

TESIS

**PENGEMBANGAN INDOOR LOCATION BASED  
SERVICE MENGGUNAKAN WIRELESS  
POSITIONING PADA ANDROID**



DWIJAYANTO GUSTI PARRANGAN

11 53 01692 / PS / MTF

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2013



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

---

PENGESAHAN TESIS

Nama : DWIJAYANTO GUSTI PARRANGAN  
Nomor Mahasiswa : 11 53 01692 / PS / MTF  
Konsentrasi : Mobile Computing  
Judul Tesis : Pengembangan *Indoor Location Based Service* menggunakan *Wireless Positioning* pada Android.

**Nama Penguji**

**Tanggal**

**Tanda tangan**

B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.  
(Ketua)

29-04-2013

Thomas Suselo, S.T., M.T.  
(Sekretaris)

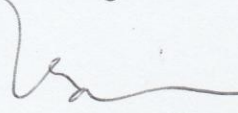
29-04-2013

Dr. Pranowo, M.T.  
(Anggota)

29-04-2013

Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika



  
Dra. Ernawati, M.T.

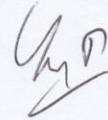
## HALAMAN PERNYATAAN

Nama : DWIJAYANTO GUSTI PARRANGAN  
Nomor Mahasiswa : 115301692/ PS / MTF  
Program Studi : Magister Teknik Informatika  
Konsentrasi : Mobile Computing  
Judul Tesis : **Pengembangan Indoor Location Based Service  
menggunakan Wireless Positioning pada Android**

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya pribadi dan bukan duplikasi dari karya tulis yang telah ada sebelumnya. Karya tulis yang telah ada sebelumnya dijadikan penulis sebagai acuan dan referensi untuk melengkapi penelitian dan dinyatakan secara tertulis dalam penulisan acuan dan daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013



Dwijayanto Gusti Parrangan

## INTISARI

*Location Based Service (LBS)* adalah layanan yang menyediakan informasi bagi pengguna berdasarkan lokasi pengguna. LBS untuk kasus dalam ruangan disebut *Indoor Location Based Service (ILBS)*. Dengan memanfaatkan infrastruktur *Wireless Local Area Network (wireless LAN)*, yaitu *access point (AP)*, dapat digunakan untuk menentukan posisi perangkat *mobile*. Salah satu informasi yang diperoleh dari AP adalah *Received Signal Strength (RSS)*. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang dapat memproses dan mengolah informasi RSS dari beberapa AP, agar dapat memberikan informasi posisi perangkat *mobile*. Informasi posisi perangkat *mobile* tersebut kemudian divisualisasikan pada peta digital. Metode yang akan digunakan adalah metode *location fingerprint* dengan algoritma *k-nearest neighbor*. Sistem operasi yang akan digunakan adalah Android, karena saat ini perangkat *mobile* dengan sistem operasi Android yang diproduksi dapat mendeteksi RSS dari AP. Sistem ini akan menyediakan informasi mengenai posisi perangkat *mobile* dan ruangan-ruangan yang ada. Sistem ini juga akan membantu pengguna dalam mencari pengguna lain atau suatu ruangan.

**Kata kunci :** *indoor location based service, received signal strength, wireless positioning, location fingerprint, k-nearest neighbor, android*

## ABSTRACT

Location Based Service (LBS) is a service that provides information to the user based on the user's location. LBS for indoor case called Indoor Location Based Service (ILBS). By leveraging the infrastructure Wireless Local Area Network (wireless LAN), access point (AP), can be used to determine the position of mobile devices. One of the information obtained from the AP is Received Signal Strength (RSS). Therefore, the system needs to process and process information from multiple RSS AP, in order to provide position information of mobile devices. Mobile device position information is then visualized on a digital map. The method to be used is the fingerprint location method with k-nearest neighbor algorithm. The operating system will be used is Android, because current mobile devices with the Android operating system that can detect RSS manufactured from AP. This system will provide information about the position of mobile devices and the existing rooms. The system will also assist users in finding other users or room.

**Keywords :** *indoor location based service, received signal strength, wireless positioning, location fingerprint, k-nearest neighbor, android*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman TUHAN, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.”

(Yeremia 29:11)

\*\*\*\*\*

Tesis ini kupersembahkan untuk...

Tuhan Yesus Kristus...

Orang tuaku, *Sharly Andris Parrangan* dan *Ribka Tandiallo*...

Saudara-saudaraku, *Bram Rishal Parrangan* dan

*Theofilus Sakka Kurnia Putra Parrangan*...

Kekasihku, *Julita Evi Yanti Tholla*...

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan tesis ini dengan baik. Tujuan dari pembuatan tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Master Teknik Informatika dari Program Studi Magister Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan rahmat dan kasih-Nya kepada penulis.
2. Orang tua tercinta, kakak Risal, adik Teo, dan seluruh keluarga besar penulis yang selalu menyayangi, membimbing, serta memberikan dukungan dan nasihat.
3. Kekasihku Julita, yang selalu membantu, menyemangati dan memberikan inspirasi.
4. Ibu Dra. Ernawati, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang memberikan bimbingan dan masukan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
6. Bapak Thomas Suselo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
7. Bapak Dr. Pranowo, M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan sehingga tesis ini dapat menjadi lebih baik.
8. Seluruh dosen dan staff admisi Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang pernah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Magister Teknik Informatika Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

9. Kelompok Bangau (Alfon, