

**PENERAPAN METODE *MARKER-BASED* DAN  
*MARKERLESS AUGMENTED REALITY* PADA  
APLIKASI PENGENALAN ALAT DASAR  
LABORATORIUM KIMIA KELAS X SMKN  
REMBANG**



**SKRIPSI**

**diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana komputer**

**Oleh :**

**NUR MOH. SHOLEH**

**201769040022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN**

**2021**

## PERNYATAAN PENULIS

JUDUL: PENERAPAN METODE *MARKER-BASED* DAN *MARKERLESS AUGMENTED REALITY* PADA APLIKASI PENGENALAN ALAT DASAR LABORATORIUM KIMIA KELAS X SMKN REMBANG

NAMA : NUR MOH. SHOLEH

NIM : 201769040022

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Pasuruan, 28 Agustus 2021



Nur Moh. Sholeh

Penulis

## PERSETUJUAN SKRIPSI

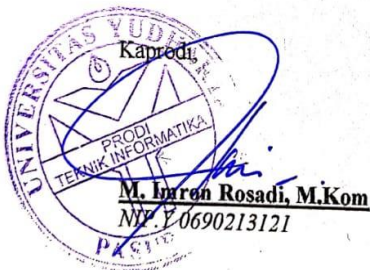
JUDUL: PENERAPAN METODE *MARKER-BASED* DAN *MARKERLESS AUGMENTED REALITY* PADA APLIKASI PENGENALAN ALAT DASAR LABORATORIUM KIMIA KELAS X SMKN REMBANG

NAMA : NUR MOH. SHOLEH

NIM : 201769040022

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, 4 Agustus 2021



Pembimbing,

M. Faishol Amrulloh, M.Kom  
NIP. Y 0691709007

The image shows a blue ink signature of M. Faishol Amrulloh. Below the signature, the name 'M. Faishol Amrulloh, M.Kom' and the NIP number 'NIP. Y 0691709007' are printed.

## PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL: PENERAPAN METODE *MARKER-BASED* DAN *MARKERLESS AUGMENTED REALITY* PADA APLIKASI PENGENALAN ALAT DASAR LABORATORIUM KIMIA KELAS X SMKN REMBANG

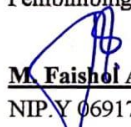
NAMA : NUR MOH. SHOLEH

NIM : 201769040022

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi 05 Agustus 2021. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Pasuruan, 28 Agustus 2021

Pembimbing,

  
M. Faishol Amrulloh, M.Kom

NIP. Y 0691709007

Penguji Utama,

  
Rahmad Zainul A. M. Kom

NIP. Y 0697141150

Kaprodi,

  
M. Imron Rosadi, M.Kom


NIP. Y 0690213121

Penguji Anggota,

  
Arif Faizih, S.Kom., M.Kom.

NIP. Y 0691707002

Dekan Fakultas Teknik,

  
Misbach Munir, S.T., M.T

NIP. Y 0690201015



**"Skripsi ini saya dedikasikan  
untuk Ibunda Siti Chodijah yang  
senantiasa memberi doa dan  
dukungan tanpa kenal Lelah -  
Terima Kasih Ibu "**

## **ABSTRACT**

*Understanding of chemical tools is very important for laboratory workers to achieve experimental goals and maintain work safety. The form of application of the method of introducing basic chemical tools at SMKN REMBANG is that students draw chemical tools in books. This method is considered less effective because it makes students feel bored and have difficulty in drawing chemical tools. Therefore, it is necessary to innovate learning methods by making applications for introducing basic laboratory chemistry tools designed using Unity3D and Vuforia with Augmented Reality technology and based-marker, markerless and model waterfall methods as software development. The result of this research is to build an application for the introduction of basic chemical tools packaged in APK form. Based on the results of the pre-test, the average score was 55.7 and there was a very good improvement after the post-test with an average score of 67.7. This study obtained the value of respondents reached 87.3%.*

**Kata Kunci : Augmented Reality, Laboratory Chemical, Mobile Learning, markerless, based-marker.**

**Penerapan Metode *Marker-Based* dan *Markerless Augmented Reality* Pada Aplikasi Pengenalan Alat Dasar Laboratorium Kimia Kelas X SMKN REMBANG**

