30^\circ$ pada siang hari menghasilkan tingkat keberhasilan 54% dan malam hari 52%.</p>
3	<p>Lutfiyati, 2016,</p> <p>Aplikasi <i>Augmented Reality</i></p> <p>Pembelajaran Pengenalan <i>Hardware</i> Komputer untuk Sekolah Menengah Pertama dengan Metode Transformasi Geometri, Skripsi</p>	<p>Bagaimana menerapkan teknologi <i>augmented reality</i> pada aplikasi android untuk media pembelajaran pengenalan hardware komputer untuk siswa SMP</p>	<p>Transformasi Geometri</p>	<p>Intensitas cahaya dapat mempengaruhi proses pendeteksian marker, marker dapat terdeteksi dengan baik pada saat gambar tertutup sebagian hingga 35%, tingkat kelulusan siswa meningkat dari hasil tes lapangan I dan II.</p>

2.2 *Augmented Reality*

Augmented Reality merupakan suatu konsep perpaduan antara *virtual reality* dan *world reality*. Sehingga objek-objek virtual 2D dan 3D seolah-olah terlihat nyata dan menyatu dengan dunia nyata. Pada teknologi AR, pengguna dapat melihat dunia nyata yang ada di sekeliling dengan penambahan objek virtual yang dihasilkan oleh komputer (Cawood, 2008).

Sedangkan menurut Ronald T. Azuma, *augmented reality* (AR) atau dalam bahasa Indonesia disebut realitas ditambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata yang berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Ada tiga prinsip dari *Augmented Reality*, yang pertama yaitu *Augmented Reality* merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*realtime*), dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yang ketiga yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata (Azuma, 1997).

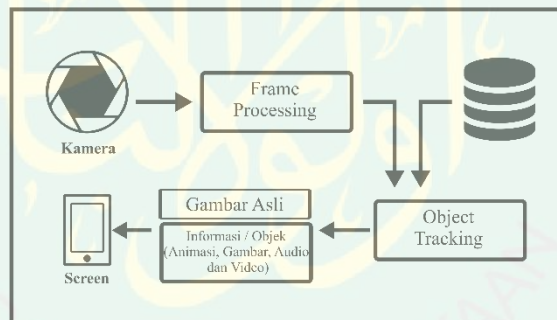
Arsitektur *augmented reality* pada tahun 1994, Milgram dan Kishino menjelaskan konsep *augmented reality* dalam teori mereka yang disebut dengan *virtuality continuum*. Dalam rangka tersebut, *augmented reality* lebih dekat ke sisi kiri yang menjelaskan bahwa lingkungan bersifat nyata dan benda bersifat maya. Sebaliknya *augmented reality* lebih dekat ke sisi kanan dalam kerangka tersebut, yang menjelaskan bahwa lingkungan bersifat maya dan benda bersifat nyata. Sehingga jika terjadi penggabungan antara *augmented reality* dengan *virtual reality* akan tercipta *mixed reality*.



Gambar 2.1 *Virtuality Continuum*

Augmented reality memiliki dua metode yang sangat signifikan berkembang dalam beberapa tahun belakangan ini yaitu *marker based tracking* dan *markerless augmented reality*.

2.2.1 Alur Augmented Reality

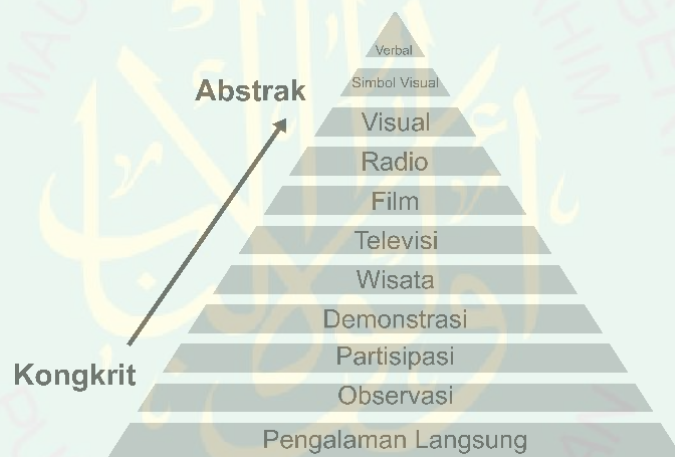


Gambar 2.2 Alur aplikasi *augmented reality*

Pada gambar diatas merupakan gambar sederhana dari alur aplikasi *augmented reality*. Proses dimulai dari pengambilan gambar marker dengan webcam. Marker tersebut berdasarkan feature yang dimiliki, kemudian masuk ke dalam object tracker yang disediakan oleh sdk (*software development kit*). Selain itu, marker tersebut telah didaftarkan dan disimpan dalam database agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil keluaran pelacakan marker ditampilkan pada layar komputer atau smartphone.

2.3 Media Pembelajaran

Media pendidikan memegang peranan yang penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan sebuah media dapat membantu dalam proses penyampaian materi, Menurut Edgar Dale, dalam dunia pendidikan, penggunaan media/bahan/sarana belajar seringkali menggunakan prinsip Kerucut Pengalaman, yang membutuhkan media belajar seperti buku teks, bahan belajar yang dibuat oleh guru dan “audio-visual”.



Gambar 2.3 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Dari gambar diatas dapat dijelaskan kategori daya pembelajaran serta daya ingat manusia mulai dari tingkat yang paling rendah yakni verbal/membaca sampai pada tingkat yang paling tinggi yakni pengalaman. Oleh karena itu untuk menunjang proses pembelajaran di butuhkan sebuah media pembelajaran.

2.4 Transformasi Geometri

Menurut Hearn-Baker, transformasi geometri merupakan operasi yang diberikan pada gambaran geometri dari suatu objek untuk mengubah posisinya, orientasinya, atau ukurannya. Jadi setiap operasi yang dapat mengubah posisi, orientasi, dan ukuran dari gambaran objek geometri dapat disebut sebagai transformasi geometri.

2.4.1 Translasi

Fungsi dari translasi untuk menggeser benda dari suatu posisi ke posisi baru. Translasi tiga dimensi menggunakan sumbu x, sumbu y, dan sumbu z.

Translasi pada objek tiga dimensi menggunakan matrik sebagai berikut:

$$M_t = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ T_{rx} & T_{ry} & T_{rz} & 1 \end{pmatrix}$$

2.4.2 Penskalaan

Fungsi dari sebuah skala yakni memperbesar atau memperkecil objek sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Skala pada objek tiga dimensi menggunakan matrik sebagai berikut:

$$M_s = \begin{pmatrix} S_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2.4.3 Rotasi

Berbeda dengan rotasi dua dimensi yang menggunakan titik pusat (0, 0) sebagai pusat perputaran, rotasi pada objek tiga dimensi menggunakan sumbu koordinat sebagai pusat perputaran. Karena pada objek tiga dimensi terdapat 3 sumbu koordinat, maka terdapat 3 macam rotasi yang dapat dilakukan, yaitu:

a. Rotasi sumbu x

$$R_x = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & \sin(\theta) & 0 \\ 0 & -\sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

b. Rotasi sumbu y

$$R_y = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & 0 & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

c. Rotasi sumbu z

$$R_z = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta) & 0 & 0 \\ -\sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Rotasi searah jarum jam jika nilai θ negatif, dan berlawanan arah jarum jam jika nilai θ positif. Titik hasil rotasi diperoleh dari:

$$Q = P \cdot M$$

$Q = [Xq, Yq, Zq, S]$; matriks 1x4 berisi titik hasil rotasi

$P = [Xp, Yp, Zp, S]$; matriks 1x4 berisi titik yang akan dirotasi

(S adalah skala global bernilai 1)

M = Matriks 4x4, seperti berikut:

$$M = \begin{pmatrix} m_{00} & m_{01} & m_{02} & m_{03} \\ m_{10} & m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{20} & m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{30} & m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} R_{3 \times 3} & P_{3 \times 1} \\ f_{1 \times 3} & 1 \times 1 \end{pmatrix}$$

$R_{3 \times 3}$ = matriks rotasi

$P_{3 \times 1}$ = vektor posisi asal sistem koordinat rotasi

$f_{1 \times 3}$ = transformasi perspektif

1×1 = faktor skala global

2.5 Resimen Mahasiswa

Resimen Mahasiswa disingkat Menwa adalah salah satu kekuatan sipil yang dilatih dan dipersiapkan untuk mempertahankan NKRI sebagai perwujudan Sistem Pertahanan dan Keamanan Rakyat Semesta (Sishankamrata). Menwa juga merupakan salah satu komponen warga negara yang mendapat pelatihan militer (unsur mahasiswa). Markas komando satuan Menwa bertempat di perguruan tinggi di kesatuan masing-masing yang anggotanya adalah mahasiswa atau

mahasiswi yang berkedudukan di kampus tersebut. Menwa merupakan komponen cadangan pertahanan negara yang diberikan pelatihan ilmu militer seperti penggunaan senjata, taktik pertempuran, survival, terjun payung, bela diri militer, senam militer, penyamaran, navigasi dan sebagainya.

Anggota menwa (wira) di setiap perguruan tinggi atau kampus membentuk satuan-satuan yang merupakan salah satu bagian organisasi mahasiswa/mahasiswi di unit kegiatan mahasiswa (UKM). Menwa diberikan wewenang dan tanggung jawab yang berbeda dengan UKM lain dan berada langsung dibawah rektorat.

2.5.1 Resimen Mahasiswa Indonesia

Tanggal 13 Juni-14 September 1959 diadakan wajib latih bagi para mahasiswa di Jawa Barat. Mahasiswa yang memperoleh latihan ini siap mempertahankan NKRI bersama TNI guna mencegah semua ancaman dan siap melakukan pertempuran dengan menggunakan senjata. Mahasiswa-mahasiswa walawa (WAJIB LATIH) dididik di Kodam VI/ Siliwangidan para walawa diberi hak mengenakan lambang Siliwangi. Walawa dipersiapkan sebagai perwira cadangan untuk mendukung TNI bila terjadi keadaan genting pada NKRI.

Pada sekitar awal tahun 1960, Bung Karno melakukan kunjungan kerja ke Bandung untuk menyampaikan kuliah umum kepada para Mahasiswa Bandung di halaman depan Kampus ITB Jl. Ganesha. Setiba di Lapangan Udara Andir (Husein Sastranegara) Presiden/Panglima Tertinggi Soekarno disambut oleh Penguasa Perang Daerah/Panglima Kodam VI Siliwangi Kol. R.A. Kosasih. Setelah menyalami para penyambutnya kemudian Presiden dipersilakan untuk memeriksa Pasukan Jajar Kehormatan bersenjata dengan sangkur (penghormatan senjata dengan pasang sangkur menurut ketentuan hanya diberikan kepada Sang

Saka Merah Putih dan Presiden RI). Dengan didampingi oleh Pangdam Siliwangi, Presiden/Panglima Tertinggi diiringi Korps Musik memeriksa Pasukan Jajar Kehormatan yang memberikan penghormatan militer. Kemudian kepada Kol. R.A. Kosasih, Bung Karno berpesan agar dibina dengan baik karena mereka adalah calon-calon pemimpin. Diantara anggota Resimen Mahasiswa tersebut yang di kemudian hari menjadi tokoh nasional adalah Ir. Siswono Yudo Husodo.

Pada tanggal 19 Desember 1961 di Yogyakarta, Komando Pimpinan Besar Revolusi Presiden RI Bung Karno mencetuskan Trikora. Seluruh rakyat menyambut komando ini dengan gegap gempita dengan semangat revolusi untuk merebut Irian Barat, termasuk juga mahasiswa wajib latih (Walawa).

Isi Trikora:

1. Panjangkan Sangsaka Merah Putih di Irian Barat
2. Gagalkan Negara Boneka Papua
3. Adakan Mobilisasi Umum

Sejak Trikora bergema maka kewaspadaan nasional makin diperkuat, makin memuncak sehingga timbul rencana pendidikan perwira cadangan di Perguruan Tinggi.

Berdasarkan dua surat keputusan Pangdam VI Siliwangi, maka oleh pihak Universitas pada 20 Januari 1962 dibentuk suatu badan koordinasi yang diberi nama Badan Persiapan Pembentukan Resimen Serba Guna Mahasiswa Dam VI Siliwangi (disingkat BPP) Resimen Mahasiswa DAM VI/ Siliwangi, beranggotakan:

1. Prof. drg. R. G. Surya Sumantri (Rektor Unpad) selaku Koordinator
2. Dr. Isrin Nurdin (Pembantu Rektor ITB) selaku Wakil Koordinator I

3. Drs. Kusdarminto (PR Unpar) selaku wakil Koordinator II
4. Major. Moch. Sunarman dari PUS PSYAD pada waktu itu selaku sekretaris.

Pada Februari 1962 diadakan Refreshing Course selama sepuluh minggu di Resimen Induk Infantri dan dilanjutkan dengan latihan selama 14 hari yang dikenal dengan sebutan Latihan Pasopati. Pada 20 Mei 1962 anggota Resimen Mahasiswa Angkatan 1959 dilantik oleh Pangdam VI/SLW menjadi bagian organik dari Kodam VI/SLW.

Dalam rencana kerja empat tahunnya tercantumlah pembentukan kader inti dan ini sudah terlaksana sejak permulaan semester 2 tahun ajaran 1962-1963. termasuk pembentukan kader inti putri. Mahasiswa/i Jabar (Bandung khususnya) mengikuti Latihan di Bihbul, tempat penggodokan prajurit-prajurit TNI. (Sekarang Secaba Dam III/ Slw, Bihbul). Satuan-satuan inti dari Yon mahasiswa dari beberapa universitas dan akademi dikirim ke tempat ini di bawah asuhan pelatih-pelatih dari RINSIL.

Ketika PKI (Partai Komunis Indonesia) gagal membentuk Angkatan V (Buruh dan Tani yang dipersenjatai) karena ditentang oleh TNI (Menpangad Jend. Ahmad Yani), D.N. Aidit mengadu ke Bung Karno sambil mengajukan protes mengapa TNI diijinkan membangun Resimen Mahasiswa, sambil menunjukkan Radiogram Menko Hankam/Kasab No. AB/3046/64 tertanggal 21 April 1964 yang ditujukan kepada semua Panglima Daerah untuk membentuk dan menyeragamkan Resimen Mahasiswa yang ada di setiap Kodam.

Karena yang menandatangani Radiogram tersebut adalah Jend. A.H. Nasution sendiri, maka Pak Nas dipanggil oleh Bung Karno untuk klarifikasi.

Kepada Bung Karno, Pak Nas menjelaskan tentang maksud dan tujuan Radiogram tersebut yakni:

1. Menertibkan dan menyatukan bermacam-macam Resimen Mahasiswa yang timbul sebagai akibat adanya Instruksi Menteri PTIP Nomor 1 Tahun 1962 tanggal 15 Januari tentang Pembentukan Korps Sukarelawan di lingkungan Perguruan Tinggi dalam rangka Trikora Pembebasan Irian Barat.
2. Sebagai titik awal untuk merintis Program Pendidikan Perwira Cadangan melalui Perguruan Tinggi (*ROTC: Reserve Officer Training Corps*).
3. Dalam upaya melestarikan tradisi semangat bela negara dan patriotisme di kalangan intelektual muda seperti yang telah dibuktikan dalam perang kemerdekaan oleh Tentara Pelajar/Corps Mahasiswa.

Sebelum meninggalkan Istana, Pak Nas bertanya kepada Bung Karno, bagaimana kelanjutannya untuk mengikuti petunjuk Beliau. Jawaban Bung Karno amat singkat: "Teruskan!".

Sebagai akibat "instruksi" Presiden maka muncullah Resimen-Resimen Mahasiswa di setiap Kodam. Di Jawa Barat, Menteri PTIP Prof. Toyib Hadiwijaya memberi nama "Resimen Mahawarman". Di Jakarta Pak Nas memberi nama "Resimen Mahajaya". Di Yogyakarta Jenderal Ahmad Yani memberi nama "Resimen Mahakarta" dan seterusnya.

12 Juni 1964 keluarlah Surat Keputusan Menteri Koordinator Komponen Pertahanan dan Keamanan DR. A.H. Nasution Jenderal TNI yang mengesahkan Duaja Resimen Mahawarman. Penyerahan Duaja dilakukan oleh Menko sendiri. Garuda Mahawarman resmi berdiri berdampingan dengan Harimau Siliwangi.

Di akhir tahun 1965, terdesak oleh demonstrasi-demonstrasi mahasiswa yang tergabung dalam KAMI dan terpengaruh oleh siaran Radio Australia yang menyiarkan berita bahwa TNI akan menggerakkan Resimen Mahasiswa, D.N. Aidit kembali mengadu ke Bung Karno di Istana dengan permintaan agar Bung Karno sesegera mungkin membubarkan Resimen Mahasiswa yang "ternyata" adalah tentaranya Nasution yang dibiayai oleh CIA. Ternyata setelah itu Bung Karno tidak membubarkan Resimen Mahasiswa tetapi malah membubarkan KAMI, bahkan HMI pun tidak dibubarkan.



Gambar 2.4 Lambang Resimen Mahasiswa

Resimen mahasiswa memiliki lambang sebagai berikut:

Makna dan arti lambang tersebut adalah:

1. Komponen lambang garuda:
 - a. Bintang di kanan atas di hadapan burung Garuda dengan sayap kanan 6 (enam) dan kiri 7 (tujuh), leher 59 dan ekor enam dengan warna kuning emas dan melirik ke sebelah kanan.

