perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

# IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY MARKERLESS* MENGGUNAKAN AKSELEROMETER, KOMPAS, DAN GPS PADA ANDROID UNTUK IDENTIFIKASI GEDUNG DI UNIVERSITAS SEBELAS MARET

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata Satu Program Studi Informatika**

**Disusun oleh:**

**RIZAL KUSUMAJATI NUGROHO**

**M0512050**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**2016**

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.

**SKRIPSI**

# IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY MARKERLESS* MENGGUNAKAN AKSELEROMETER, KOMPAS, DAN GPS PADA ANDROID UNTUK IDENTIFIKASI GEDUNG DI UNIVERSITAS SEBELAS MARET

**Disusun oleh:**

**RIZAL KUSUMAJATI NUGROHO**

**M0512050**

**Ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Strata Satu Program Studi Informatika**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**2016**

commit to user

**SKRIPSI**

# IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY MARKERLESS* MENGGUNAKAN AKSELEROMETER, KOMPAS, DAN GPS PADA ANDROID UNTUK IDENTIFIKASI GEDUNG DI UNIVERSITAS SEBELAS MARET


**Disusun oleh:**

**RIZAL KUSUMAJATI NUGROHO**

**M0512050**


**Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji**

**pada tanggal:**

| Pembimbing I, | Pembimbing II, |
|---|---|
| Afrizal Doewes, S.Kom., M.Sc. | Abdul Aziz, S.Kom., M.Cs. |
| NIP 198508312012121004 | NIP 198104132005011001 |

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY MARKERLESS* MENGGUNAKAN AKSELEROMETER, KOMPAS, DAN GPS PADA ANDROID UNTUK IDENTIFIKASI GEDUNG DI UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**Disusun oleh:**

**RIZAL KUSUMAJATI NUGROHO**

**M0512050**

**telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji**

**pada tanggal:**

**Susunan Dewan Penguji**

1. **Afrizal Doewes, S.Kom., M.Sc.** ( )
   **NIP 198508312012121004**
2. **Abdul Aziz, S.Kom., M.Cs.** ( )
   **NIP 198104132005011001**
3. **Meiyanto Eko Sulistyo, S.T., M.Eng.** ( )
   **NIP 197705132009121004**
4. **Hasan Dwi Cahyono S.Kom., M.Kom.** ( )
   **NIP 198205242014041001**

**Disahkan Oleh**

**Kepala Program Studi Informatika**

**Drs. BAMBANG HARJITO, M.App.Sc., Ph.D.**
**NIP 196211301991031002**



iv

perpustakaan.uns.ac.id digilib.ur id

# KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Implementasi Augmented Reality Markerless Menggunakan Akselerometer, Kompas, dan GPS Pada Android Untuk Identifikasi Gedung di Universitas Sebelas Maret**" dengan lancar.

Skripsi ini merupakan tugas akhir untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ayah (Achmad Suprijadi) dan Ibu (Suprapti) yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Afrizal Doewes, S.Kom., M.Sc. selaku Pembimbing I yang penuh kesungguhan, kesabaran dan bersedia meluangkan waktu yang cukup banyak untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Abdul Aziz, S.Kom., M.Cs. selaku Pembimbing II yang selalu memberikan waktu, arahan dan saran kepada penulis sehingga penulis menjadi lebih termotivasi dan bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Semua pihak yang sudah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

*Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Surakarta, Mei 2016

commit to user

Penulis

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns

# IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY MARKERLESS* MENGGUNAKAN AKSELEROMETER, KOMPAS, DAN GPS PADA ANDROID UNTUK IDENTIFIKASI GEDUNG DI UNIVERSITAS SEBELAS MARET

**RIZAL KUSUMAJATI NUGROHO**

Program Studi Informatika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
Universitas Sebelas Maret

## ABSTRAK

Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta merupakan salah satu tempat berlangsungnya acara-acara besar. Acara-acara tersebut tidak hanya ditujukan pada mahasiswa tetapi juga masyarakat umum, sehingga penunjuk jalan menuju lokasi menjadi sesuatu yang penting. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk membantu pencarian lokasi adalah *Augmented Reality Markerless*.

Pengimplementasian *augmented reality markerless* pada aplikasi ini memanfaatkan sensor yang terintegrasi dalam device android berupa akselerometer, kompas dan GPS dipadukan dengan perhitungan azimuth dan *haversine formula*. Data lokasi gedung disimpan dalam media penyimpanan internal.

Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan baik. Pengukuran *usability* (kuisioner) dilakukan terhadap 50 reponden yang hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat mendapatkan sikap positif dari responden. Hasil pengujian akurasi menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat akurasi yang baik dibuktikan melalui pengujian terhadap 3 sampel gedung.

**Kata kunci*:*** akselerometer, android, *augmented reality*, GPS, kompas.

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id  digilib.uns.ac.id

# *MARKERLESS AUGMENTED REALITY IMPLEMENTATION USING ACCELEROMETER, COMPASS, AND GPS ON ANDROID FOR BUILDING IDENTIFICATION AT SEBELAS MARET UNIVERSITY*

**RIZAL KUSUMAJATI NUGROHO**

Department of informatics. Faculty of Mathematics and Natural Science.
Sebelas Maret University

## ABSTRACT

*Sebelas Maret University (UNS) Surakarta is often used to hold big events. These events are not only for students but also for public, therefore road direction to the location is important. Markerless Augmented Reality is one of the methods that can be used to help people finding a location.*

*The implementation of augmented reality markerless on this application uses sensors integrated in the android device such as accelerometer, compass and GPS, combined with the calculation of azimuth and haversine formula. Data of building locations are stored in the internal storage.*

*The result of black box testing shows that all functions are running properly. Usability measurement (questionnaire) was conducted on 50 respondents whose result shows that the responses from the respondents are positive. The result test of accuracy shows that this application has good accuracy verified through tests on three samples of the buildings.*

***Keywords:*** *accelerometer, android, augmented reality, GPS, compass.*

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.ur d

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i
HALAMAN PENGAJUAN ..... ii
HALAMAN PERSETUJUAN ..... iii
HALAMAN PENGESAHAN ..... iv
KATA PENGANTAR ..... v
ABSTRAK ..... vi
ABSTRACT ..... vii
DAFTAR ISI ..... viii
DAFTAR GAMBAR ..... x
DAFTAR TABEL ..... xi
DAFTAR LAMPIRAN ..... xii
BAB I ..... 1
PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 3
1.3 Batasan Masalah ..... 3
1.4 Tujuan Penelitian ..... 3
1.5 Manfaat Penelitian ..... 3
BAB II ..... 4
TINJAUAN PUSTAKA ..... 4
2.1 Landasan Teori ..... 4
2.1.1 *Augmented Reality* ..... 4
2.1.1.1 Marker vs Markerless Augmented Reality ..... 4
2.1.2 *Android* ..... 6
2.1.2.1 Sensor Accelerometer ..... 6
2.1.2.2 Sensor Magnetometer (Compass) ..... 7
2.1.2.3 Global Positioning System (GPS) ..... 7
2.1.2.4 Sensor Orientasi ..... 7
2.1.3 Haversine Formula ..... 8
2.1.4 Azimuth ..... 9
2.1.5 Skala Likert ..... 10
2.1.6 Metode Suksesif Interval (MSI) ..... 11

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns. id

2.1.6.1 Menghitung Frekuensi ..... 12
2.1.6.2 Menghitung Proporsi (P) ..... 12
2.1.6.3 Menghitung Proporsi Kumulatif (PK) ..... 12
2.1.6.4 Menghitung Nilai Z ..... 12
2.1.6.5 Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z ..... 12
2.1.6.6 Menghitung Nilai Scale Value ..... 13
2.1.6.7 Menghitung Penskalaan ..... 13
2.1.7 Pengukuran Usability ..... 13
2.2 Penelitian Terkait ..... 14
BAB III ..... 18
METODE PENELITIAN ..... 18
3.1 Pengumpulan Data ..... 18
3.2 Penghitungan Azimuth dan Jarak ..... 18
3.3 Desain Aplikasi ..... 19
3.4 Implementasi ..... 23
3.5 Pengujian Aplikasi ..... 23
BAB IV ..... 26
HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 26
4.1 Hasil Pengumpulan Data ..... 26
4.2 Hasil Penghitungan Azimuth dan Jarak ..... 27
4.3 Hasil Desain Aplikasi ..... 30
4.4 Hasil Implementasi ..... 31
4.5 Hasil Pengujian Aplikasi ..... 33
4.5.1 Pengujian BlackBox ..... 33
4.5.2 Analisa Kuesioner ..... 34
4.5.3 Pengujian Akurasi ..... 38
BAB 5 PENUTUP ..... 41
5.1 Kesimpulan ..... 41
5.2 Saran ..... 41
DAFTAR PUSTAKA ..... 42

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh pola unik untuk marker.....4

Gambar 2. Contoh Marker Augmented Reality.....5

Gambar 3. Contoh markerless augmented reality.....5

Gambar 4. Accelerometer axes.....6

Gambar 5. Orientation axes.....7

Gambar 6. Ilustrasi *Spherical law of cosines*.....9

Gambar 7. Ilustrasi azimuth.....10

Gambar 8. Alur penelitian.....18

Gambar 9. Flowchart fungsi "Cari".....20

Gambar 10. Flowchart fungsi "Gedung Terdekat".....21

Gambar 11. Flowchart augmented reality.....22

Gambar 12. Desain Interface Aplikasi.....30

Gambar 13. Source code mendapatkan orientasi device.....32

Gambar 14. Source code perhitungan sudut azimuth.....32

Gambar 15. Source code perhitungan jarak dengan haversine formula.....32

Gambar 16. Hasil pengujian akurasi gedung dr. prakoso.....38

Gambar 17. Hasil pengujian akurasi gedung nurul huda.....39

Gambar 18. Hasil pengujian akurasi gedung biro administrasi kemahasiswaan ..40

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns.

# DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terkait.....16

Tabel 2. Data Perhitungan azimuth.....19

Tabel 3. Rencana pengujian aplikasi.....23

Tabel 4. Pernyataan kuesioner.....25

Tabel 5. Data Latitude dan Longitude Gedung.....26

Tabel 6. Latitude dan longitude dalam radian.....27

Tabel 7. Hasil perhitungan y.....28

Tabel 8. Hasil perhitungan x.....28

Tabel 9. Hasil perhitungan azimuth dalam satuan radian.....28

Tabel 10. Hasil perhitungan azimuth dalam satuan derajat.....29

Tabel 11. Hasil perhitungan a.....29

Tabel 12. Hasil perhitungan c.....29

Tabel 13. Hasil perhitungan jarak dalam satuan meter.....30

Tabel 14. Hasil Pengujian BlackBox.....33

Tabel 15. Tabel Frekuensi Jawaban Kuesioner.....35

Tabel 16. Hasil transformasi.....37

Tabel 17. Hasil akhir transformasi.....37

commit to user

perpustakaan.uns.ac.id digilib.uns

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Distribusi Z.....44

Lampiran 2 Perhitungan analisa kuesioner.....45

Lampiran 3. Pengujian akurasi tanpa GPS.....49

commit to user