Nur Moh. Sholeh

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Yudharta  
Pasuruan

**ABSTRAK**

Pemahaman terkait alat kimia sangat penting bagi laboran untuk mencapai tujuan eksperimen serta menjaga keselamatan kerja. Bentuk penerapan metode pengenalan alat kimia dasar di SMKN REMBANG yakni siswa menggambar alat kimia di buku. Metode tersebut dinilai kurang efektif karena membuat siswa jadi merasa bosan dan kesulitan dalam menggambar alat kimia. Maka dari itu, perlu adanya inovasi metode pembelajaran dengan membuat aplikasi pengenalan alat kimia dasar laboratorium yang didesain menggunakan Unity3D dan Vuforia dengan teknologi Augmented Reality serta metode based-marker, markerless dan model waterfall sebagai pengembangan perangkat lunak. Hasil dari penelitian ini yaitu membangun aplikasi pengenalan alat kimia dasar yang dikemas dalam bentuk APK. Berdasarkan hasil uji coba pre test diperoleh nilai rata-rata 55,7 dan terjadi peningkatan yang sangat baik setelah dilakukan post test dengan perolehan nilai rata-rata 67,7. Penelitian ini memperoleh nilai responden mencapai 87,3%.

**Kata Kunci :** *Augmented Reality, Laboratorium Kimia, Mobile Learning, markerless, based-marker.*

## KATA PENGANTAR

### **Bismillahirohmanirrohim**

Segala puji dan syukur senantiasa tetap tercurah limpahkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, rahmat, hidayah, inayah dan karunia-Nya, serta sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa petunjuk kebenaran pada seluruh umat manusia yaitu Agama Islam. Sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan judul : **“Penerapan Metode *Marker-Based* dan *Markerless Augmented Reality* Pada Aplikasi Pengenalan Alat Dasar Laboratorium Kimia Kelas X SMKN REMBANG”**.

Penulis menyadari dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, masukan, motivasi dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. KH.Sholeh Bahrudin, selaku Pembina Yayasan Darut Taqwa yang selalu memberikan doa restunya.
2. Bapak Dr. H. Kholid Murtadlo, SE., ME., selaku Rektor Universitas Yudharta Pasuruan.
3. Bapak Misbach Munir, ST, MT selaku Dekan Universitas Yudharta Pasuruan.
4. Bapak Muhammad Imron Rosadi, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua prodi Teknik Informatika dan Bapak Muhammad Faisol Amrullah, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Ibunda Siti Chodijah yang senantiasa mendukung, mendoakan dan memberikan yang terbaik untuk putranya untuk bisa menempuh pendidikan yang lebih tinggi dan bermanfaat bagi masyarakat.
6. Sahabat dan senior yang selalu mendukung dalam bentuk kritik, saran, hujatan, gurauan yang telah mengarahkan



saya kejalan yang baik, serta teman-teman teknik informatika angkatan 2017 yang memberi bantuan dan dorongan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

7. Terima kasih untuk My Best Partner yang menjadi pendukung, penyemangat, penghibur, pengingat, dan membantu saat dalam kesulitan. Terima kasih atas berbagai hal yang telah didedikasikan untuk saya. Semoga selamanya menjadi My Best Partner.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa penyelesaian Skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran sangat diperlukan demi tercapainya hasil yang lebih baik. Harapan penulis semoga laporan Praktek Kerja Nyata ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin.

Pasuruan, 03 Juli 2021  
Penulis

Nur Moh. Sholeh

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
PERNYATAAN PENULIS .....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	4
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terkait .....	5

2.2	Landasan Teori .....	13
2.2.1	Alat Laboratorium Kimia Dasar .....	13
2.2.2	Augmented Reality .....	28
2.2.3	Figma.....	29
2.2.4	Waterfall Model.....	29
2.2.5	Unity 3D .....	30
2.2.6	Vuforia .....	30
2.2.7	Android.....	31
2.2.8	Blackbox Testing.....	32
2.2.9	UML (Unified Modeling Language ) .....	33
2.2.10	Autodesk Maya.....	34
2.2.11	Draw.io .....	35
2.2.12	Metode Case Studi atau Studi Kasus .....	35
2.2.13	Angket Kuesioner .....	35
<b>BAB III.....</b>		<b>37</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>37</b>
3.1	Kerangka Pemikiran .....	37
3.2	Metode Penelitian.....	38
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	40
3.3.1	Identifikasi Masalah .....	40
3.3.2	Merancang Konsep.....	41
3.3.3	Studi Literatur.....	41
3.3.4	Pengumpulan Data.....	41