- b. Di tengah-tengah di depan burung Garuda terdapat lambang silang senjata pena dalam genggamannya burung Garuda dengan warna putih.
- c. Pita yang melandasi dengan warna putih dengan tulisan di tengah warna merah “Widya Çastrena Dharma Siddha”.
- d. Perisai yang menjadi alas warna hitam.

Yang bermakna:

- a. Bintang di kanan berarti cita-cita yang luhur, baik dan benar.
 - b. Bulu sayap berjumlah 13, ekor 6 dan leher 59 (13 Juni 1959 = tahun kelahiran Resimen Mahawarman).
 - c. Perisai berarti sebagai komponen pertahanan Negara.
2. Komponen lambang Sembilan unsur:
- a. Perisai Segilima menggambarkan keteguhan sikap
 - b. Padi dan Kapas menggambarkan dasar bernegara dan pandangan hidup bangsa Indonesia, yaitu Pancasila.
 - c. Bintang, Sayap Burung, Jangkar dan Lambang Polri menandakan bahwa Resimen Mahasiswa berada di bawah naungan ketiga unsur angkatan dan Polri
 - d. Pena dan Senjata melambangkan pengabdian, wira melakukan penyelarasan antara Ilmu Pengetahuan dan Ilmu Keprajuritan.
 - e. Buku Tulis menyatakan bahwa tugas pokok setiap wira adalah mengembangkan ilmu pengetahuan, selain melaksanakan tugas-tugas kementerian.

Sumpah atau janji Resimen Mahasiswa disebut juga Panca Dharma Satya

Resimen Mahasiswa yang berisi sebagai berikut:

1. Kami adalah mahasiswa warga Negara, Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdasarkan Pancasila.
2. Kami adalah mahasiswa yang sadar akan tanggung jawab serta kehormatan akan pembelaan negara dan tidak mengenal menyerah.
3. Kami Putra Indonesia yang berjiwa ksatria dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta membela kejujuran, kebenaran, dan keadilan.
4. Kami adalah mahasiswa yang menjunjung tinggi nama dan kehormatan Garba Ilmiah dan sadar akan hari depan Bangsa dan Negara.
5. Kami adalah mahasiswa yang memegang teguh disiplin lahir dan batin, percaya pada diri sendiri dan mengutamakan kepentingan Nasional di atas kepentingan pribadi maupun golongan.

Yang mengandung lima nilai kesetiaan, yakni, setia pada Sang Saka Merah Putih; setia kepada Pancasila; setia kepada konstitusi (UUD 1945); setia kepada Negara Kesatuan Republik Indonesia; setia kepada cita-cita dan nilai-nilai kejuangan Bangsa Indonesia. Menurut Pak Sutikno Lukitodisastro (mantan Sekretaris Militer Presiden), Panca Dharma Satya itulah yang membuat Bung Karno tidak mau membubarkan Resimen Mahasiswa karena menganggap Resimen Mahasiswa merupakan salah satu wujud dari *Nation and Character Building*.

Panca Dharma Satya Resimen Mahasiswa Indonesia adalah merupakan Kode Etik Resimen Mahasiswa Indonesia. Kode Etik ini merupakan nilai moral yang dimiliki setiap anggota Resimen Mahasiswa Indonesia dan merupakan ikrar kejiwaan. Setiap tingkah laku, ucapan dan perbuatan, pikiran dan tindakan dari

anggota Resimen Mahasiswa Indonesia harus berpegang teguh pada Panca Dharma Satya ini.

Kode Etik Resimen Mahasiswa Indonesia ini pada mulanya dihasilkan dalam Musyawarah Kerja I Menwa Mahawarman tanggal 12 September 1966 - 20 September 1966. Kemudian Kode Etik Resimen Mahasiswa ini diberlakukan secara nasional menjadi Kode Etik Resimen Mahasiswa Indonesia dan pertama sekali diatur dalam Keputusan Bersama Menhankam/Pangab, Mendikbud dan Mendagri RI Nomor: Kep/02/I/1978, Nomor: 05/a/u/1978 dan Nomor: 17A Tahun 1978 tanggal 19 Januari 1978 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembinaan Organisasi Resimen Mahasiswa.

Kemudian Kode Etik Resimen Mahasiswa diatur kembali dalam Keputusan Dirjen Persmanvet Dephankam RI Nomor: Kep/05/III/1996 tanggal 14 Maret 1996 tentang Peraturan Disiplin Resimen Mahasiswa. Dan untuk yang terakhir Kode Etik Resimen Mahasiswa ini diatur dalam Keputusan Komandan Komando Nasional Resimen Mahasiswa Indonesia Nomor: Kep-004/KONAS/VII/2007 tanggal 26 Juli 2007 tentang Petunjuk Pelaksanaan Peraturan Disiplin Resimen Mahasiswa.

Semboyan Resimen Mahasiswa Indonesia adalah "Widya Castrena Dharma Siddha" yang berasal dari bahasa Sanskerta. "Widya" yang berarti ilmu pengetahuan, "Castrena" yang berarti senjata, "Dharma" yang berarti kewajiban dan "Siddha" yang berarti sempurna. Arti dari semboyan tersebut adalah Penyempurnaan Kewajiban Dengan Ilmu Pengetahuan dan Ilmu Keprajuritan. Yang dimaksudkan dengan Ilmu Pengetahuan adalah segala macam cabang keilmuan yang didapat saat menjadi mahasiswa. Hal ini dipergunakan untuk

menempuh jenjang karir, dengan tidak melupakan tujuan utama melakukan pengabdian kepada masyarakat. Sedangkan Ilmu Keprajuritan adalah yang bersangkutan dengan jiwa keperwiraan, keksatriaan dan kepemimpinan, bukan sekedar keahlian dalam bertempur atau pun yang sejenis.

2.5.2 Resimen Mahasiswa Mahasurya

Situasi tidak kondusif berkembang dalam kehidupan kampus di Jawa Timur, khususnya Surabaya, akibat terjadinya perebutan pengaruh antar organisasi ekstra kurikuler di kampus-kampus paska kembalinya Irian Barat ke pangkuan NKRI. Dewan Mahasiswa (Dema) Universitas Airlangga memprakarsai terbentuknya Presidium Mahasiswa Jawa Timur dalam upaya menjaga persatuan dan kesatuan di kalangan mahasiswa. Drs.Ec. Ben L Ticoallu, ketua Dema Unair saat itu, ditunjuk sebagai Ketua Presidium.

Selanjutnya berdasarkan radiogram Menko Hankam/KASAB, Jend TNI Abdul Haris Nasution, nomor AB/3046/1964 tanggal 21 April 1964, Presidium Mahasiswa Jawa Timur mengadakan rapat yang salah satu hasilnya adalah pembentukan Panitia Tujuh. Kepanitiaan itu beranggotakan Drs Ben L Ticoallu, R Djoko Soemadijo, SH; Rasjid Soekemi, SH; RMT Chaery, AH Soehermanto, Narjono, dan Achmad, SH.

Adapun tugas Panitia Tujuh antara lain:

1. Mempersiapkan pembentukan Menwa Jawa Timur beserta namanya.
2. Merancang emblem, baret, dan badge Menwa Jawa Timur.
3. Merancang motto perjuangan Menwa Jawa Timur.

Rapat-rapat Panitia Tujuh dilakukan di Akademi Angkatan Laut (AAL) yang berlokasi di Moro Krembangan Surabaya sesuai saran Pangdam

VIII/Brawijaya, Mayjen TNI Basuki Rachmat, untuk menghindari infiltrasi unsur-unsur Partai Komunis Indonesia (PKI) dan anak organisasinya Concentrasi Gerakan Mahasiswa Indonesia (CGMI) yang berupaya dengan segala cara untuk dapat ikut serta dalam rapat Panitia Tujuh. Hasil rapat adalah terpilihnya nama 'Mahasurya' untuk Menwa Jawa Timur dengan motto 'Pejuang Pemikir, Pemikir Pejuang' dan badge sebagaimana terlihat dalam foto di atas.

Langkah berikutnya yang dilakukan Panitia Tujuh adalah melaporkan hasil rapat kepada para rektor dan Muspida Tingkat I Jawa Timur untuk memperoleh arahan dalam pembentukan Menwa di Jawa Timur yang akhirnya mereka direkomendasikan untuk melibatkan pejabat dan lembaga fungsional dalam prosesnya melalui AAL. Rapat-rapat selanjutnya diarahkan pada persiapan peresmian berdirinya institusi Menwa di Jawa Timur. Pada tanggal 1 Juni 1964 digelar upacara besar dengan peserta para mahasiswa anggota WALA dihadiri oleh unsur Pemda Tingkat I Jawa Timur dan pimpinan perguruan-perguruan tinggi untuk meresmikan lahirnya Komando Menwa Mahasurya dengan Komandan Menwa (Danmenwa) pertama Drs Ben L Ticoallu yang sekaligus menjadi komandan upacara tersebut.

Tanggal 12 Januari 1965 timbul kudeta oleh CGMI terhadap Komando Resimen Mahasiswa Mahasurya Jawa Timur, dengan membentuk barisan baru yang mereka sebut sebagai Brigade Mahabaya, yang anggotanya terdiri atas anggota CGMI Surabaya, namun kudeta tersebut gagal. Pimpinan Mahasurya pun segera menghadap Menko Hankam/KASAB Jenderal TNI A.H. Nasution untuk berkonsultasi mengenai hal itu. Hasilnya, pada kunjungan Men PTIP, se usai peresmian IKIP Surabaya, diadakan pertemuan antara Men PTIP, Gubernur AAL.

Dandim Surabaya serta Dan Menwa Mahasurya. Pertemuan itu membuahkan keputusan bahwa anggota Menwa Mahasurya akan dilatih sepenuhnya oleh AAL secara bergelombang.

Pada Februari 1965 digelar diklatsar yang disebut LKP (Latihan Kemiliteran Pertama) dalam dua gelombang diikuti sekitar 4.500 (empat ribu lima ratus) orang siswa, termasuk dari Menwa Mahameru Malang. Pendidikan Menwa selanjutnya dinamai Surya Yudha. Tahun 1966 kegiatan ini dilangsungkan kembali sebelum akhirnya turun Surat Perintah (Sprint) Pangdam V/Brawijaya No. 58/9/66, tanggal 16 September 1966 yang menyatakan semua kegiatan Menwa yang bersifat fisik kemiliteran diberhentikan untuk sementara.

Perkembangan selanjutnya Tahun 1970 berdasarkan Sprint Gubernur Jatim, selaku Kamada Hansip/Wanra XI Jatim No. Prin-53/Mada/XII/70, tanggal 3 Desember 1970, Men Mahasurya Jatim di-B/P-kan (Bawah Perintah) kepada Korem 084/Baskara Jaya Surabaya. Tiga tahun kemudian Pem-B/P-an dikembalikan pada Gubernur dan di tahun yang sama, digelar diklatsar Menwa satu kali. Tanggal 17 Desember 1977, Sprint Pangdam tersebut di atas dicabut dan Surya Yudha diselenggarakan secara rutin sampai sekarang.

Saat ini Resimen Mahasiswa di Provinsi Jawa Timur terbagi menjadi beberapa sub-Korwil, sub-Korwil I hingga sub-Korwil VII. Resimen Mahasiswa yang berada di Kota Malang termasuk dalam sub-Korwil II.

2.6 Peraturan Baris Berbaris (PBB)

Peraturan Baris Berbaris yang selanjutnya disingkat menjadi PBB adalah peraturan tata cara baris berbaris yang diwujudkan dalam bentuk latihan fisik

yang diperlukan guna menanamkan kebiasaan dan jiwa korsa dalam kehidupan militer yang diarahkan kepada terbentuknya suatu sikap prajurit berkarakter dan jasmani yang tegap, tangkas, menumbuhkan disiplin, loyalitas tinggi, kebersamaan dan rasa tanggung jawab sehingga senantiasa mengutamakan kepentingan tugas diatas kepentingan individu. Dalam baris berbaris ada yang namanya aba-aba.

Aba-aba adalah perintah yang diberikan oleh seorang komandan/pemimpin/pejabat tertua/pejabat yang ditunjuk kepada pasukan/kelompok orang untuk dilaksanakan pada waktunya secara serentak atau berturut-turut dengan tepat dan tertib.

Dalam baris berbaris ada tiga macam aba-aba, yaitu:

a. Aba-aba petunjuk

Aba-aba petunjuk adalah dipergunakan hanya jika perlu, untuk menegaskan maksud dari pada aba-aba peringatan/pelaksana. Contoh:

“Untuk Perhatian”, “Kepada Inspektur Upacara”.

b. Aba-aba peringatan

Aba-aba peringatan adalah inti perintah yang harus jelas untuk dapat dilaksanakan tanpa ragu-ragu. Contoh:

“Lencang kanan”, “Hormat”, “Istirahat di tempat”.

c. Aba-aba pelaksanaan

Aba-aba pelaksanaan adalah ketegasan mengenai saat untuk melaksanakan aba-aba petunjuk/peringatan dengan cara serentak atau berturut-turut. Contoh:

1. Gerak: aba-aba pelaksanaan untuk gerakan yang menggunakan kaki dan gerakan yang memakai anggota tubuh serta alat lainnya baik dalam keadaan berjalan maupun berhenti.
2. Jalan: aba-aba pelaksanaan untuk gerakan-gerakan kaki yang dilakukan dengan meninggalkan tempat.
3. Mulai: aba-aba pelaksanaan untuk gerakan-gerakan pelaksanaan perintah yang harus dikerjakan berturut-turut, dan diakhiri dengan aba-aba "Selesai".

Baris Berbaris dalam kemiliteran sendiri ada dua jenis yakni menggunakan senjata dan tanpa senjata, masing-masing memiliki cara dan aturan yang berbeda seperti cara hormat, istirahat ditempat, sikap sempurna dan lainnya namun dalam memberi aba-aba antara bersenjata dan tanpa senjata ada sedikit perbedaan.

2.6.1 Gerakan Ditempat Tanpa Senjata

Gerakan dasar ditempat tanpa dalam peraturan baris berbaris merupakan gerakan yang dilakukan tanpa bergeser atau berpindah tempat dari tempat sebelumnya, gerakan ini terdiri dari beberapa gerakan, yaitu:

1. Sikap sempurna

Sikap sempurna adalah sikap siap posisi berdiri dan duduk dalam pelaksanaannya sikap tidak ada gerakan bagi anggota tubuh dengan ketentuan yang telah diatur pada tiap-tiap bentuk posisi sikap sempurna.

Pelaksanaan sikap sempurna posisi berdiri diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Sikap berdiri badan tegak.
- b. Kedua tumit rapat dengan kedua telapak kaki membentuk sudut 45°.

- c. Lutut lurus dan paha dirapatkan, tumpuan berat badan dibagi atas kedua kaki.
- d. Perut ditarik dan dada dibusungkan.
- e. Pundak ditarik sedikit kebelakang dan tidak dinaikkan.
- f. Kedua tangan lurus dan rapat disamping badan, pergelangan tangan lurus, jari-jari tangan menggenggam tidak terpaksa dirapatkan pada paha.
- g. Punggung ibu jari menghadap kedepan merapat pada jahitan celana.
- h. Leher lurus, dagu ditarik sedikit ke belakang.
- i. Mulut ditutup, pandangan mata lurus mendatar kedepan, bernapas sewajarnya.

2. Istirahat ditempat

Sikap istirahat adalah sikap posisi berdiri dan duduk dalam pelaksanaannya sikap rilek bagi anggota tubuh dengan ketentuan yang telah diatur pada tiap-tiap bentuk posisi sikap istirahat.

Pelaksanaan sikap istirahat posisi berdiri diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Kaki kiri dipindahkan kesamping kiri, dengan jarak selebar bahu.
- b. Kedua belah tangan dibawa kebelakang, tangan kiri memegang pergelangan tangan kanan dengan ibu jari dan jari telunjuk tepat dipergelangan tangan kanan.
- c. Punggung tangan kiri diletakkan dipinggang/kopelrim.
- d. Tangan kanan menggenggam.
- e. Pandangan mata tetap lurus ke depan.

f. Khusus istirahat parade posisi kedua kepalan tangan diletakkan di atas pinggang/kopelrim bagian belakang.

3. Hormat

Sama seperti sikap sempurna, terkecuali tangan kanan melakukan penghormatan.

4. Setengah lencang kanan/kiri

Tata cara setengah lengan lencang kanan dan atau setengah lengan lencang kiri diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Secara umum pelaksanaannya sama seperti lencang kanan/kiri.
- b. Tangan kanan/kiri diletakkan dipinggang (bertolak pinggang) dengan siku menyentuh lengan orang yang berdiri disebelah 13 kanan/kirinya, pergelangan tangan lurus, ibu jari disebelah belakang dan empat jari lainnya rapat disebelah depan.
- c. Pada aba-aba "TEGAK = GERAK" semua serentak menurunkan lengan memalingkan muka kembali ke depan dan berdiri dalam sikap sempurna.

5. Lencang depan

- a. Dilaksanakan pada saat masuk dalam formasi bersaf.
- b. Pada aba-aba pelaksanaan saf paling depan mengangkat lurus lengan kanan/kiri mengambil jarak satu lengan sampai tangan menyentuh bahu orang yang berada disebelahnya. Jari-jari tangan mengenggam dan kepala dipalingkan ke kanan/kiri dengan tidak terpaksa.
- c. Penjuru saf tengah dan belakang, melaksanakan lencang depan 1 lengan ditambah 2 kepal, setelah lurus menurunkan tangan secara bersama-sama

kemudian ikut memalingkan muka ke samping kanan/kiri dengan tidak mengangkat tangan.

d. Masing-masing saf meluruskan diri hingga dapat melihat dada orang-orang yang berada disebelah kanan/kiri sampai kepada penjuru kanan/kirinya.

e. Penjuru kanan/kiri tidak berubah tempat.

f. Setelah lurus aba-aba “TEGAK = GERAK”.

g. Kepala dipalingkan kembali ke depan bersamaan tangan kanan kembali ke sikap sempurna.

