

**IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY UNTUK
PEMBUATAN GAME BERBASIS ANDROID**

Skripsi



oleh

ANINTO YODHA PRAMODATAMA
22094813

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY UNTUK PEMBUATAN GAME BERBASIS ANDROID

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memeperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

ANINTO YODHA PRAMODATAMA
22094813

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY UNTUK PEMBUATAN GAME BERBASIS ANDROID

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 6 Januari 2014



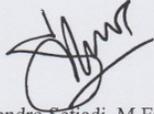
ANINTO YODHA PRAMODATAMA
22094813

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY
UNTUK PEMBUATAN GAME BERBASIS
ANDROID
Nama Mahasiswa : ANINTO YODHA PRAMODATAMA
N I M : 22094813
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Gasal
Tahun Akademik : 2013/2014

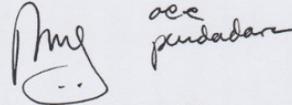
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 18 Desember 2013

Dosen Pembimbing I



Hendro Setiadi, M.Eng

Dosen Pembimbing II



Nugroho Agus Haryono, M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY UNTUK PEMBUATAN
GAME BERBASIS ANDROID**

Oleh: ANINTO YODHA PRAMODATAMA / 22094013

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 15 Januari 2014

Yogyakarta, 17 Januari 2014

Mengesahkan,

Dewan Penguji

1. Hendro Setiadi, M.Eng
2. Nugroho Agus Haryono, M.Si
3. Katharina Widhiyanti, S.Kom.
4. Krishna Adi Nugroho, S.Kom., M.T.

Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan rahmatNya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Implementasi Augmented Reality Untuk Pembuatan Game Berbasis Android.

Ucapan terimakasih diberikan kepada semua pihak yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini, diantaranya :

1. **Tuhan Yesus Kristus** yang melimpahkan kasih dan berkatnya
2. Bapak **Hendro Setiadi, M.Eng** yang telah memberikan ide, masukan, kritik saran dan dorongan semangat yang luar biasa dalam penulisan laporan maupun pembuatan program tugas akhir ini.
3. Bapak **Nugroho Agus Haryono, M.Si** yang telah memberikan ide, masukan, kritik, saran dan dorongan semangat yang luar biasa dalam penulisan laporan maupun pembuatan program tugas akhir ini.
4. Bapak **Drs. Hastowiyono, M.S**, Ibu **Tersinindiah** serta Kakak **Yogista Pradhana Hanindyajati** untuk kasih sayang, doa dan dorongan semangat yang luar biasa.
5. Teman-teman satu perjuangan tugas akhir : **Bagus, Bintang, Timo, Brian, Andre, Ampung, Roberth, Chris** dan yang lainnya atas semangat dan dukungannya.
6. Teman-teman SMAN 6 Yogyakarta dan Namche yang telah memberikan perhatian dan motivasi kepada pengerjaan tugas akhir saya.
7. Teman-teman dari semester satu : **Penta, David, Moses, Angga, Timo, Guna, Harry Sandrie, Chris, Jevon, Henry, Richard, Sulapto, Ginanjar,**

Ino, Angga yang telah menemani perjalanan perkuliahan sampai penulis menyelesaikan tugas akhir.

8. Teman-teman KKN Temanggung : **Novi, Veni, Tiche, Ampung, Pitoyo, Ovin, Voni, Ayu dan Damien** yang telah memberikan sebuah kenangan, cinta dan semangat yang luar biasa.
9. Anggota keluarga Temanggung : **Pak Pariman, Bu Pariman, Nurcholis, Pak Lurah, Bu Lurah, Yoga, Nova, Pak Sabar, Bu Sabar** dan anggota keluarga lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu atas kebaikan dan kenangan kalian sehingga membuat penulis termotivasi.
10. LU Cafe dan Kopi Item yang telah memberikan pelayanan yang baik sebagai tempat penulis bernaung untuk mengerjakan tugas akhir.