3.3.4	Pengumpulan Data . <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.3.5	Perancangan Aplikasi ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.3.6	Pembuatan Aplikasi .....	42
3.3.7	Pengujian .....	42
3.3.8	Laporan .....	42
3.4	Tahapan Pengumpulan Data .....	43
3.5	Analisis Kebutuhan Sistem .....	44
3.6	Desain Arsitektur Sistem .....	45
3.6.1	Flowchart Sistem .....	45
3.6.2	Use Case Diagram.....	46
3.6.3	Storyboard.....	47
3.6.4	Activity Diagram .....	48
3.6.5	Squence Diagram.....	49
3.6.6	Perancangan Desain Interface .....	50
3.6.7	Testing .....	52
3.7	Tempat Penelitian .....	57
BAB IV .....		59
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		59
4.1	Implementasi.....	59
4.3.1	Desain 3D Alat Kimia Dasar .....	59
4.3.2	Pembuatan Marker .....	60
4.3.3	Upload Marker ke Vuforia.....	60
4.3.4	Desain Interface Aplikasi.....	64
4.2	Pengujian Program (Testing) .....	71
4.4.1	Pengujian Aplikasi .....	71

4.3.1 Desain 3D Alat Kimia Dasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Pembuatan Marker .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3 Upload Marker ke Vuforia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4 Desain Interface Aplikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pengujian Program (Testing).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2 Pengujian Marker .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Hasil Pretest Posttest dan Kuesioner ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Pretest dan Posttest ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Kuesioner.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENUTUP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	9
Tabel 3. 1 Pengujian Aplikasi Secara Fungsional.....	53
Tabel 3. 2 Pengujian Pixel Kamera.....	54
Tabel 3. 3 Pengujian Jarak Kamera .....	54
Tabel 3. 4 Pengujian Sudut Kamera .....	55
Tabel 3. 5 Pengujian Berdasarkan Kondisi Cahaya .....	55
Tabel 3. 6 Kuesioner .....	56
Tabel 4. 1 Pengujian Blackbox .....	72
Tabel 4. 2 Pengujian Pixel Kamera.....	73
Tabel 4. 3 Pengujian Jarak Kamera .....	82
Tabel 4. 4 Pengujian Sudut Kamera .....	88
Tabel 4. 5 Pengujian Kualitas Cahaya .....	95
Tabel 4. 6 Pengujian Smartphone Kamera.....	102
Tabel 4. 7 Nilai Pretest .....	103
Tabel 4. 8 Nilai Median Pretest .....	105
Tabel 4. 9 Nilai Mode Pretest .....	106
Tabel 4. 10 Nilai Posttest.....	106
Tabel 4. 11 Nilai Median Posttest.....	108
Tabel 4. 12 Nilai Mode Posttest.....	109
Tabel 4. 13Perbandingan Pretest dan Posttest.....	109
Tabel 4. 14 Kuesioner .....	113
Tabel 4. 15 Kategori Penilaian.....	114
Tabel 4. 16 Hasil Kuesioner .....	115

Tabel 4. 7 Nilai Pretest..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Nilai Median Pretest..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Nilai Mode Pretest..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Nilai Posttest ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Nilai Median Posttest .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Nilai Mode Posttest ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13Perbandingan Pretest dan Posttest..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Kuesioner ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Kategori Penilaian..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Hasil Kuesioner..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Laboratorium Kimia Dasar .....	13
Gambar 2. 2 Tabung Reaksi.....	14
Gambar 2. 3 Penjepit Kayu.....	14
Gambar 2. 4 Rak Tabung Reaksi .....	15
Gambar 2. 5 Batang Pengaduk.....	15
Gambar 2. 6 Corong Kaca.....	16
Gambar 2. 7 Kaca Arloji.....	17
Gambar 2. 8 Gelas Ukur .....	17
Gambar 2. 9 Beaker Glass.....	18
Gambar 2. 10 Erlenmeyer .....	19
Gambar 2. 11 Labu Ukur .....	20
Gambar 2. 12 Pipet Volume.....	20
Gambar 2. 13 Pipet Ukur .....	21
Gambar 2. 14 Pipet Tetes .....	22
Gambar 2. 15 Buret, Klem dan Statif.....	22
Gambar 2. 16 Bola Hisap.....	23
Gambar 2. 17 Botol Semprot .....	24
Gambar 2. 18 Cawan Porselin.....	25
Gambar 2. 19 Mortal dan Alu .....	25
Gambar 2. 20 Neraca Analitik .....	26
Gambar 2. 21 Kaki Tiga.....	26
Gambar 2. 22 Pembakar Spirtus.....	27
Gambar 2. 23 Kawat Kasa .....	27
Gambar 2. 24 Augmented Reality.....	28
Gambar 2. 25 Figma.....	29
Gambar 2. 26 Waterfall Model .....	29
Gambar 2. 27 Unity.....	30
Gambar 2. 28 Vuforia .....	31