6. Lencang kanan/kiri

Tata cara lencang kanan dan atau lencang kiri diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

a. Dilaksanakan pada saat pasukandalam formasi bersaf.

b. Pada aba-aba pelaksanaan saf paling depan mengangkat lurus lengan kanan/kiri mengambil jarak satu lengan sampai tangan menyentuh bahu orang yang berada disebelahnya. Jari-jari tangan menggenggam dan kepala dipalingkan ke kanan/kiri dengan tidak terpaksa.

c. Penjuru saf tengah dan belakang, melaksanakan lencang depan 1 lengan ditambah 2 kepal, setelah lurus menurunkan tangan secara bersama-sama kemudian ikut memalingkan muka ke samping kanan/kiri dengan tidak mengangkat tangan.

d. Masing-masing saf meluruskan diri hingga dapat melihat dada orang-orang yang berada disebelah kanan/kiri sampai kepada penjuru kanan/kirinya.

e. Penjuru kanan/kiri tidak berubah tempat.

f. Setelah lurus aba-aba “TEGAK = GERAK”.

- g. Kepala dipalingkan kembali ke depan bersamaan tangan kanan kembali ke sikap sempurna.

7. Hadap kanan/kiri

Urutan kegiatan hadap kanan/kiri diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Aba-aba “HADAP KANAN/KIRI = GERAK”.
- b. Saat aba-aba pelaksanaan kaki kiri/kanan diajukan melintang di depan kaki kanan/kiri dengan lekukan kaki kiri/kanan berada di ujung kaki kanan/kiri, berat badan berpindah ke kaki kanan/kiri pandangan mata tetap lurus kedepan.
- c. Tumit kaki kanan/kiri dan badan diputar ke kanan 90° dengan poros tumit kaki kanan/kiri.
- d. Kaki kiri/kanan dirapatkan kembali ke kaki kanan/kiri seperti dalam keadaan sikap sempurna.

8. Hadap serong kanan/kiri

Urutan kegiatan hadap serong kanan diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Aba-aba “HADAP SERONG KANAN = GERAK”.
- b. Pada aba-aba pelaksanaan kaki kiri digeser sejajar dengan kaki kanan, berjarak ± 20 cm atau selebar bahu, posisi badan dan pandangan mata tetap lurus kedepan.
- c. Kaki kanan dan badan diputar ke kanan 45° dengan poros tumit kaki kanan.
- d. Tumit kaki kiri dirapatkan ke tumit kaki kanan dengan tidak diangkat.

Urutan kegiatan hadap serong kiri diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Aba-aba “HADAP SERONG KIRI = GERAK”.

- b. Pada aba-aba pelaksanaan kaki kanan digeser sejajar dengan kaki kiri, berjarak ± 20 cm atau selebar bahu, posisi badan dan pandangan mata tetap lurus kedepan.
- c. Kaki kiri dan badan diputar ke kiri 45° dengan poros tumit kaki kiri.
- d. Tumit kaki kanan dirapatkan ke tumit kaki kiridengan tidak diangkat.

9. Balik kanan

Urutan kegiatan balik kanan diatur sebagai berikut:

- a. Aba-aba “BALIK KANAN = GERAK”.
- b. Kaki kiri diajukan melintang di depan kaki kanan, lekukan kaki kiri di ujung kaki kanan membentuk huruf ”T” dengan jarak 15 satu kepalan tangan, tumpuan berat badan berada di kaki kiri, posisi badan dan pandangan mata tetap lurus kedepan.
- c. Kaki kanan dan badan diputar ke kanan 180° dengan poros tumit kaki kanan.
- d. Tumit kaki kiri dirapatkan ke tumit kaki kanan tidak diangkat, (kembali seperti dalam keadaan sikap sempurna).

10. Jalan ditempat

Jalan ditempat diawali dari posisi berdiri sikap sempurna. Aba-aba jalan ditempat adalah “JALAN DI TEMPAT= GERAK”.

Urutan pelaksanaan jalan ditempat:

- a. Saat aba-aba pelaksanaan kaki kiri dan kanan diangkat secara bergantian dimulai dengan kaki kiri.
- b. Posisi lutut dan badan membentuk sudut 90° (horizontal).
- c. Ujung kaki menuju kebawah.

- d. Tempo langka sama dengan langkah biasa yakni 65 cm/103 tiap menit.
- e. Badan tegak pandangan mata lurus ke depan.
- f. Lengan lurus dirapatkan pada badan dengan tidak dilenggangkan.

Aba-aba “HENTI = GERAK”.

- a. Aba-aba pelaksanaan diberikan pada waktu kaki kanan/kiri jatuh ditanah lalu ditambah satu langkah.
- b. Selanjutnya kaki kanan/kiri dirapatkan pada kaki kanan/kiri menurut irama langkabiaya dan mengambil sikap sempurna.



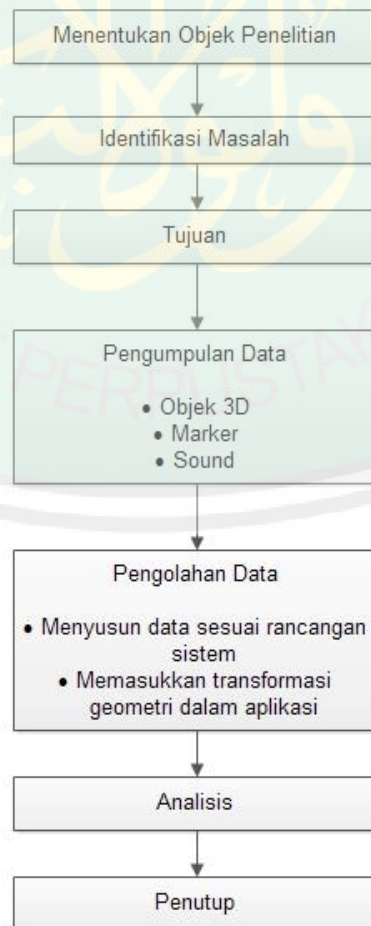
BAB III

PERANCANGAN SISTEM AUGMENTED REALITY

Bab ini akan menjelaskan tentang perancangan sistem *augmented reality* tentang pembelajaran Peraturan Baris Berbaris untuk Resimen Mahasiswa Korwil II Malang dengan menggunakan metode transformasi geometri. Perancangan sistem dilakukan berdasarkan kebutuhan agar dapat mempermudah proses pembuatan aplikasi.

3.1 Blok Diagram Penelitian

Berikut adalah blok diagram untuk pada aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris.



Gambar 3.1 Blog Diagram Pembelajaran Peraturan Baris berbaris

3.2 Kebutuhan Sistem

Dalam pembuatan aplikasi ini membutuhkan beberapa perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Berikut penjelasan dari perangkat yang akan digunakan untuk pembuatan aplikasi.

3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Analisis perangkat keras yaitu perangkat keras yang mendukung aplikasi agar dapat dijalankan pada *smartphone*. Adapun pendukung fitur aplikasi adalah *smartphone* yang memiliki minimal spesifikasi sebagai berikut:

1. *Touchscreen*
2. Memori internal 2 GB
3. RAM 512 MB
4. Kamera 3.2 MP

3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi ini:

Editor : Unity 5.0.0p2

SDK : Vuforia 4.0

Java Development : JDK 1.7.0_79

Animasi : Blender 2.71

Software Pendukung : Adobe Photoshop CS4

Software untuk menjalankan aplikasi pada *smartphone* adalah sistem operasi berbasis android dengan versi android minimal adalah versi 4.0 (*Ice Cream Sandwice*) untuk menghasilkan sebuah objek 3D yang stabil.

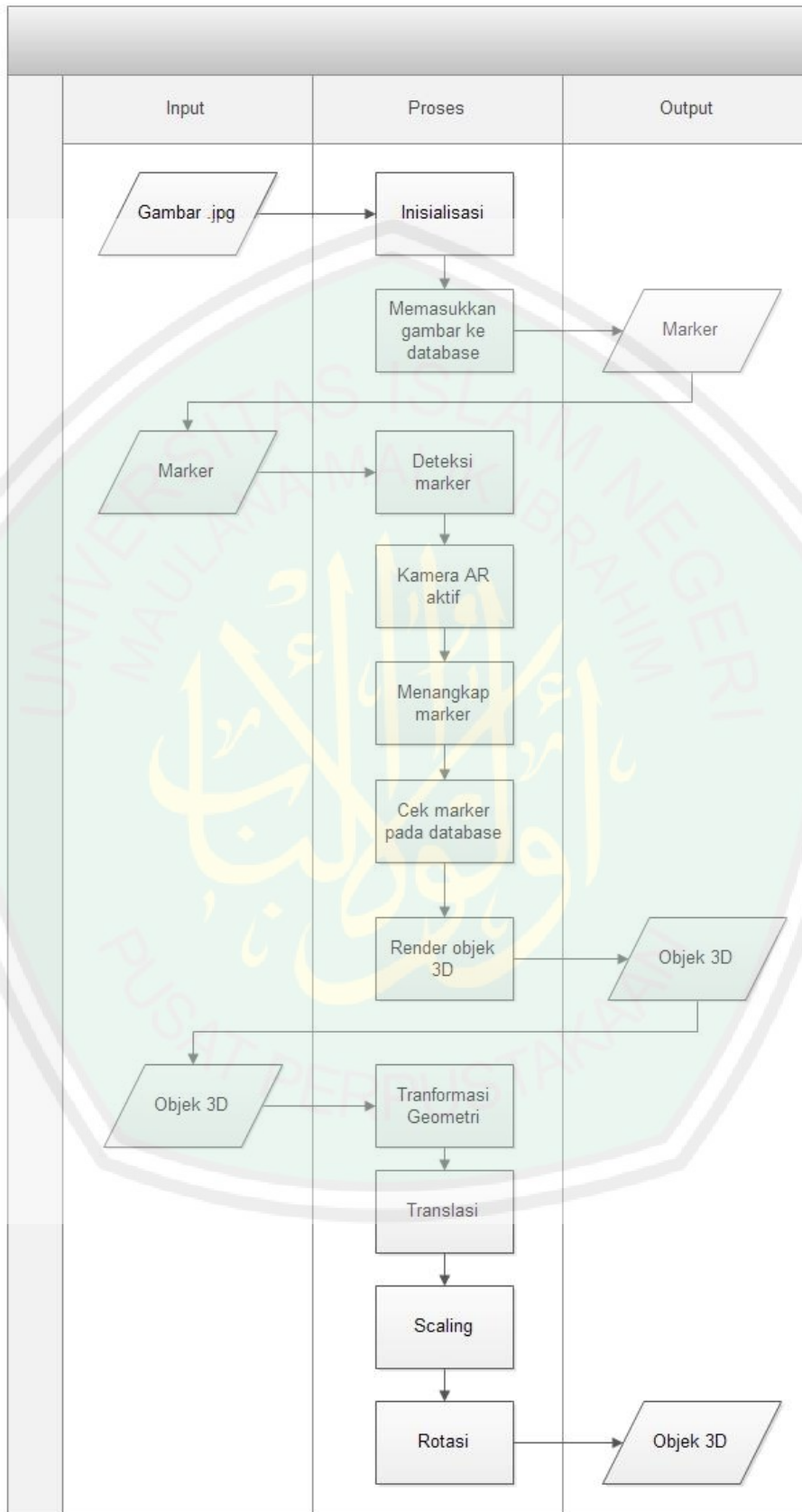
3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada aplikasi pembelajaran baris berbaris bertujuan untuk merancang dan mendesain aplikasi agar mempermudah dalam proses pembangunannya. Aplikasi pembelajaran baris berbaris terbagi menjadi beberapa perancangan meliputi desain sistem, rancangan aplikasi, *story board* aplikasi, dan rancangan interface.

3.3.1 Desain sistem

Desain sistem dari aplikasi AR peraturan baris berbaris yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:





Gambar 3.2 Desain sistem aplikasi AR peraturan baris berbaris

Dari gambar 3.2 desain sistem di atas dapat dijelaskan bahwa dalam aplikasi ini memiliki tiga langkah yang meliputi input, proses, dan output, dari tiga langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Input

Terdapat tiga input dalam aplikasi peraturan baris berbaris berupa gambar dengan format .jpg, marker, dan objek 3 dimensi.

b. Proses

Gambar yang telah diinputkan kemudian diinisialisasikan dan dimasukkan ke database vuvoria didefinisikan sebagai marker. Marker yang terdeteksi oleh kamera akan dicocokkan kembali dengan data yang ada pada database apabila terdapat dalam database maka objek 3 dimensi akan muncul sebagai output dan menjadi informasi virtual.

Jika objek 3 dimensi muncul maka dapat dilaksanakan proses transformasi geometri yang meliputi:

- Translasi

Translasi merupakan perpindahan suatu objek dari satu posisi ke posisi lain dengan menggunakan tiga sumbu yakni sumbu x, y, dan z, adapun cara menghitung translasi dengan rumus:

$$M_t = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ T_{rx} & T_{ry} & T_{rz} & 1 \end{pmatrix}$$

- Skala

Skala merupakan perbesaran atau pengecilan suatu objek menggunakan tiga sumbu yakni sumbu x, y, dan z, adapun cara menghitung skala dengan rumus:

$$M_s = \begin{pmatrix} S_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Rotasi

Rotasi merupakan perubahan arah dari suatu objek, dalam aplikasi peraturan baris berbaris ini rotasi hanya menggunakan satu sumbu yakni pada sumbu y, adapun cara menghitung rotasi sumbu y dengan rumus:

$$R_y = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & 0 & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

c. Output

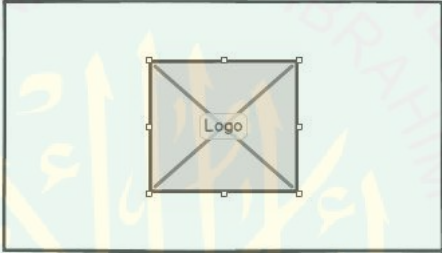
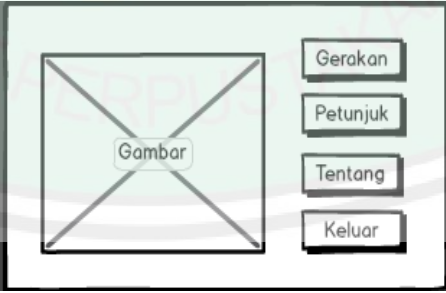
Output yang dihasilkan dari aplikasi ada tiga yaitu marker yang menjadi inputan untuk proses selanjutnya, objek 3 dimensi sebelum dilakukan transformasi, dan objek 3 dimensi setelah dilakukan transformasi.

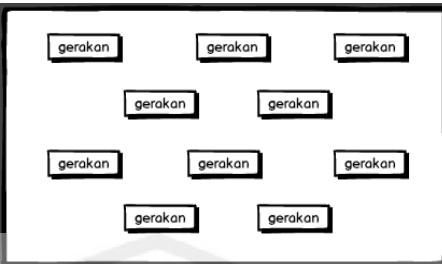
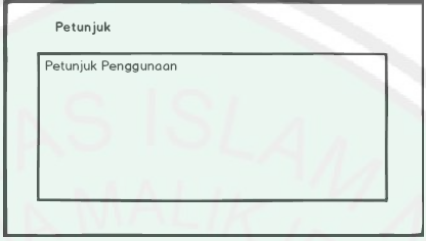


3.4 Rancangan Aplikasi

3.4.1 Story Board Aplikasi

Story board merupakan bentuk visualisasi ide cerita atau gambaran dari aplikasi yang akan dibuat dan disusun secara berurutan. Berikut story board dari aplikasi AR pembelajaran peraturan baris berbaris.

Tabel 3.1 *Story board* aplikasi AR peraturan baris berbaris

Scene	Nama	Gambar	Keterangan
1	Pembuka		Pembuka/splash screen berisi logo aplikasi yang muncul beberapa detik saat menjalankan aplikasi kemudian lanjut ke scene menu utama
2	Menu utama		Tampilan menu utama. - tombol gerakan lanjut ke scene 3 - tombol petunjuk lanjut ke scene 4 - tombol tentang lanjut ke scene 5

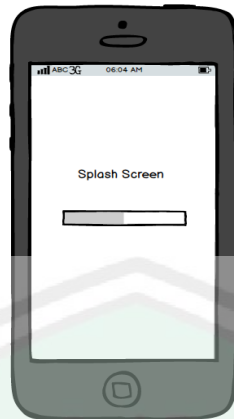
3	Menu gerakan		<p>Tampilan menu gerakan.</p> <p>- tombol gerakan lanjut ke scene 6</p>
4	Petunjuk		<p>Tampilan menu petunjuk yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi.</p>
5	Tentang		<p>Tampilan menu tentang yang berisi profil pembuat aplikasi.</p>
6	Deteksi marker		<p>Tampilan kamera AR dengan tombol zoom, rotasi dan translasi.</p>

3.4.2 Desain Interface

Desain interface merupakan rancangan tampilan aplikasi, berikut adalah perancangan interface dari aplikasi AR peraturan bari berbaris:

a. Splash Screen

Splash screen merupakan tampilan awal atau pertama kali ketika *user* menjalan aplikasi.



Gambar 3.3 Tampilan Splash Screen

b. Desain Interface Menu Utama

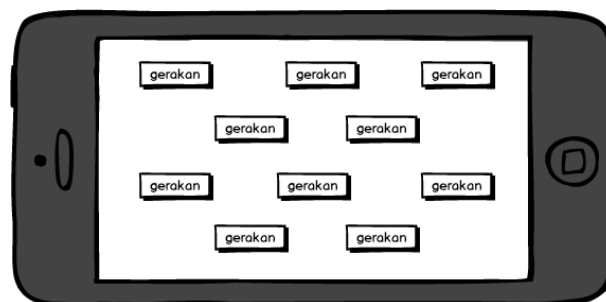
Menu utama adalah menu yang akan muncul setelah *splash screen*. Pada menu ini terdapat empat tombol yaitu tombol gerakan, tombol petunjuk, tombol tentang, dan tombol exit.



Gambar 3.4 Desain interface menu utama

c. Desain Interface Gerakan

Tampilan dari halaman gerakan ini terdapat beberapa tombol jenis-jenis gerakan.



Gambar 3.5 Desain interface halaman gerakan

d. Desain Interface Deteksi Marker

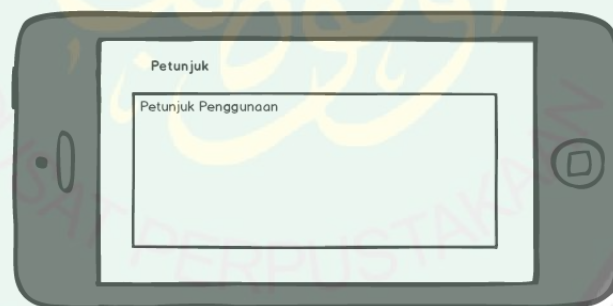
Deteksi marker merupakan scene ketika system mengaktifkan kamera untuk mendeteksi sebuah marker.



Gambar 3.6 Desain interface deteksi marker

e. Desain Interface Petunjuk

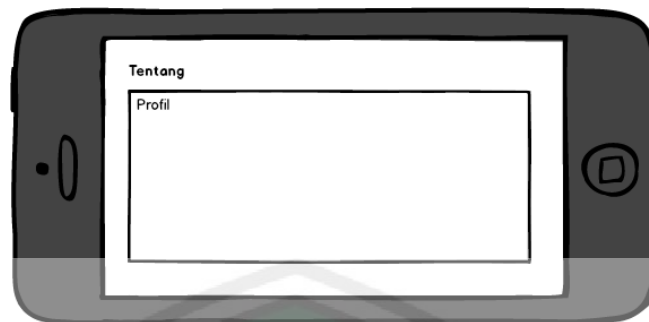
Desain interface petunjuk mendeskripsikan tampilan petunjuk cara menjalankan aplikasi.



Gambar 3.7 Desain interface petunjuk

f. Desain Interface Tentang

Desain interface tentang mendeskripsikan tampilan informasi tentang aplikasi peraturan baris berbaris.



Gambar 3.8 Desain interface tentang

3.5 Perancangan Metode Transformasi Geometri

Aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris menerapkan metode Transformasi Geometri pada objek 3 dimensi. Transformasi geometri yang akan dipakai adalah proses rotasi, skala, dan translasi yang bertujuan untuk memaksimalkan penglihatan terhadap seluruh bagian dari objek pada saat melakukan gerakan peraturan baris berbaris.

3.5.1 Rotasi

Transformasi rotasi dilakukan dengan memindahkan semua titik-titik dari suatu objek ke posisi yang baru dengan memutar titik-titik tersebut dengan sudut dan sumbu putar yang ditentukan. Pada aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris ini rotasi dilakukan hanya pada sumbu y . Sebagai contoh perhitungan digunakan sebuah objek yang mempunyai titik koordinat awal $(-0.40, -0.40, 0.40)$ dirotasikan dengan sudut 30° rotasi sumbu y , maka:

$$(x', y', z', 1) = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & 0 & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} * (-0.40 \ -0.40 \ 0.40 \ 1)$$

$$(x', y', z', 1) = \begin{pmatrix} 0.86 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -0.5 & 0 & 0.86 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} * (-0.40 \ -0.40 \ 0.40 \ 1)$$

$$(x', y', z', 1) = \left[\begin{array}{cccc} -0.34+0+0.2+0 & 0-0.4+0+0 & 0.2+0+0.34+0 & 0+0+0+1 \end{array} \right]$$

$$(x', y', z', 1) = (-0.14, -0.40, 0.54, 1)$$

Titik koordinat objek (x, y, z) hasil rotasi sebesar 30° adalah $(-0.14, -0.4, 0.54)$

3.5.2 Penskalaan

Penskalaan merupakan sebuah transformasi geometri yang mengubah ukuran suatu benda baik memperbesar atau memperkecil. Pada aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris diterapkan penskalaan ini bertujuan agar *user* bisa melihat secara jelas. Sebagai contoh perhitungan sebuah benda dengan besar pada titik koordinat $(1, 1, 1)$ diskalakan sebesar $S_x, S_y, S_z = (1.3, 1.3, 1.3)$ maka hasil dari penskalaannya adalah sebagai berikut:

$$(x', y', z', 1) = \begin{pmatrix} S_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} * (x \ y \ z \ 1)$$

$$(x', y', z', 1) = \begin{pmatrix} 1.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1.3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1.3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} * (1 \ 1 \ 1 \ 1)$$

$$(x', y', z', 1) = \left[\begin{array}{cccc} 1.3+0+0+0 & 0+1.3+0+0 & 0+0+1.3+0 & 0+0+0+1 \end{array} \right]$$

$$(x', y', z', 1) = (1.3, 1.3, 1.3, 1)$$

Jadi titik koordinat (x, y, z) setelah diskalikan $S_x, S_y, S_z = (1.3, 1.3, 1.3)$ menjadi $(1.3, 1.3, 1.3)$

3.5.3 Translasi

Translasi juga merupakan sebuah transformasi geometri dengan mengubah posisi dari suatu objek. Pada aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris, translasi diterapkan pada sumbu x dan z saja, objek hanya berpindah pada titik koordinat x dan z atau berpindah kearah kiri, kanan, kedepan dan kebelakang. Sebagai contoh perhitungan sebuah objek dengan besar pada titik koordinat $(0, 0, 0)$ ditranslasikan sebesar $Tr_x, Tr_y, Tr_z = (0.1, 0.1, 0.1)$ maka hasil dari translasi adalah sebagai berikut:

$$(x', y', z', 1) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ Tr_x & Tr_y & Tr_z & 1 \end{pmatrix} * (x \ y \ z \ 1)$$

$$(x', y', z', 1) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 & 1 \end{pmatrix} * (0 \ 0 \ 0 \ 1)$$

$$(x', y', z', 1) = \left[\begin{array}{cccc} 0.1+0+0+0 & 0+0+0+0 & 0+0+0+0 & 0+0+0+1 \end{array} \right]$$

$$(x', y', z', 1) = (0.1, 0, 0, 1)$$

Jadi titik koordinat (x, y, z) setelah ditranslasi $T_x, T_y, T_z = (0.1, 0.1, 0.1)$ menjadi $(0.1, 0, 0)$.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang rangkaian uji coba serta hasil dari pembuatan aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris yang menerapkan metode transformasi geometri.

4.1 Implementasi

Sesuai dengan perancangan pada bab sebelumnya, pengembangan aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris terdapat tiga pengembangan implementasi yakni implementasi *interface*, implementasi peraturan baris berbaris, dan implementasi metode transformasi geometri.

4.1.1 Implementasi *interface*

Interface merupakan sebuah tampilan agar *user* dapat berinteraksi secara langsung dengan aplikasi. Terdapat beberapa *interface* yang ada pada aplikasi peraturan baris berbaris.

4.1.1.1 Halaman *Splashscreen*

Halaman ini merupakan halaman pembuka saat aplikasi diaktifkan sesaat sebelum masuk ke menu utama. Halaman *splashscreen* dapat dilihat pada gambar

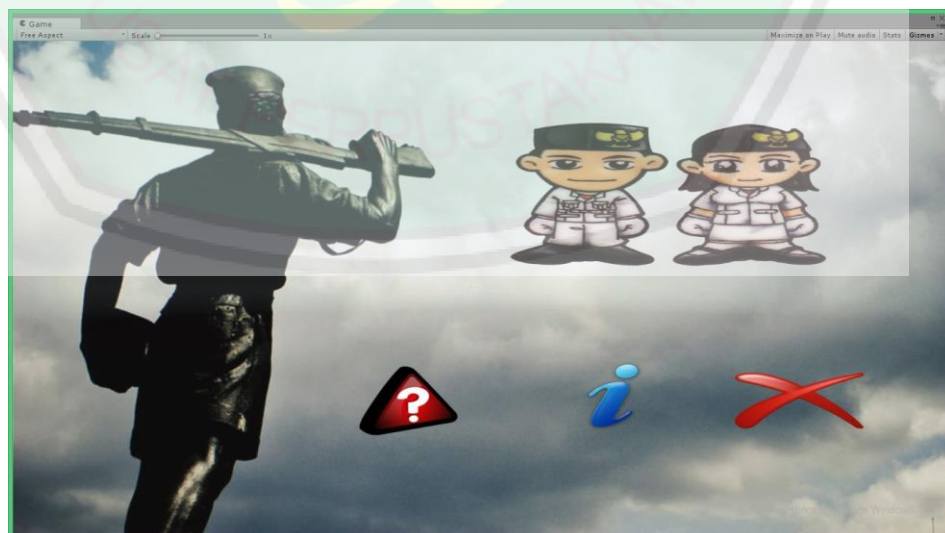
4.1.



Gambar 4.1 Halaman *splashscreen*

4.1.1.2 Halaman Menu Utama

Halaman berikutnya adalah halaman menu utama yang didalamnya terdapat menu-menu lain yang ada dalam aplikasi peraturan baris berbaris. Halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Halaman Menu Utama

4.1.1.3 Halaman Menu Gerakan

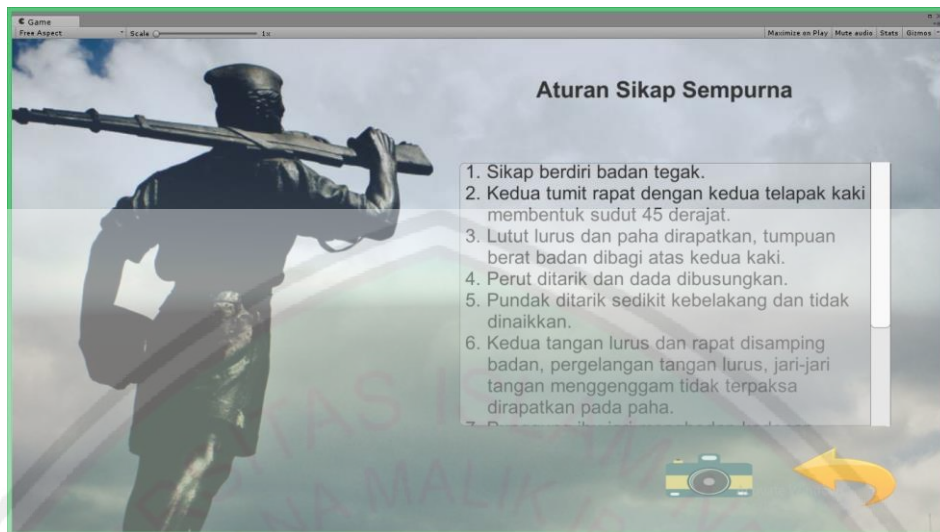
Salah satu tombol dari menu utama adalah tombol yang gerakan yang ketika ditekan maka akan masuk ke menu gerakan yang berisikan beberapa gerakan baris berbaris. Menu gerakan dapat dilihat pada gambar 4.3.



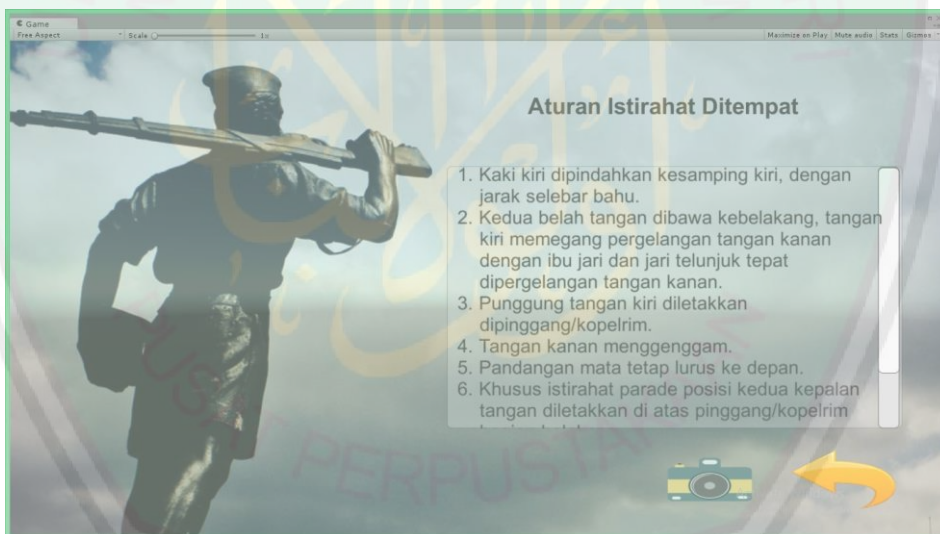
Gambar 4.3 Halaman Menu Gerakan

4.1.1.4 Halaman Informasi Gerakan

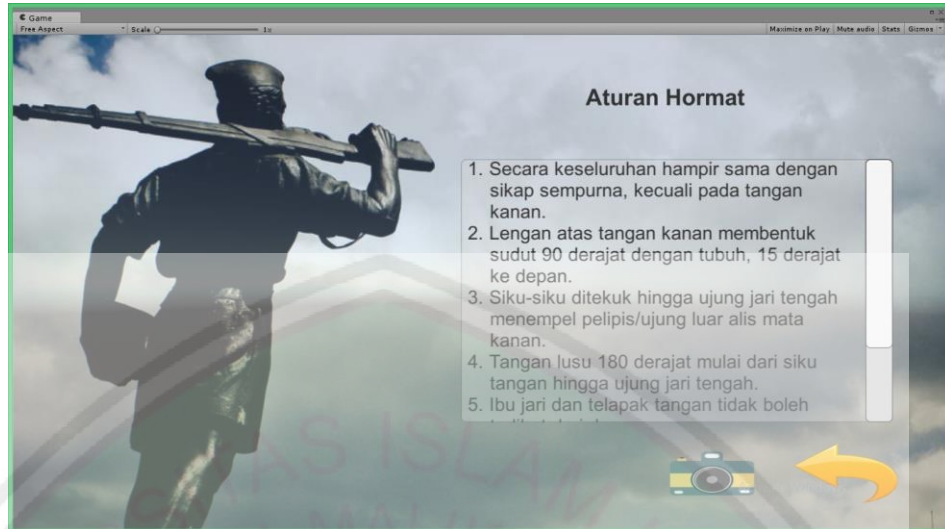
Halaman ini berisi informasi detail aturan atau cara melaksanakan gerakan dari gerakan baris berbaris. Aturan sikap sempurna dapat dilihat pada gambar 4.4, istirahat ditempat pada gambar 4.5, hormat pada gambar 4.6, lencang kanan pada gambar 4.7, dan lencang kiri pada gambar 4.8, hadap kanan pada gambar 4.9, hadap kiri pada gambar 4.10, balik kanan pada gambar 4.11, dan jalan ditempat pada gambar 4.12.