Yogyakarta, 18 Desember 2013

Penulis

Aninto Yodha Pramodatama

© UKYDWN

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR	i
SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Hipotesis	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	3
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem	4
1.6.3 Metode Evaluasi Sistem	4
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Android	7

2.2.2 PhoneGap	8
2.2.3 Augmented Reality (AR)	8
2.2.4 Wikitude SDK	9
2.2.5 Disain Game	10
2.2.6 Gameplay Game	11
2.2.7 User Interface Game	11
2.2.8 Level Design Game	12
2.2.11 Kontras Citra	12
2.2.12 Blur Citra	13
2.2.13 Efek NoiseCitra	13
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	14
3.1 Kebutuhan Hardware dan Software	14
3.1.1 Kebutuhan Hardware	14
3.1.2 Kebutuhan Software	15
3.2 Use Case Diagram	15
3.3 Flowchart	16
3.3.1 Alur Kerja Sistem Game Secara Umum	16
3.3.2 Langkah Kerja Image Recognition Wikitude SDK	18
3.3.3 Proses Gameplay Battle Mode	20
3.4 Kamus Data	20
3.5 Rancangan Antarmuka Halaman Game	21
3.5.1 Halaman Beranda Game	21
3.5.2 Halaman Battle Mode	22
3.6 Rancangan Antarmuka Obyek Animasi	22
3.7 Langkah-langkah Penelitian	25
3.8 Partisipan	27
3.9 Analisis Data	28
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	29
4.1 Implementasi Sistem	29

4.1.1	Konfigurasi Awal	29
4.1.2	Antarmuka Tampilan Game Hit & Run	30
4.1.2.1	Halaman Home Game	30
4.1.2.2	Halaman Battle Mode	31
4.1.2.3	Halaman Map Mode	31
4.1.2.4	Halaman Instruction	32
4.1.3	Antarmuka Gameplay Hit & Run	31
4.1.3.1	Tampilan Gameplay	30
4.1.3.2	Gameplay Penyerangan Karakter	35
4.1.2.3	Notifikasi Level Gameover	36
4.2	Evaluasi Sistem	36
4.2.1	Evaluasi Faktor Internal	37
4.2.2	Evaluasi Faktor Eksternal	42
4.3	Analisa Sistem	50
4.4	Kendala dan Solusi	52
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
	DAFTAR PUSTAKA	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
Gambar 2.1	Contoh Alur Kerja Augmented Reality	9
Gambar 2.2	Histogram Nilai Kontras pada GIMP	13
Gambar 2.3	Contoh Efek Blur Pixelize	14
Gambar 3.1	Diagram Use Case	16
Gambar 3.2	Flowchart Alur Kerja Sistem Secara Umum	18
Gambar 3.3	Flowchart Langkah Kerja Wikitude SDK	19
Gambar 3.4	Flowchart Main Game	20
Gambar 3.5	Halaman Beranda Game	22
Gambar 3.6	Halaman Battle Game	23
Gambar 3.7	Contoh Obyek Pemilihan Karakter	24
Gambar 3.8	Contoh Obyek Animasi Monster	24
Gambar 3.9	Obyek Animasi Tombol Serangan	25
Gambar 3.10	Obyek Notifikasi Pemenang Level	25
Gambar 4.1	Tampilan Halaman Home Game Hit & Run	31
Gambar 4.2	Tampilan Halaman Battle Game Hit & Run	32
Gambar 4.3	Tampilan Pilihan Chapter Map	33
Gambar 4.4	Tampilan Lokasi Marker	33
Gambar 4.5	Tampilan Pilihan Instruksi	34
Gambar 4.6	Tampilan Isi Instruksi	34
Gambar 4.7	Tampilan Menu Pemilihan Karakter	35

Gambar 4.8	Tampilan Awal Gameplay	36
Gambar 4.9	Tampilan AI Mendapatkan Serangan	36
Gambar 4.10	Tampilan Notifikasi Pemenang Level	37
Gambar 4.11	Grafik Persentase Penilaian Elemen Gameplay	39
Gambar 4.12	Grafik Persentase Penilaian Elemen User Interface	41
Gambar 4.13	Grafik Persentase Penilaian Elemen Level Desain	42
Gambar 4.14	Grafik Deteksi Marker Berdasarkan Kontras Citra	45
Gambar 4.15	Grafik Deteksi Marker Berdasarkan Blur Gaussian	47
Gambar 4.16	Grafik Deteksi Marker Berdasarkan Efek Noise	49