Gambar 2. 25 Figma .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 26 Waterfall Model	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 27 Unity.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 28 Vuforia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 29 Android.....	32
Gambar 2. 30 Blackbox Testing .....	33
Gambar 2. 31 Unifed Modeling Language .....	34
Gambar 2. 32 Autodesk Maya.....	34
Gambar 2. 33 Draw.io .....	35
Gambar 3. 1 Kerangka Pemikiran .....	37
Gambar 3. 2 Waterfall Model.....	39
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian .....	40
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem .....	45
Gambar 3. 5 Use Case Diagram .....	46
Gambar 3. 6 StoryBoard.....	47
Gambar 3. 7 Activity Diagram .....	48
Gambar 3. 8 Sequence Diagram .....	49
Gambar 3. 9 Main Menu .....	50
Gambar 3. 10 Pilih AR.....	51
Gambar 3. 11 Info .....	51
Gambar 3. 12 Menu Scan .....	51
Gambar 3. 13 Menu Tentang.....	52
Gambar 4. 1 Autodesk Maya.....	59
Gambar 4. 2 Pengolahan Marker di Canva.....	60
Gambar 4. 3 Halaman Awal Vuforia Developer .....	61
Gambar 4. 4 Tampilan Login Vuforia .....	61
Gambar 4. 5 Add Database.....	62
Gambar 4. 6 Add Target.....	62
Gambar 4. 7 Database Image Target .....	63
Gambar 4. 8 Download Database .....	63
Gambar 4. 9 Import Database ke Unity .....	64
Gambar 4. 10 Main Menu .....	64
Gambar 4. 11 Pilih AR .....	65
Gambar 4. 12 Info .....	65
Gambar 4. 13 Menu Scan Marker .....	65

Gambar 4. 4 Tampilan Login Vuforia .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Add Database .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Add Target .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Database Image Target..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Download Database ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Import Database ke Unity .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Main Menu .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Pilih AR.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Info .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Menu Scan Marker ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Menu Scan Markerless ..... 66

Gambar 4. 15 Menu Tentang.....66

Gambar 4. 16 Tampilan Awal Instalasi Aplikasi..... 67

Gambar 4. 17 Proses Instalasi ..... 67

Gambar 4. 18 Aplikasi Telah Terinstal ..... 68

Gambar 4. 19 Spashscreen Aplikasi..... 68

Gambar 4. 20 Tampilan Halaman Utama..... 69

Gambar 4. 21 Pilih AR..... 69

Gambar 4. 22 Info ..... 70

Gambar 4. 23 Scan Based Marker ..... 70

Gambar 4. 24 Markerless ..... 71

Gambar 4. 25 Menu Tentang..... 71

Gambar 4. 26 Rumus Skala Likert ..... 114

Gambar 4. 23 Scan Based Marker ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 Markerless .....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4. 25 Menu Tentang ....**Error! Bookmark not defined.**  
Gambar 4. 26 Rumus Skala Likert..... **Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Surat Keterangan Bebas Plagiasi
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan
- Lampiran 3 Bukti Kartu Seminar
- Lampiran 4 Kode Program
- Lampiran 5 Surat Pengantar
- Lampiran 6 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 7 Lembar Kuesioner
- Lampiran 8 Dokumentasi Pengujian Lapangan
- Lampiran 9 Marker
- Lampiran 10. Curriculum Vitae