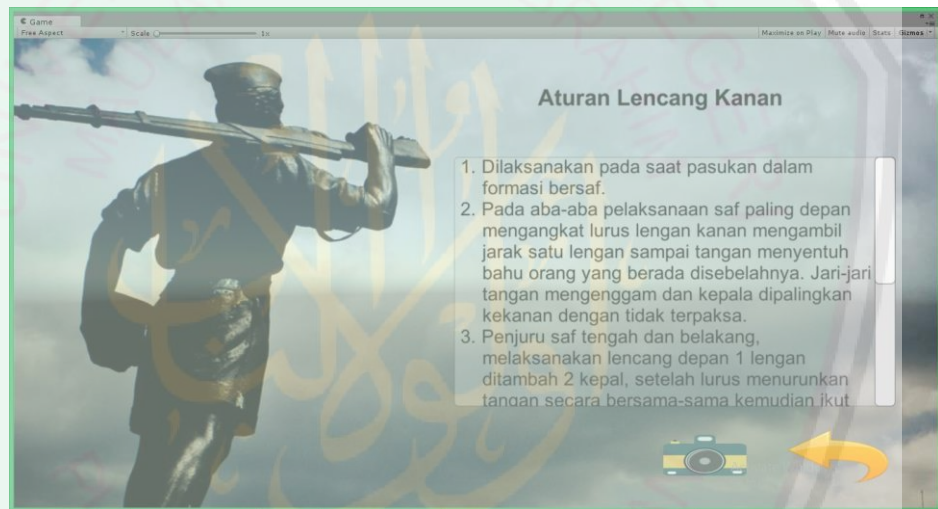
Gambar 4.5 Halaman Informasi Gerakan Sikap Sempurna



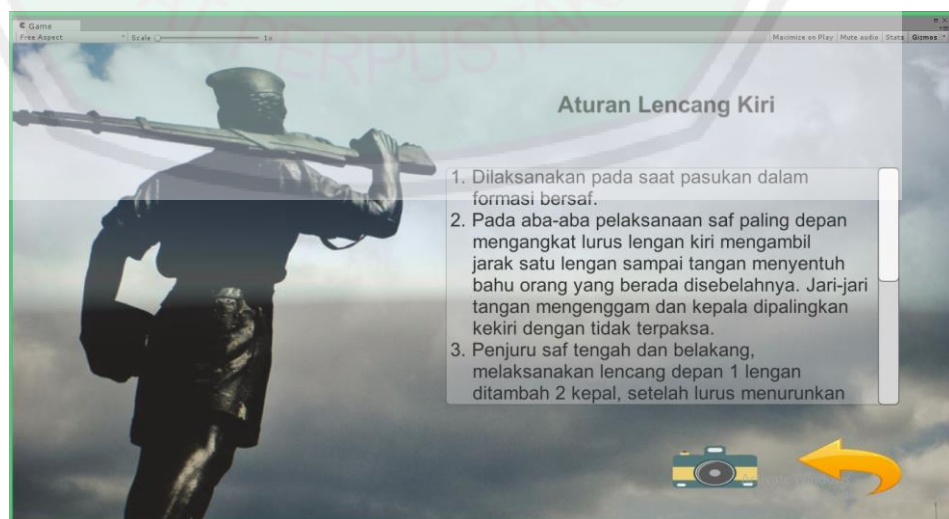
Gambar 4.4 Halaman Informasi Gerakan Istirahat ditempat



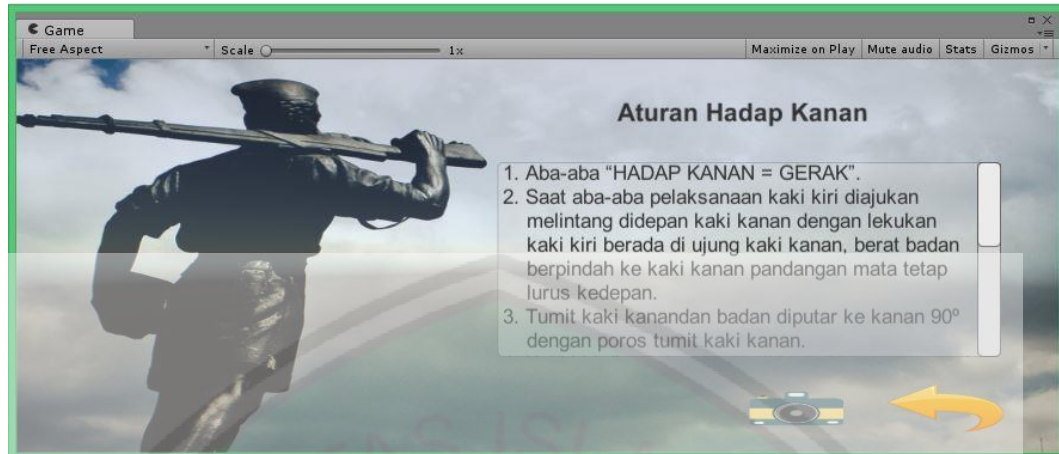
Gambar 4.6 Halaman Informasi Gerakan Hormat



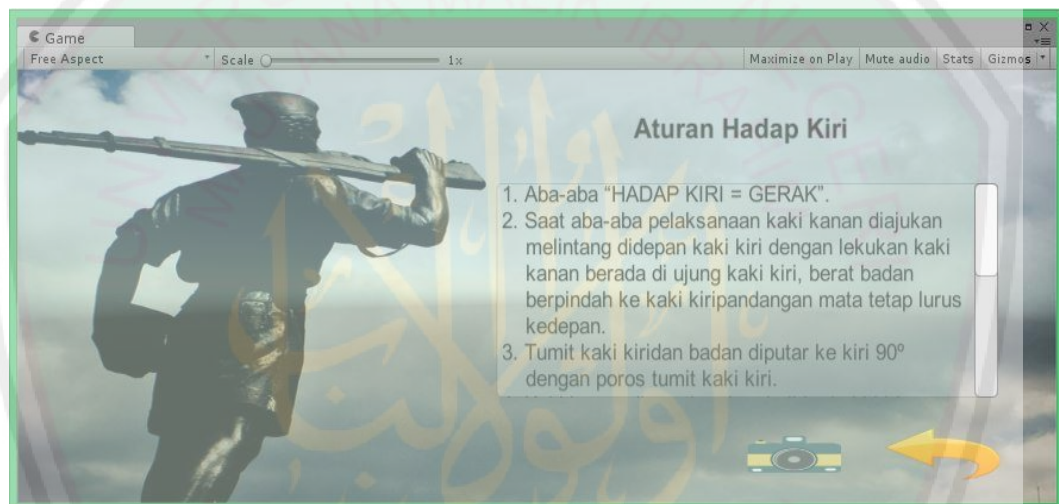
Gambar 4.7 Halaman Informasi Gerakan Lencang Kanan



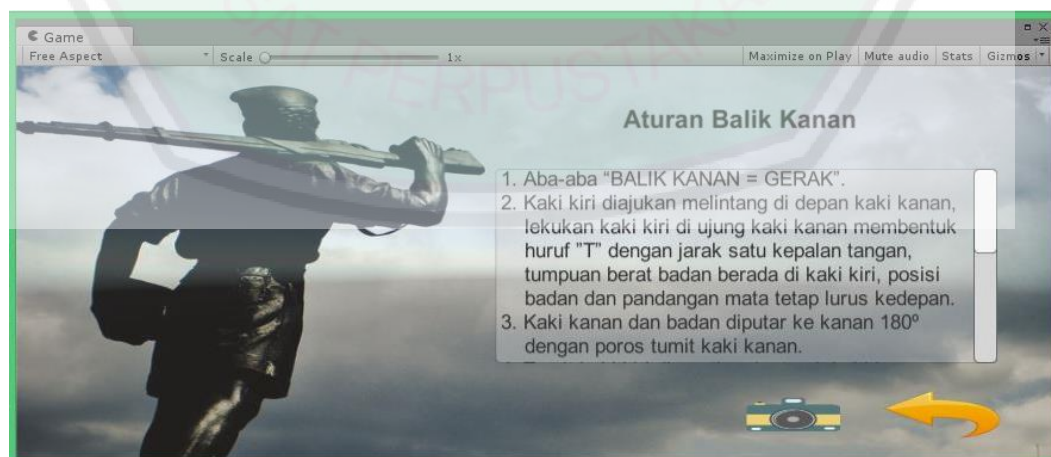
Gambar 4.8 Halaman Informasi Gerakan Lencang Kiri



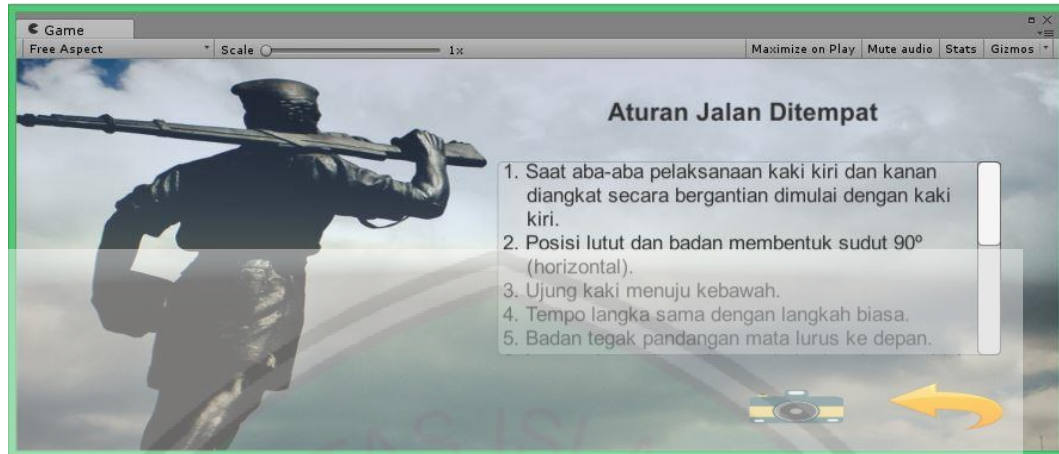
Gambar 4.11 Halaman Informasi Gerakan Hadap Kanan



Gambar 4.10 Halaman Informasi Gerakan Hadap Kiri



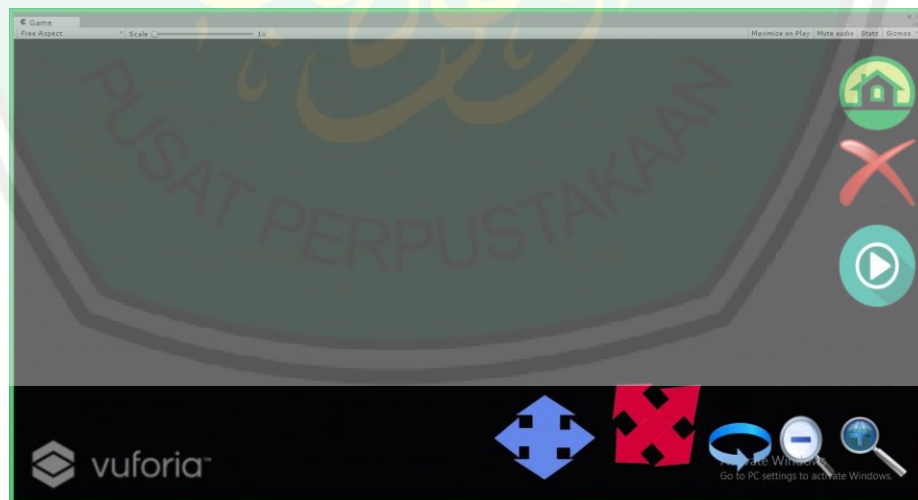
Gambar 4.9 Halaman Informasi Gerakan Balik Kanan



Gambar 4.12 Halaman Informasi Gerakan Jalan Ditempat

4.1.1.5 Halaman Scan Marker

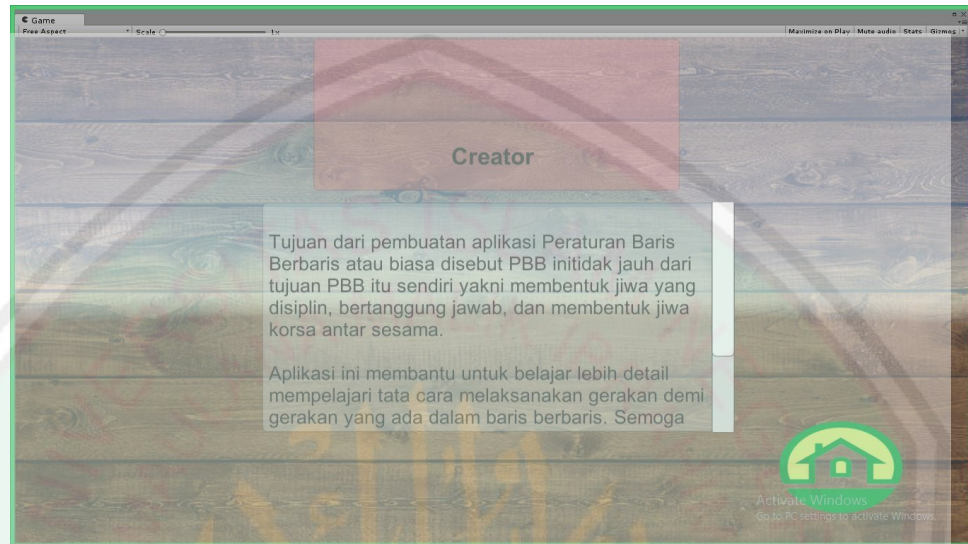
Pada halaman ini *user* mulai melakukan pencarian marker seperti pada bab sebelumnya tentang perancangan sistem, halaman ini terdapat beberapa menu yang dapat *user* tekan untuk melihat jelas detail dari objek 3D yang ditampilkan oleh sistem. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Halaman Scan Marker

4.1.1.6 Halaman Tentang

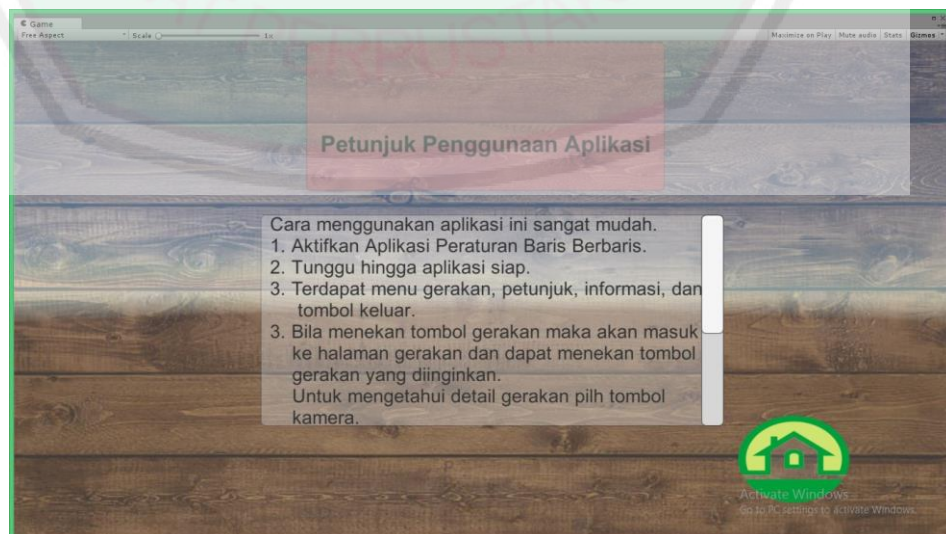
Halaman tentang berisikan informasi mengenai tujuan pembuatan aplikasi peraturan baris berbaris dan pengembang. Dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Halaman Tentang

4.1.1.7 Halaman Petunjuk

Tujuan dari halaman ini adalah memudahkan *user* untuk menjalankan aplikasi, berisikan penjelasan tentang tombol-tombol yang berada didalam aplikasi. Berikut tampilan halaman petunjuk dapat dilihat pada gambar 4.15.



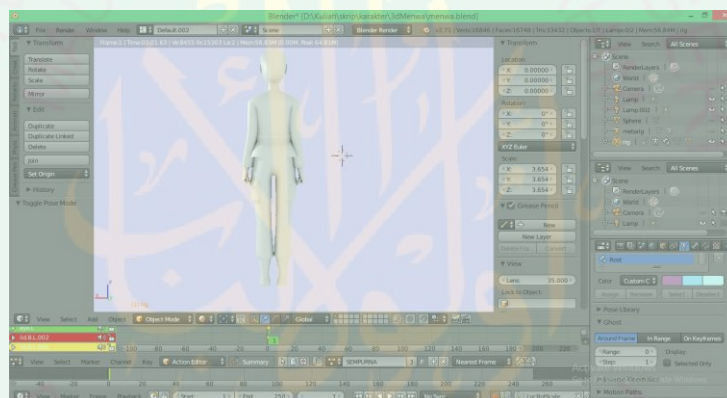
Gambar 4.15 Halaman Petunjuk

4.1.2 Implementasi peraturan baris berbaris

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan beberapa gerakan ditempat dalam peraturan baris berbaris yang digunakan dalam aplikasi pembelajaran baris berbaris. Objek yang digunakan dalam aplikasi ini adalah manusia.