©UKYDIN

DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
Tabel 4.1	Penilaian Partisipan Terhadap Gameplay Game	38
Tabel 4.2	Penilaian Partisipan Terhadap User Interface	40
Tabel 4.3	Penilaian Partisipan Terhadap Level Desain	41
Tabel 4.5	Kemudahan Deteksi Berdasarkan Kontras Citra	43
Tabel 4.6	Kemudahan Deteksi Berdasarkan Blur Citra	46
Tabel 4.7	Kemudahan Deteksi Berdasarkan Efek Noise	48

©UKDM

INTISARI

Banyak pengguna game bosan dengan game *mobile* yang hanya menyajikan *gameplay* yang sama. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dapat mengatasi kebosanan dari pengguna game tersebut untuk mendapatkan nilai *satisfaction* yang baik. Nilai *satisfaction* yang baik dipengaruhi juga oleh elemen-elemen dari game itu sendiri yaitu *gameplay*, *user interface* dan level desain. Performa dari game menggunakan AR dipengaruhi oleh kontras citra, blur *pixelize* pada *marker* yang digunakan dan juga dipengaruhi oleh jarak kamera perangkat dengan *marker*.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode wawancara dan observasi langsung untuk mendapatkan data yang akan diolah. Pengolahan yang dilakukan penulis adalah dengan menggunakan metode kuantitatif dan metode uji statistik untuk mendapatkan sebuah kesimpulan.

Setelah dilakukan penelitian, didapatkan hasil bahwa *gameplay*, *user interface* yang disajikan kurang baik sedangkan level desain dirasa cukup baik. Dari semua hasil tersebut ternyata *user* merasa puas dengan game yang diujikan. Kepuasan tersebut dipengaruhi dari *gameplay*, *user interface* dan level desain yang ada. Sedangkan game yang diujikan juga diharuskan mempunyai *marker* yang kontras citranya harus tinggi, blur *pixelize* harus rendah atau tidak ada sama sekali agar sistem dapat mendeteksi *marker* tersebut. Jarak penampil juga ditentukan untuk mencapai jarak kurang lebih 90cm untuk mendapatkan tampilan obyek animasi yang baik untuk digunakan.

Kata Kunci : *Android, Mobile Games, Augmented Reality, Gameplay, Image Processing, Role-Playing Game*

INTISARI

Banyak pengguna game bosan dengan game *mobile* yang hanya menyajikan *gameplay* yang sama. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dapat mengatasi kebosanan dari pengguna game tersebut untuk mendapatkan nilai *satisfaction* yang baik. Nilai *satisfaction* yang baik dipengaruhi juga oleh elemen-elemen dari game itu sendiri yaitu *gameplay*, *user interface* dan level desain. Performa dari game menggunakan AR dipengaruhi oleh kontras citra, blur *pixelize* pada *marker* yang digunakan dan juga dipengaruhi oleh jarak kamera perangkat dengan *marker*.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode wawancara dan observasi langsung untuk mendapatkan data yang akan diolah. Pengolahan yang dilakukan penulis adalah dengan menggunakan metode kuantitatif dan metode uji statistik untuk mendapatkan sebuah kesimpulan.

Setelah dilakukan penelitian, didapatkan hasil bahwa *gameplay*, *user interface* yang disajikan kurang baik sedangkan level desain dirasa cukup baik. Dari semua hasil tersebut ternyata *user* merasa puas dengan game yang diujikan. Kepuasan tersebut dipengaruhi dari *gameplay*, *user interface* dan level desain yang ada. Sedangkan game yang diujikan juga diharuskan mempunyai *marker* yang kontras citranya harus tinggi, blur *pixelize* harus rendah atau tidak ada sama sekali agar sistem dapat mendeteksi *marker* tersebut. Jarak penampil juga ditentukan untuk mencapai jarak kurang lebih 90cm untuk mendapatkan tampilan obyek animasi yang baik untuk digunakan.

Kata Kunci : *Android, Mobile Games, Augmented Reality, Gameplay, Image Processing, Role-Playing Game*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini game telah memasuki era penggunaan media *mobile* untuk memainkannya. Banyak pengguna yang menyukai fitur lebih dari *gameplay* yang disajikan game *mobile* daripada game yang masih menggunakan media PC atau sejenisnya. Fitur lebih tersebut antara lain adalah bentuk perangkat *mobile* dimana game itu disajikan lebih ringan dan mudah dibawa kemanapun pengguna pergi. Pengguna juga dapat memainkan game tersebut dimanapun dan kapanpun sesuai keinginan pengguna memainkan game tersebut.

Masalah timbul ketika banyak game yang disajikan pada perangkat *mobile* kurang memanfaatkan fitur lain yang sebenarnya bisa digunakan untuk menambah kepuasan pengguna ketika memainkan game tersebut. *Gameplay* yang disajikan oleh game *mobile* hanya disajikan untuk sekedar membuang waktu luang dari pengguna yang memainkannya. Banyaknya fitur yang dapat digunakan oleh perangkat *mobile* sebenarnya dapat menjadi daya tarik sendiri bagi pengguna.

Augmented Reality (AR) merupakan salah satu contoh fitur yang dapat digunakan pada perangkat *mobile* untuk dicoba digunakan. AR adalah teknologi yang dapat menggabungkan objek dunia nyata dengan objek virtual pada sebuah media. Fitur tersebut dapat digunakan dengan kamera yang ada pada perangkat *mobile*.

Masalah dan fitur dari *Augmented Reality* tersebut yang memberikan ide kepada penulis untuk membangun sebuah game yang akan diberi nama Hit & Run

dengan *genre* game *Role Playing Game* (RPG). Game tersebut diharapkan dapat mengatasi masalah yang disebutkan. Implementasi *Augmented Reality* akan digunakan pada *gameplay* game yang akan disajikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka permasalahan yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana performa dari game *mobile device* menggunakan implementasi *Augmented Reality* dari aspek *gameplay*, *user interface* dan desain level.
2. Apakah faktor kontras citra, *blur* Gaussian dan pemberian efek *noise* pada citra gambar mempengaruhi sistem game dalam mendeteksi citra gambar yang digunakan sebagai *marker* berwarna

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian dalam pembuatan game ini mencapai tujuan maka diperlukan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Peta permainan yang disediakan hanya dalam lingkup Universitas Kristen Duta Wacana
2. Sistem AR yang diimplementasikan hanya menggunakan *marker* berwarna

1.4 Hipotesis

1. Implementasi *Augmented Reality* tepat digunakan pada game bergenre RPG berbasis *mobile*.

2. Performa game yang diberikan implementasi *Augmented Reality* dipengaruhi oleh faktor kontras citra, *blur* Gaussian serta efek *noise* pada citra gambar *marker*.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pembuatan game ini adalah untuk mengetahui apakah *Augmented Reality* tepat digunakan pada game RPG berbasis *mobile*.

1.6 Metode Penelitian

Beberapa pendekatan yang digunakan penulis untuk membantu penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

1. Metode wawancara digunakan untuk mengumpulkan data dengan tujuan mengetahui respon dari partisipan.
2. Metode observasi langsung digunakan untuk mengumpulkan data mengenai pengaruh faktor dari luar sistem game terhadap performa yang diberikan game.

1.6.2 Metode Pengembangan Sistem

Membuat sistem game dengan menggunakan implementasi *Augmented Reality* yang diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang dikemukakan dalam latar belakang masalah.

1.6.3 Metode Evaluasi Sistem

1. Evaluasi hasil wawancara untuk mengetahui persentase kepuasan pengguna yang mencoba memainkan game dengan implementasi *Augmented Reality* dan hasil observasi langsung tentang performa game
2. Metode uji hipotesis terhadap hasil wawancara untuk membuktikan secara statistik dapat diterima atau tidaknya hipotesis yang dikemukakan.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini secara umum terbagi menjadi lima bab, yaitu :

- I. **BAB 1** : Pendahuluan, berisi gambaran umum mengenai apa yang diteliti dalam penulisan tugas akhir ini. Pendahuluan ini terdiri dari latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.
- II. **BAB 2** : Tinjauan Pustaka, berisi tinjauan pustaka dan landasan teori yang digunakan dalam penelitian.
- III. **BAB 3** : Analisis dan Perancangan Sistem, berisi penjelasan mengenai sistem yang akan dibuat. Penjelasan tersebut seperti kebutuhan *hardware* dan *software*, spesifikasi sistem, arsitektur sistem, kamus data, rancangan *user interface* dan rancangan pengujian sistem.
- IV. **BAB 4** : Implementasi dan Analisis Sistem, berisi pembahasan implementasi dan pengujian sistem yang telah dibuat, hasil implementasi dan analisis yang dilakukan.
- V. **BAB 5** : Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian sejenis

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi dan analisis sistem yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Game *mobile* Hit & Run yang diberikan implementasi *Augmented Reality* memiliki aspek *gameplay* dan *user interface* yang kurang baik serta memiliki aspek disain level yang cukup baik.
2. Game *mobile* Hit & Run yang menggunakan implementasi *Augmented Reality* mengharuskan *marker* yang akan dipakai memiliki nilai kontras yang tinggi yaitu antara penambahan nilai normalisasi kontras lebih dari atau sama dengan 25 agar sistem dapat dengan mudah mendeteksi gambar *marker*. Gambar yang memiliki nilai *blur* Gaussian yang cukup besar yaitu antara lebih dari atau sama dengan 20 piksel juga tidak tepat digunakan sebagai *marker*. Sedangkan efek *noise* pada gambar tidak mempengaruhi performa sistem dalam mendeteksi gambar sebagai *marker*. Untuk ukuran ideal gambar *marker* yang tertangkap kamera perangkat adalah sebesar 75% untuk menampilkan ukuran obyek animasi yang sama seperti ukuran asli yang digunakan didalam sistem.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dianjurkan oleh penulis untuk pengembangan dan penyempurnaan game yang dibangun penulis adalah sebagai berikut :

1. Kemudahan dari pengguna dalam mencari *marker* yang telah ditentukan dapat dimaksimalkan dengan pembuatan sistem *map* memanfaatkan fitur *Global Positioning System (GPS)*. GPS dapat melacak posisi tempat *marker* berada dan pengguna cukup mengikuti instruksi yang dibuat.
2. *Marker* yang dapat digunakan adalah *marker* yang memiliki nilai kontras yang cukup tinggi. Untuk pengembangan sistem dapat mengatur nilai kontras yang rendah agar tetap terbaca. Pilihanx lain adalah menggunakan implementasi *Augmented Reality* dengan *markerless*.
3. Efek yang dibuat masih cukup sederhana karena hanya memanfaatkan *render* gambar dan fitur yang dimiliki *CSS3*. Pengembangan sistem dapat menggunakan efek yang lebih menarik dengan menambahkan pemunculan video ketika *marker* terdeteksi.

©UKYD

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, E. & Rollings, A. (2007). *Fundamentals of Game Design*. New Jersey: Pearson
- Android Developer. Diakses pada 9 September 2013 dari <http://developer.android.com/sdk/index.html>
- DiMarzio, J.F. (2008). *Android A Programmer's Guide*. USA: The Macgraw - Hill Companies, Inc.
- Domhan, T. (2010). *Augmented Reality on Android Smartphones*. Diakses pada 5 Juli 2013 dari http://softwareforschung.de/fileadmin/_softwareforschung/downloads/WISTA/Tobias_Domhan_Studienarbeit.pdf
- Furini, M. (2007). *Mobile Games : What To Expect In The Near Future*. Italy: Computer Science Department - University of Piemonte Orientale
- Madden, L. (2011). *Professional Augmented Reality Browsers for Smartphones*. UK: John Wiley & Sons
- Montabone, S. (2010). *Beginning Digital Image Processing : Using Free Tools for Photographers*. USA: Paul Manning
- Nyoman. (2012). *Implementasi Augmented Reality Pada Katalog Baju Untuk Meningkatkan User Experience*. Yogyakarta: Universitas Kristen Duta Wacana
- Phonegap Documentation. Diakses pada 20 September 2013 dari <http://docs.phonegap.com/en/3.3.0/index.html>
- Rouse, R. (2005). *Game Design: Theory & Practice*. USA: Wordware Publishing
- Siegel, S. (1985). *Statistik NonParametrik*. Jakarta: PT Gramedia
- Sujarweni, V. Wiratna. (2007). *Belajar Mudah SPSS Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Ardana Media
- Tullis, T. & Albert, B. (2008). *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*. Denise E, M. Penrose
- Wargo, John M. (2012) *PhoneGap Essentials : Building Cross-Platform Mobile Apps*. USA: Pearson

Wikitude SDK Developer. Diakses pada 4 September 2013 dari <http://developer.wikitude.com>

©UKDW