4.1.2.1 Sikap sempurna

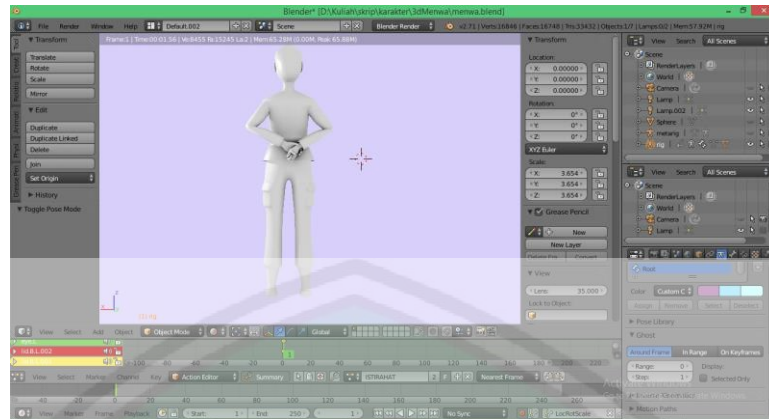
Sikap sempurna merupakan sikap dasar dalam baris berbaris, dengan telapak kaki membentuk huruf V dan kedua tangan tergantung lemas tepat disamping badan, tubuh yang tegap dapat mencerminkan jiwa yang kuat dan tangguh. Dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Implementasi sikap sempurna

4.1.2.2 Istirahat ditempat

Istirahat ditempat salah satu gerakan yang dapat berfungsi sebagai perenggangan setelah melakukan gerakan lain atau pada waktu baris berbaris dengan tujuan mencegah terjadinya lema atau pingsan karena otot yang tegang, sesuai tata caranya. Berikut contoh sikap istirahat ditempat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Implementasi istirahat ditempat

4.1.2.3 Hormat

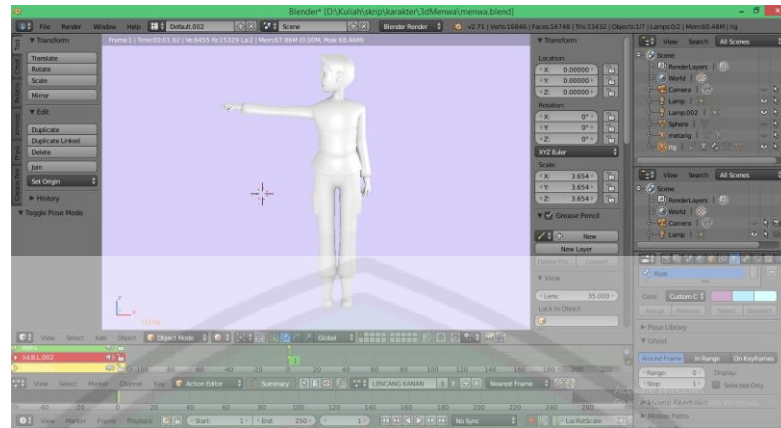
Suatu penghargaan seseorang yang diberikan kepada orang lain atas dasar tata susila yang disesuaikan dengan kepribadian bangsa Indonesia. Gerakan hormat dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.18 Implementasi hormat

4.1.2.4 Lencang kanan

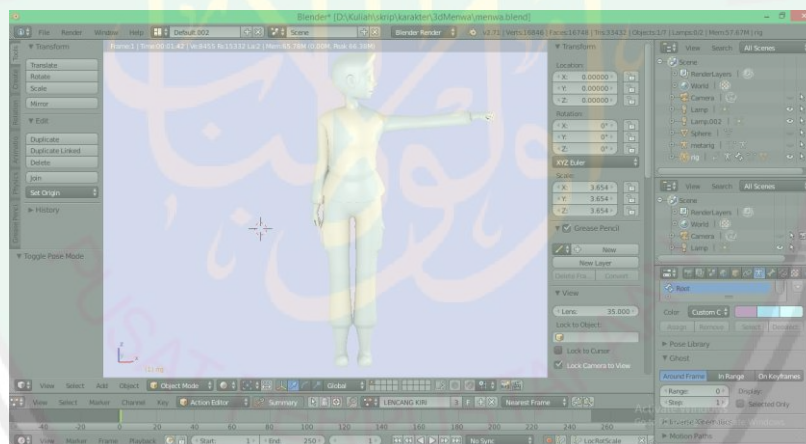
Suatu gerakan untuk mengatur kerapian dan jarak dalam satu barisan antara satu dengan samping kanan. Implementasi dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19 Implementasi lencang kanan

4.1.2.5 Lencang kiri

Sama halnya dengan lencang kanan, lencang kiri merupakan suatu gerakan untuk mengatur kerapian dan jarak dalam satu barisan antara satu dengan samping kiri. Dapat dilihat seperti pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Implementasi lencang kiri

4.1.2.6 Hadap Kanan

Gerakan merubah arah yang dilakukan pada saat sikap sempurna kemudian berpaling kearah kanan dengan tata cara yang sudah ditentukan, seperti pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Implementasi hadap kanan

4.1.2.7 Hadap Kiri

Gerakan merubah arah yang dilakukan pada saat sikap sempurna kemudian berpaling kearah kiri dengan tata cara yang sudah ditentukan, seperti pada gambar 4.22.



Gambar 4.22 Implementasi hadap kiri

4.1.2.8 Balik Kanan

Gerakan merubah arah yang dilakukan pada saat sikap sempurna kemudian berpaling kearah kiri dengan tata cara yang sudah ditentukan, seperti pada gambar 4.23.



Gambar 4.23 Implementasi balik kanan

4.1.2.9 Jalan Ditempat

Suatu gerakan untuk mengatur kerapian dan jarak dalam satu barisan antara satu dengan barisan lainnya yang dilakukan pada saat sikap sempurna.



Gambar 4.24 implementasi jalan ditempat

4.1.3 Implementasi transformasi geometri

Transformasi geometri merupakan metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris, selain sebagai dasar aplikasi, transformasi geometri juga berperan penting didalamnya. Transformasi dapat diartikan sebagai perubahan, dalam hal ini yang dimaksudkan perubahan

yakni perubahan arah atau suatu titik tertentu yang membentuk sebuah benda (objek).

4.1.3.1 Rotasi

Transformasi rotasi dapat dilakukan dengan menekan tombol yang ada pada layar saat objek 3 dimensi muncul maka objek akan berputar tanpa berpindah tempat. Pada objek 3 dimensi ada tiga sumbu yang dapat digunakan yakni sumbu x, sumbu y, dan sumbu z. Pada aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris penulis menerapkan hanya satu sumbu yang digunakan yaitu rotasi pada sumbu y. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.25.

```

Variable x, y, z : integer;
Y      y + 10;
Menghitung matriks rotasi sumbu y;
Simpan nilai y;
Vektor3      (0, y, 0);
Print x, y, z;

Menjaga keseimbangan 3 titik koordinat depan;
X      x + (-180);
Y      y + 90;
Z      z + 0;
Vektor3 (x, y, z);

Kiri;
Vektor3 (90, 180, 90);

Belakang;
Vektor3 (180, 90, 180);

```

Gambar 4.25 *Pseudocode* rotasi

4.1.3.2 Translasi

Transformasi translasi yakni proses perubahan atau perpindahan benda dari satu titik ke titik yang lain. *Pseudocode* proses translasi dapat dilihat pada gambar 4.26.

```

Variable x, y, z : integer;
Translasi ke kiri;
X    x - 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai x;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (x, 0, 0);
Print x, y, z;

Translasi ke kanan;
X    x + 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai x;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (x, 0, 0);
Print x, y, z;

Translasi ke depan;
Z    z + 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai z;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (0, 0, z);
Print x, y, z;

Translasi ke belakang;
Z    z - 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai z;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (0, 0, z);
Print x, y, z;

```

```

Translasi ke kanan depan;
X    x + 0.1;
Z    z + 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai x dan z;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (x, 0, z);
Print x, y, z;

Translasi ke kiri depan;
X    x - 0.1;
Z    z + 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai x dan z;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (x, 0, z);
Print x, y, z;

Translasi ke kiri belakang;
X    x - 0.1;
Z    z - 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai x dan z;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (x, 0, z);
Print x, y, z;

Translasi ke kanan belakang;
X    x + 0.1;
Z    z - 0.1;
Menghitung perkalian matriks dengan nilai x dan z;
Menghasilkan koordinat baru vektor3 (x, 0, z);
Print x, y, z;

```

Gambar 4.26 *Pseudocode* translasi

4.1.3.3 Skala

Skala disini merupakan perubahan suatu objek baik perbesaran maupun pengecilan. *Pseudocode* dapat dilihat pada gambar 4.27.

```

Variable i, j, k : integer;
pos, besar, kecil, hasil : array;
memberi nilai koordinat
pos      1, 1, 1;
memberi nilai perbesaran pada koordinat
besar    1.3, 1.3, 1.3;
memberi nilai pengecilan pada koordinat
kecil    0.7, 0.7, 0.7;
hasil    array baru 3, 1;

menghitung matriks skala menghasilkan vektor3 (pos[0, 0], pos[1, 0],
pos[2, 0])

Perbesaran;
For semua elemen array
i= index yang dievaluasi; jika i kurang dari 1; nilai i ditambah 1;
simpan nilai i;
for
j= index yang dievaluasi; jika j kurang dari 3; nilai j ditambah 1;
simpan nilai j;
hasil [j, i]= 0;
for
k= index yang dievaluasi; jika k kurang dari 3; nilai k ditambah 1;
simpan nilai k;
hasil [j, i] + besar [j, k] * pos[j, i];
endfor;
endfor;

```

```

endfor;

For
i= index yang dievaluasi; jika i kurang dari 1; nilai i ditambah 1;
simpan nilai i;
for
j= index yang dievaluasi; jika j kurang dari 3; nilai j ditambah 1;
simpan nilai j;
pos [j, i]   hasil [j, i];
endfor;
endfor;

menghitung matriks skala perbesaran;
hasil   hasil[0, 0], hasil[1,0], hasil[2, 0];
print hasil;
print pos;

Perkecilan;
For semua elemen array
i= index yang dievaluasi; jika i kurang dari 1; nilai i ditambah 1;
simpan nilai i;
for
j= index yang dievaluasi;
jika j kurang dari 3;
nilai j ditambah 1;
simpan nilai j;
hasil [j, i]= 0;

for
k= index yang dievaluasi; jika k kurang dari 3; nilai k ditambah 1;
simpan nilai k;
hasil [j, i] + besar [j, k] * pos[j, i];
endfor;
endfor;
endfor;

For
i= index yang dievaluasi; jika i kurang dari 1; nilai i ditambah 1;
simpan nilai i;
for
j= index yang dievaluasi; jika j kurang dari 3; nilai j ditambah 1;
simpan nilai j;
pos [j, i]   hasil [j, i];
endfor;
endfor;

menghitung matriks skala perkecilan;
hasil   hasil[0, 0], hasil[1,0], hasil[2, 0];
print hasil;
print pos;

```

Gambar 4.27 Pseudocode skala

Proses penskalaan menggunakan tiga sumbu dimaksudkan agar mendapatkan objek yang tetap proporsional setelah diperbesar maupun diperkecil.

4.2 Pengujian sistem

Setelah tahap implementasi selesai dilakukan maka tahap berikutnya adalah pengujian sistem yang meliputi dua pengujian yakni pengujian proses dan pengujian metode transformasi geometri.

4.2.1 Pengujian proses

Pengujian aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris ini dilakukan pada setiap proses aplikasi. Mulai dari proses *splashscreen*, dan menekan tombol-tombol pada menu utama yakni tombol menu gerakan, tombol informasi gerakan, tombol tentang, tombol petunjuk, tombol kembali, dan tombol yang ada pada kamera yaitu tombol home dan tombol keluar.

4.2.1.1. *Splashscreen* Aplikasi

Aplikasi Peraturan Baris Berbaris berbentuk .apk, ketika pertama kali dijalankan akan muncul halaman *splashscreen* pada gambar 4.28.



Gambar 4.28 *Splashscreen* Peraturan Baris Berbaris

4.2.1.2. Pengujian Menu Utama

Setelah halaman *splashscreen*, aplikasi memasuki menu utama, saat menekan tombol-tombol yang ada pada menu utama maka scene akan berpindah pada halaman lainnya.



Gambar 4.29 Halaman menu utama

4.2.1.3. Pengujian Menu Gerakan

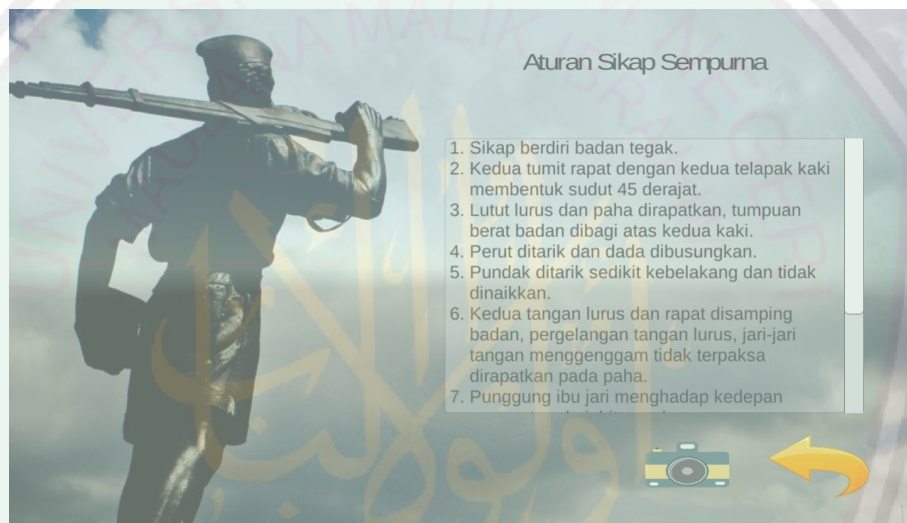
Pada menu utama terdapat tombol gerakan yang menuju ke halaman menu gerakan. Dapat dilihat gambar 4.30.



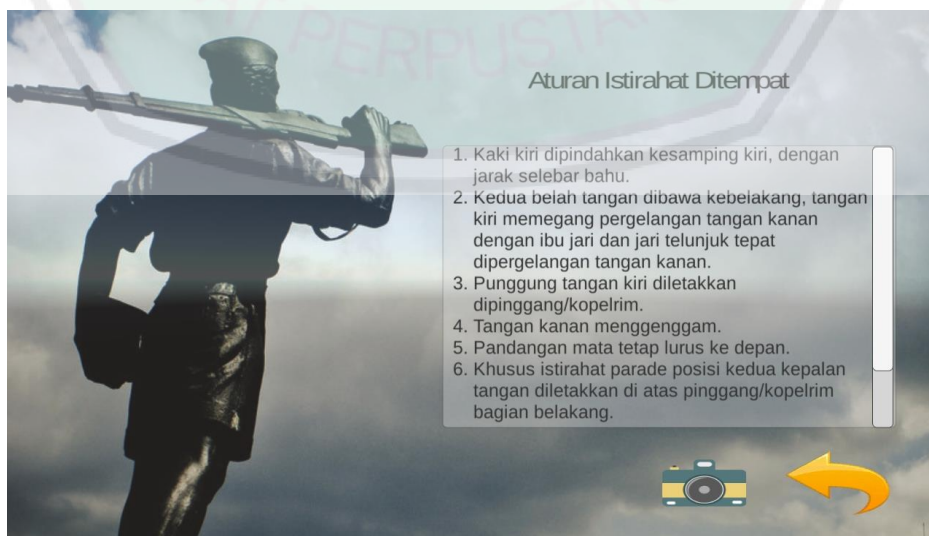
Gambar 4.30 Halaman menu gerakan

4.2.1.4. Pengujian Informasi Gerakan

Ketika menekan salah satu tombol yang ada pada menu gerakan maka akan berpindah pada halaman informasi gerakan. Halaman informasi gerakan sikap sempurna dapat dilihat pada gambar 4.31, istirahat ditempat pada gambar 4.32, lencang kiri pada gambar 4.33 dan hormat pada gambar 4.34, lencang kanan pada gambar 4.35, hadap kanan pada gambar 4.36, hadap kiri pada gambar 4.37, balik kanan pada gambar 4.38, dan jalan ditempat pada gambar 4.39.



Gambar 4.31 Halaman informasi gerakan sikap sempurna



Gambar 4.32 Halaman informasi gerakan istirahat ditempat



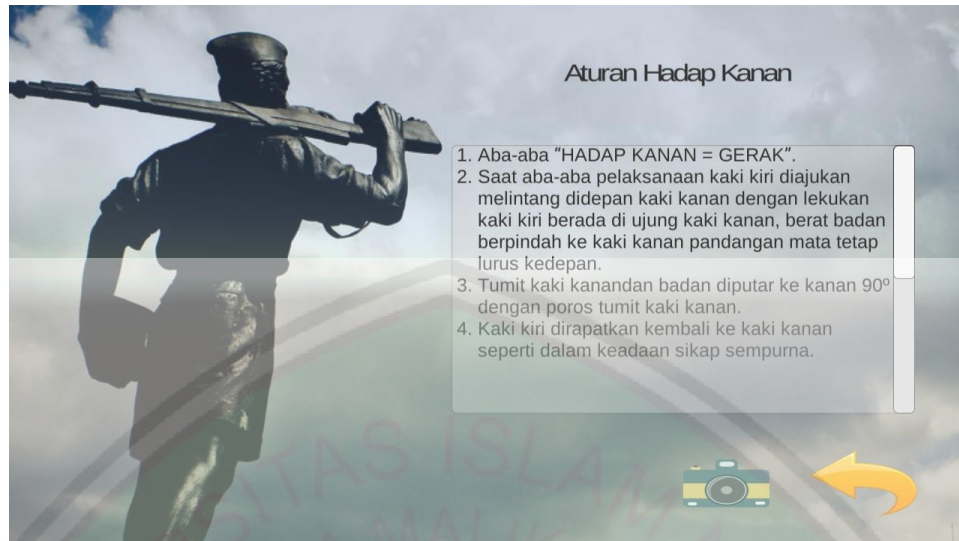
Gambar 4.33 Halaman informasi gerakan lencang kiri



Gambar 4.34 Halaman informasi gerakan hormat



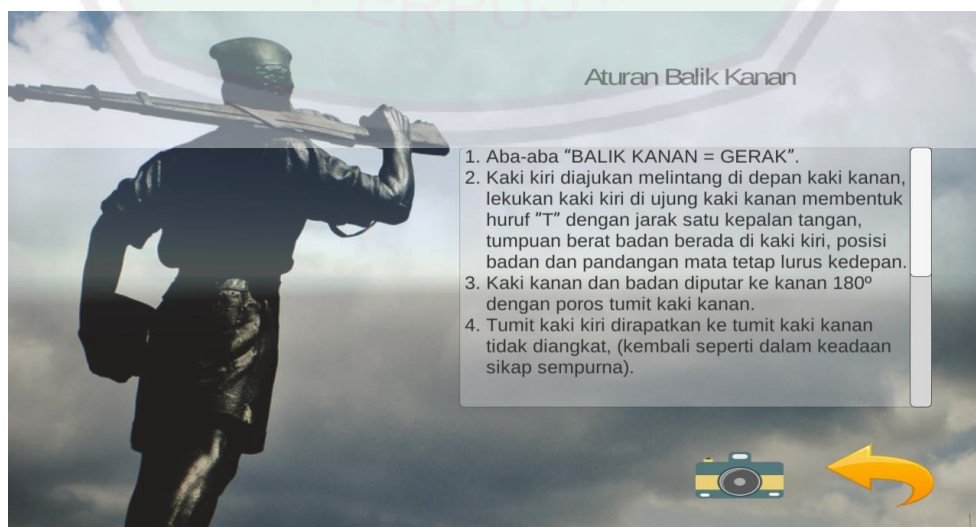
Gambar 4.35 Halaman informasi gerakan lencang kanan



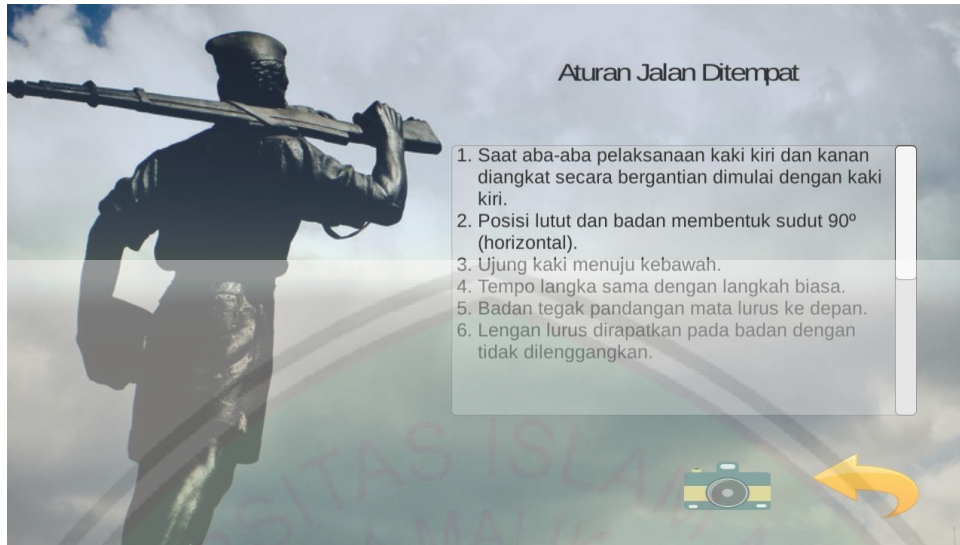
Gambar 4.38 Halaman informasi gerakan hadap kanan



Gambar 4.36 Halaman informasi gerakan hadap kiri



Gambar 4.37 Halaman informasi gerakan balik kanan



Gambar 4.39 Halaman informasi gerakan jalan ditempat

4.2.1.5. Scan kamera

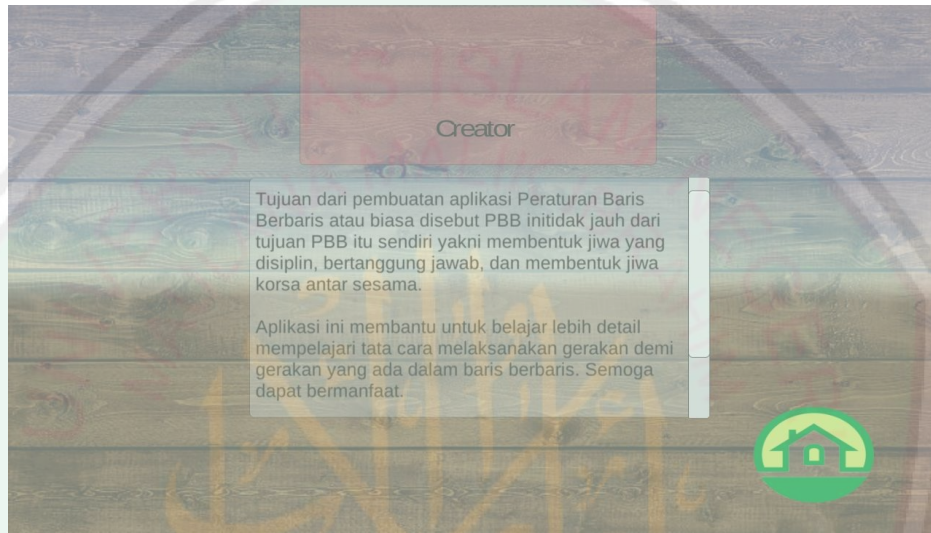
kamera akan aktif ketika tombol kamera pada halaman informasi gerakan ditekan. Seperti pada gambar 4.40.



Gambar 4.40 Kamera aktif

4.2.1.6. Pengujian Halaman Tentang

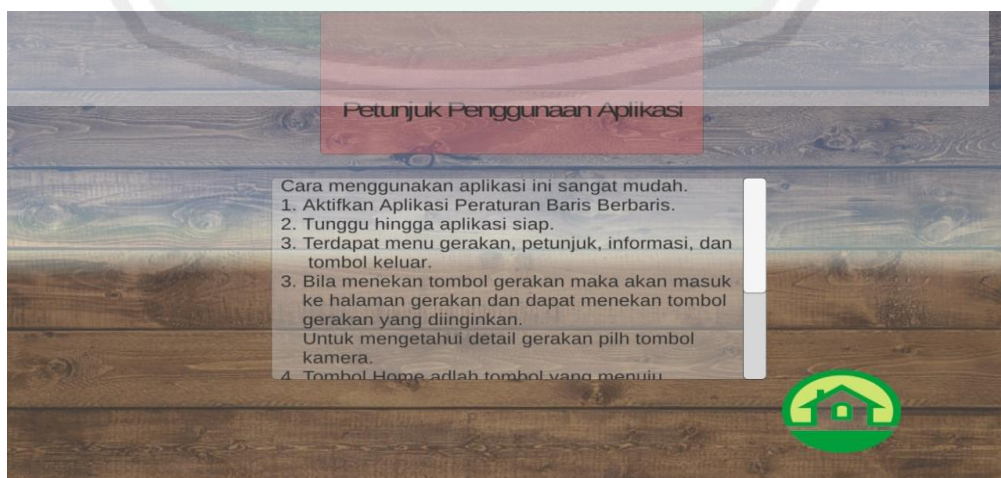
Pengujian selanjutnya halaman tentang yang menampilkan informasi dari aplikasi baris berbaris. Berikut tampilan halaman tentang dapat dilihat pada gambar 4.41.



Gambar 4.41 Halaman tentang

4.2.1.7. Halaman petunjuk

Pengujian selanjutnya halaman tentang yang menunjukkan cara penggunaan dari aplikasi baris berbaris. Berikut tampilan halaman petunjuk dapat dilihat pada gambar 4.42.



Gambar 4.42 Halaman petunjuk

4.2.1.8. Pengujian tombol kembali

Ketika tombol kembali ditekan aplikasi berhasil kembali pada menu sebelumnya.

4.2.1.9. Pengujian tombol *home*

Ketika tombol *home* ditekan maka aplikasi berhasil kembali ke menu utama.

4.2.1.10. Pengujian tombol *play*

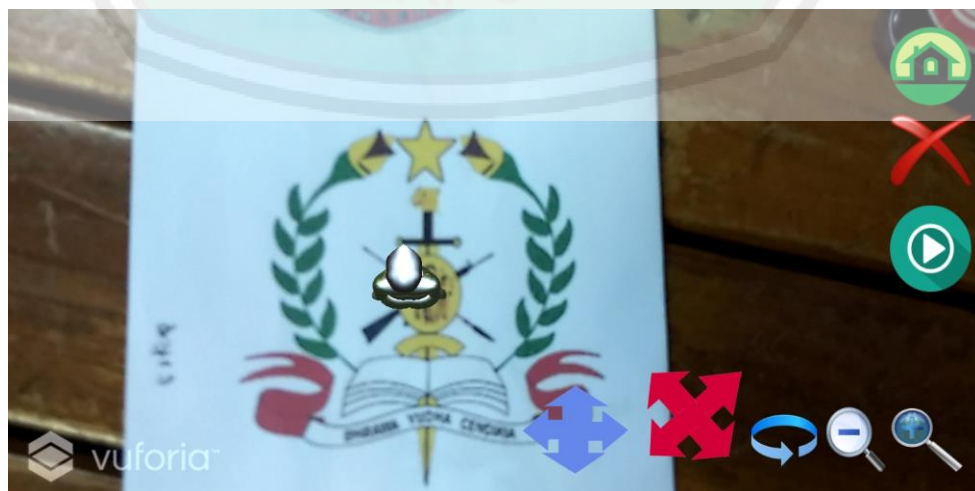
Ketika tombol *play* ditekan maka animasi pada objek 3D berhasil dilakukan.

4.2.1.11. Pengujian tombol keluar

Ketika tombol ini ditekan, secara otomatis aplikasi berhasil keluar dan berhenti.

4.2.2 Pengujian metode transformasi geometri

Seperti subbab sebelum yang melakukan pengujian terhadap proses jalannya aplikasi, pada subbab ini pengujian dilakukan untuk menguji metode tranformasi dengan membandingkan hasil transformasi aplikasi dengan perhitungan transformasi. Titik awal dari objek dapat dilihat pada tabel berikut:



Gambar 4.43 Posisi pertama objek 3D

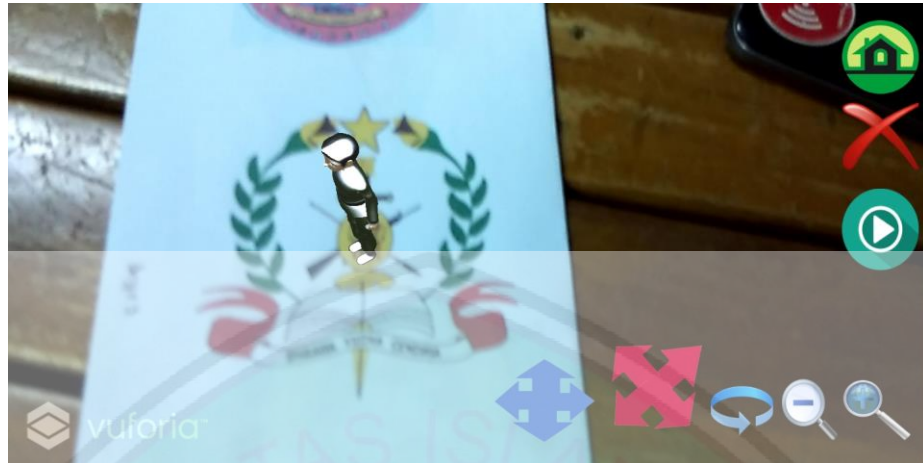
Tabel 4.1 Titik awal objek

Koordinat	Posisi	Rotasi	Skala
x	0	0	1
y	0	0	1
z	0	0	1

4.2.2.1. Rotasi

Pengujian rotasi dilakukan setelah menekan tombol biru dengan bentuk panah melingkar, pada aplikasi peraturan baris berbaris sumbu yang digunakan adalah sumbu y, dimana setiap sekali menekan tombol maka objek 3D akan dirotasikan sebesar 10° searah jarum jam.





Gambar 4.44 Pengujian rotasi pada objek 3D

Posisi pertama objek 3D berada pada sumbu (x, y, z) dengan titik koordinat $(0, 0, 0)$ dikarenakan rotasi ahanya pada sumbu y maka titik koordinat yang berubah hanya sumbu y . Saat *user* menekan tombol rotasi maka titik koordinat akan berubah $(0, 10, 0)$, begitu juga pada rotasi berikutnya $(0, 20, 0)$ dan seterusnya.

4.2.2.2. Translasi

Translasi atau perpindahan pada aplikasi menggunakan dua sumbu yakni perpindahan sumbu x dan sumbu z melalui dua perhitungan, perhitungan pertama dari sumbu x , hasil dari sumbu x menjadi titik awal untuk perhitungan berikutnya pada sumbu z . Translasi pada sumbu x dikalikan dengan 0.1 , dan sumbu z 0.1 .





Gambar 4.45 Pengujian translasi pada objek 3D

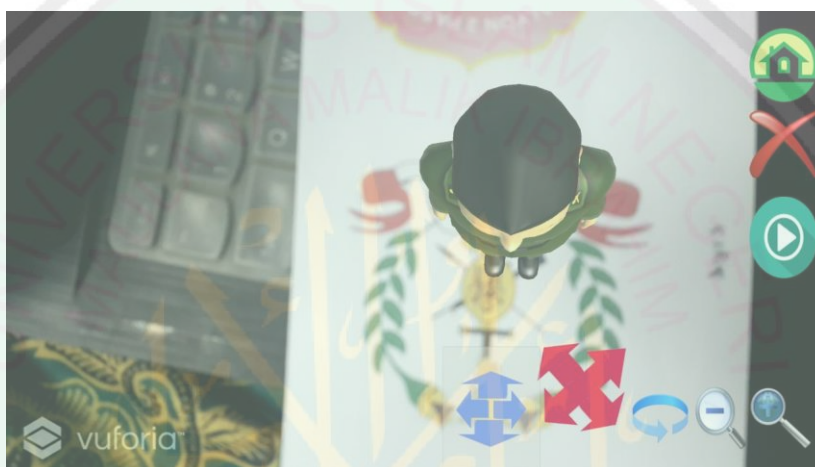
Berikut tabel hasil perhitungan aplikasi dan perhitungan manual:

Tabel 4.2 Tabel uji coba translasi

Translasi ke	Koordinat awal	Sumbu x	Sumbu z
1	0, 0, 0	0.1, 0, 0	0.1, 0, 0.1
2	0.1, 0, 0.1	0.2, 0, 0	0.2, 0, 0.2
3	0.2, 0, 0.2	0.3, 0, 0	0.3, 0, 0.3
4	0.3, 0, 0.3	0.4, 0, 0	0.4, 0, 0.4
5	0.4, 0, 0.4	0.5, 0, 0	0.5, 0, 0.5

4.2.2.3. Skala

Pengujian skala dibagi menjadi dua jenis, skala perbesaran (*zoom in*) dan skala diperkecil (*zoom out*) dengan nilai masing-masing yang berbeda. Objek 3D akan diperbesar senilai 1.3 kali sedangkan saat diperkecil, objek 3D diperkecil senilai 0.7. Pada aplikasi ini objek berhasil melakukan perbesaran dan perkecilan sesuai dengan perhitungan. Berikut gambar dan tabel hasil dari penskalaan.

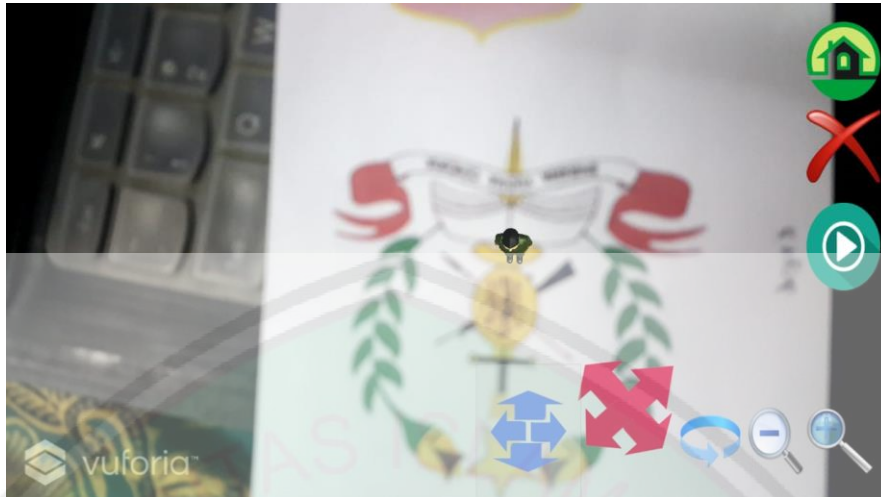


Gambar 4.46 Pengujian Skala perbesaran pada objek 3D

Hasil uji coba perbesaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Tabel uji coba perbesaran

Perbesaran ke	Koordinat awal	Hasil transformasi	
		Aplikasi	Perhitungan
1	1, 1, 1	1.3, 1.3, 1.3	1.3, 1.3, 1.3
2	1.3, 1.3, 1.3	1.69, 1.69, 1.69	1.69, 1.69, 1.69
3	1.69, 1.69, 1.69	2.197, 2.179, 2.197	2.197, 2.179, 2.197
4	2.197, 2.179, 2.197	2.8561, 2.8561, 2.8561	2.8561, 2.8561, 2.8561



Gambar 4.47 Pengujian Skala perkecilan pada objek 3D

Hasil uji coba perkecilan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Tabel uji coba perkecilan

Perkecilan ke	Koordinat awal	Hasil transformasi	
		Aplikasi	Perhitungan
1	1, 1, 1	0.7, 0.7, 0.7	0.7, 0.7, 0.7
2	0.7, 0.7, 0.7	0.49, 0.49, 0.49	0.49, 0.49, 0.49
3	0.49, 0.49, 0.49	0.343, 0.343, 0.343	0.343, 0.343, 0.343
4	0.343, 0.343, 0.343	0.2401, 0.2401, 0.2401	0.2401, 0.2401, 0.2401

4.2.3 Pengujian perangkat android

Pengujian perangkat android guna mengetahui kekurangan aplikasi ketika dijalankan pada *smartphone* yang menggunakan sistem operasi android. Pengujian ini dilakukan pada beberapa *smartphone* dengan spesifikasi yang berbeda. Berikut daftar *smartphone* yang digunakan:

Tabel 4.5 Spesifikasi perangkat android

Merk	OS	CPU	Resolusi	Kamera
Samsung Galaxy Note 5	Android 7.0 Nougat	Octa-core (4x2.1 GHz Cortex-A57 &	1440 x 2560 pixels, 16:9 ratio (~518	Belakang: 16 MP

		4x1.5 GHz Cortex-A53)	ppi density)	
Xiaomi Redmi S2	Android 8.1 Oreo	Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53	720 x 1440 pixels, 18:9 ratio (~269 ppi density)	Belakang: 12 MP
Vivo V7	Android 8.1 Oreo	Octa-core 1.8 GHz Cortex-A53	720 x 1440 pixels, 18:9 ratio (~282 ppi density)	Belakang: 16 MP
Samsung Galaxy J5 2016	Android 7.1 Nougat	Quad-core 1.2 GHz Cortex-A53	720 x 1280 pixels, 16:9 ratio (~282 ppi density)	Belakang: 13 MP
Oppo A83	Android 7.1 Nougat	Octa-core 2.5 GHz Cortex-A53	720 x 1440 pixels, 18:9 ratio (~282 ppi density)	Belakang: 13 MP

Hasil pengujian aplikasi baris berbaris pada perangkat android dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Hasil uji coba perangkat android

Merk	Hasil uji coba	
	Status	Keterangan
Samsung Galaxy Note 5	Berhasil	Lancar
Xiaomi Redmi S2	Berhasil	Resolusi aplikasi terlalu kecil
Vivo V7	Berhasil	Lancar
Samsung Galaxy J5 2016	Berhasil	Kamera lebih gelap
Oppo A83	Berhasil	Lancar

Dari hasil uji coba perangkat android dapat dilihat hasilnya seperti pada tabel. Tampilan aplikasi pada Xiaomi Redmi S2 tidak sampai memenuhi layar *smartphone* tersebut dan pada kamera Samsung Galaxy J5 2016 terlihat lebih gelap namun pada perangkat lain aplikasi berjalan normal dan lancar.

4.3 Integrasi Nilai Islam

Bangsa yang luhur adalah bangsa yang menanamkan nilai-nilai luhur, kekayaan budaya, suku, bahasa, ras dan agama menjadikan Bhineka Tunggal Ika harus selalu dijunjung diatas segalanya. Telah banyak pertumpahan darah untuk membela sang saka merah putih dan menyatukan keanekaragaman budaya, suku, bahasa, ras dan agama tersebut demi tercapainya kemerdekaan Indonesia. Kerukunan sejatinya adalah modal dasar manusia sebagai makhluk sosial yang selalu ingin berkelompok. Sebab, kerukunan merupakan media untuk mengumpulkan energi positif, energi inilah yang sangat diperlakukan untuk membangun kehidupan sosial kearah yang lebih baik, dalam bentuk pembangunan. Selain kerukunan, hal lain yang tak boleh diabaikan adalah masalah kekompakan dan kerjasama.

Sebagaimana Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat al-maidah ayat 2 menjelaskan tentang pentingnya bekerjasama, berikut surah al-maidah yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَحِلُّوا شَعَائِرَ اللَّهِ وَلَا الشَّهْرَ الْحَرَامَ وَلَا الْهَدْيَ وَلَا الْقَلَائِدَ وَلَا
 آمِينَ الْبَيْتِ الْحَرَامِ يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِنْ رَبِّهِمْ وَرِضْوَانًا وَإِذَا حَلَلْتُمْ فَاصْطَادُوا وَلَا
 يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَا نُ قَوْمٍ أَنْ صَدُّوكُمْ عَنِ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ أَنْ تَعْتَدُوا وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ
 وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

Artinya:

Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu melanggar syi'ar-syi'ar Allah, dan jangan melanggar kehormatan bulan-bulan haram, jangan (mengganggu) binatang-binatang had-ya, dan binatang-binatang qalaa-id, dan jangan (pula) mengganggu orang-orang yang mengunjungi Baitullah sedang mereka mencari kurnia dan keredhaan dari Tuhannya dan apabila kamu telah menyelesaikan ibadah haji, maka bolehlah berburu. Dan janganlah sekali-kali kebencian(mu) kepada sesuatu kaum karena mereka menghalang-halangi kamu dari Masjidil Haram, mendorongmu berbuat aniaya (kepada mereka). Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya.

Penjelasan dan tafsir ayat tersebut sebagai berikut:

1. Imam Ibnu Katsir *Rahimahullah* berkata: “Allah *Subhanahu wa ta’ala* memerintahkan kepada hambanya yang beriman untuk saling tolong menolong dalam kebaikan, inilah yang dimaksud dengan Al-Bir (kebajikan) dan meninggalkan kemungkarannya, inilah takwa, dan melarang mereka saling menolong dalam kebatilan, dosa dan yang haram”.
2. Imam Qurtubi *Rahimahullah* berkata: “Ini adalah perintah untuk semua makhluk agar saling tolong menolong dalam kebajikan dan takwa, maksudnya hendaklah sebagian dari kalian menolong sebagian yang lain, dan saling menganjurkan untuk mengerjakan apa yang Allah perintahkan, dan meninggalkan apa yang Allah larang, hal ini selaras dengan hadits yang telah diriwayatkan dari Nabi *Shallallahu ‘Alaihi Wasallam* bahwa Beliau bersabda:

الدَّاءُ عَلَى الْخَيْرِ كِفَاعُهُ

“Orang yang mengajak kepada kebaikan, mendapat pahala yang sama dengan yang melakukannya”.

3. Imam Al-Maawardi *Rahimahullah* berkata: “Allah menganjurkan untuk saling menolong dalam kebaikan dan menggandengkannya dengan bertakwa kepadaNya, karena dalam takwa akan tercapai ridho Allah, dan dalam kebaikan akan tercapai ridho manusia, dan siapa saja yang menggabungkan antara ridho Allah dan ridho manusia maka kebahagiaannya telah sempurna dan nikmatnya telah menyeluruh”.
4. Imam Ibnul Qayyim *Rahimahullah* berkata: “Ayat ini mencakup semua kemaslahatan hamba didunia maupun di akhirat, baik antara sesamanya atau antara dia dengan Rabb nya, bahwa setiap hamba tidak bisa terlepas dari dua keadaan dan kewajiban ini, kewajiban antara dia dengan Rabb nya, atau kewajiban dia dengan sesamanya, berupa bergaul, tolong menolong dan persahabatan, maka yang wajib atas seorang hamba dalam bergaul dan berkumpul dengan sesamanya untuk saling tolong menolong diatas ridho Allah dan ketaatan kepadaNya, yang keduanya merupakan puncak kebahagiaan dan kesuksesan seorang hamba, tidak ada kebahagiaan kecuali dengan mencapainya yaitu Al-Bir dan At-Takwa yang keduanya merupakan pokok agama”.
5. Beliau juga berkata: “Tujuan berkumpulnya manusia dan bergaul antar sesamanya adalah saling tolong menolong dalam kebajikan dan ketakwaan, setiap orang membantu saudaranya diatas kebajikan dan ketakwaan dengan ilmu dan amal”.

6. Faidah : (الْبِرِّ) *Al-Bir* dan (التَّقْوَى) *At-Taqwa* termasuk diantara nama-nama yang apabila dipisah maka salah satu mengandung makna yang lain, dan apabila digabung dalam satu kalimat maka masing-masing memiliki makna tersendiri, seperti kata Islam dan Iman atau Fakir dan Miskin.
7. Arti (الْبِرِّ) *Al-Bir* dalam ayat diatas adalah Mengerjakan apa yang Allah perintahkan berupa kewajiban, yang mustahab dan ketaatan.
8. Adapun arti (التَّقْوَى) *At-Takwa* adalah Meninggalkan hal-hal yang diharamkan, sebagai penghalang antara dia dengan azab Allah *Subhanahu Wata'aala*.

Landasan dan falsafah saling membantu dan kerja sama kemasyarakatan dari perspektif al-Quran adalah karena manusia merupakan makhluk sosial dan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhannya di masyarakat, kepemilikan harta dan anugerah-anugerah Ilahi kepada masyarakat dan semua manusia, serta persoalan persaudaraan laki-laki dan perempuan seagama.

Dari sisi bahwa manusia pada dasarnya adalah makhluk sosial dan sangat banyak kebutuhan-kebutuhannya terpenuhi di masyarakat, oleh karena itu manusia harus bekerja sama dengan orang lain di masyarakat. Kehidupan manusia tergantung dari keterlibatannya dalam kehidupan kemasyarakatannya dengan orang lain. Asas agama Islam adalah hidup bersama dan hubungan seseorang dengan masyarakat karena seorang individu memiliki keterbatasan. Oleh itu, manfaat-manfaat yang diperoleh dari masyarakat, tidak pernah sebanding manfaat-manfaat yang diperoleh dari individu karena keterbatasannya. Oleh itu, agama Islam memerintahkan kepada pengikutnya dalam mengerjakan pekerjaan-pekerjaan baik selalu bekerja sama dengan orang lain dan ketika individu-individu bekerja sama dan memiliki hubungan kemasyarakatan, spirit persatuan yang

berhembus dalam anatomi mereka akan menjaga mereka dari perpecahan, sehingga Islam sangat memandang penting keikutsertaan dalam masyarakat. Allah Swt dalam al-Qur'an berfirman:

«وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ»

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebaikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran.” (Qs Al-Maidah [5]: 2)

Tak diragukan lagi bahwa di dalam setiap masyarakat, terdapat orang-orang yang fakir dan miskin, orang-orang yang tidak memiliki kemampuan bekerja dan pendapatannya tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan mereka. Dengan memperhatikan bahwa menurut sudut pandang agama Islam, semua manusia adalah makhluk Allah Swt dan semua kekayaan pada dasarnya kepunyaan-Nya, maka kita harus memenuhi kebutuhan-kebutuhan individu-individu ini dalam batasan yang memungkinkan dan dapat diterima. Masalah ini membuktikan betapa pentingnya menjalin kerja sama dengan sesama individu dalam masyarakat. Jelaslah apabila diantara manusia dalam sebuah masyarakat memiliki semangat kerjasama yang besar, maka hal itu menjadi modal dalam kemajuan materi dan spiritual masyarakat karena kerjasama dan saling tolong menolong adalah sarana yang tepat untuk kemajuan dan perkembangan semua sisi dimasyarakat. Oleh itu, Islam lebih mengedepankan pekerjaan yang dilakukan secara bersama-sama dari pada yang dilakukan secara individu karena pekerjaan yang dilakukan bersama-sama memiliki kekuatan lebih dan karena kekuatan individu terkumpul maka akan tercipta kekuatan besar sehingga pekerjaan-

pekerjaan yang susah akan menjadi mudah. Imam Shadiq As terkait dengan hal ini bersabda: “Siapa yang tidak mengupayakan kemajuan pekerjaan kaum muslimin, maka ia bukanlah seorang Muslim.”

Bantuan dan partisipasi aktif dan tulus dalam pekerjaan baik dan memiliki kegunaan dalam masyarakat wajib bagi setiap Mukmin dan seseorang yang tidak peka terhadap kemajuan kaum Muslimin, walaupun hanya seorang Muslim saja, dan hanya memikirkan dirinya sendiri saja, maka sejatinya ia tidak mengindahkan maksud ayat yang menekankan adanya tolong menolong antara manusia yang satu dengan yang lainnya. Tentu saja, maksud ayat yang dimaksud adalah seperti hadis yang telah disebutkan dan bukan berarti bahwa seseorang dengan penilaiannya sendiri turut campur tangan dalam urusan kaum Muslimin karena urusan kaum Muslimin berada di tangan hakim Islami. Apabila setiap orang memaksakan akidahnya sendiri dan setiap mereka berfikir kemaslahatan dan ingin memaksakan kehendaknya, maka akan terjadi kekacauan.

Perlu diperhatikan bahwa yang dimaksudkan Islam adalah adanya kerja sama dalam pekerjaan-pekerjaan yang baik dan berguna bagi masyarakat sedangkan pekerjaan-pekerjaan yang menyebabkan tersebarnya kerusakan dan kebatilan dan dosa, bukan hanya tidak baik bekerja sama dalam hal itu, namun hal itu juga dilarang. Ayat al-Quran juga melarang bentuk kerja sama dalam berbuat dosa dan permusuhan. Kerja sama dan saling tolong menolong dalam masyarakat tidak hanya terbatas pada pemberian uang dan sedekah kepada para fakir dan miskin, namun merupakan suatu ajaran asli yang bersifat global dan sangat luas, mencakup persoalan kemasyarakatan, hak-hak, akhlak dan lainnya. Sebagai contoh bekerja sama dengan lembaga-lembaga tertentu untuk menyiapkan

pernikahan dan pembentukan keluarga bagi para pemuda dan pemudi merupakan salah satu contoh nyata dalam kerja sama kemasyarakatan.

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menjadi pribadi yang cinta tanah air juga jiwa yang disiplin, salah satunya dengan belajar tentang peraturan baris berbaris. Peraturan baris berbaris tidak hanya tentang kesehatan jasmani atau membentuk fisik yang baik bagi seseorang namun juga dapat membentuk jiwa korsa atau jiwa yang peduli terhadap sesama, taat pada aturan yang ada, dan berjiwa disiplin.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris dapat menerapkan metode transformasi geometri menggunakan perhitungan matriks untuk menggerakkan objek 3 dimensi memperbesar atau memperkecil (skala), mengubah arah (rotasi) dan mengubah posisi (translasi). Saat objek 3 dimensi muncul pada layar, maka *user* dapat menerapkan metode transformasi geometri dengan menekan tombol-tombol yang tersedia dalam aplikasi untuk menggerakkan objek 3 dimensi. Aplikasi pembelajaran peraturan baris berbaris dapat berjalan dengan baik pada *smartphone* dengan *operating system* android, dan mampu menerapkan metode tranformasi geometri dengan baik pada objek 3 dimensi, berdasarkan pengujian perangkat android aplikasi 60% berjalan dengan normal dan baik, 40% terdapat sedikit kendala namun masih dapat berjalan baik.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang penulis berikan untuk penelitian-penelitian berikutnya dalam mengembangkan aplikasi selanjutnya:

1. Menambahkan gerakan-gerakan lain dalam baris berbaris.

Melengkapi jenis gerakan yang ada pada baris berbaris seperti penambahan gerakan berjalan, gerakan merubah arah, gerakan peralihan guna menambah pengetahuan dalam baris berbaris.

2. Memperbaiki tampilan aplikasi agar terlihat lebih menarik.

3. Pengembangan pada objek 3D.

Objek yang digunakan ditambahkan dengan menggunakan penutup kepala agar lebih jelas lagi perbedaan antara yang menggunakan dan yang tidak menggunakan penutup kepala.



DAFTAR PUSTAKA

- Azuma, Ronald T. (1997). *A Survey of Augmented Reality*. Presence: Teleoperators and Virtual Environments.
- Cawood S., Fiala M. (2007). *Augmented Reality-A Practical Guide*. Texas: The Pragmatic Raleigh, North Carolina, Dallas.
- D. A. bin M. bbin A. bin Ishaq. (1994). Tafsir Ibnu Katsir Jilid 8. Mu-assasah Daar al-Hilaal Kairo.
- Donald Hearn, M. Pauline Baker. (2001). *Computer Graphics C Version, Second Edition*. New Jersey: Pearson Education 0.
- Elvrilla, S. (2011). Augmented Reality Panduan Belajar Sholat Berdasarkan Buku Teks Belajar Sholat Menggunakan Android. *Skripsi*, 9-23.
- K., Anik Nurul. Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Kingdom Animalia Ordo Carnivora.
- Lutfiyati, T. A. (2016). Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Pengenalan Hardware Komputer Untuk Sekolah Menengah Pertama Dengan Metode Transformasi Geometri. *Skripsi*, 8-27.
- Muhammad Ibn Jarir al-Qurthubi, *Jami' al-Bayan fi Ta'wil al-Qur'an*, (Muassasah al-Risalah, 2000).
- Mustika; Ceppi Gustiar Rampengan; Rheno Sanjaya; Sofyan. (2015). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif. *Citec Journal*, 278-289.
- Penabur, B. (2005). Jurnal Pendidikan Penabur. *Jurnal Pendidikan*, 78-79.

Tentara Nasional Indonesia. (2014). Peraturan Panglima TNI Nomor 46 Tahun 2014 Tentang Peraturan Baris Berbaris.

Yohannis, A. R. (2006). Aplikasi Grafika Komputer Untuk Transformasi Geometri 3 Dimensi.



LAMPIRAN

Marker Media Pembelajaran Baris Berbaris



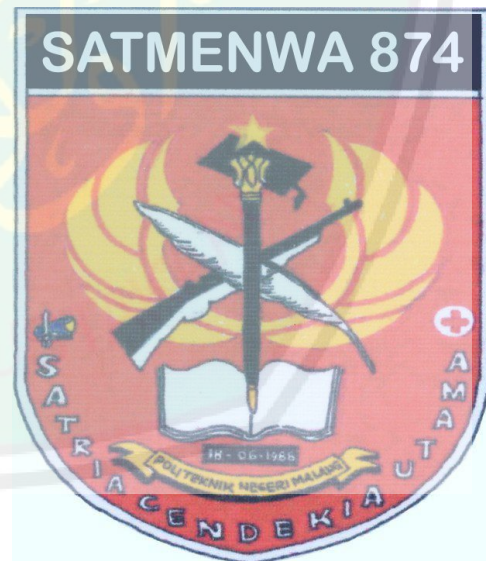
Marker Logo Menwa Universitas Brawijaya Malang untuk gerakan sikap sempurna



Marker Logo Menwa Universitas Negeri Malang untuk gerakan istirahat ditempat



Marker Logo Menwa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang untuk gerakan hormat



Marker Logo Menwa Politeknik Negeri Malang untuk gerakan lencang kanan



Marker Logo Menwa Universitas Muhammadiyah Malang untuk gerakan lencang kiri



Marker Logo Menwa Universitas Yudharta Pasuruan untuk gerakan jalan ditempat



Marker Logo Menwa IKIP Budi Utomo Malang untuk gerakan hadap kanan



Marker Logo Menwa Institut Teknologi Surabaya untuk gerakan hadap kiri



Marker Logo Menwa Universitas
Merdeka Madiun untuk gerakan balik
kanan

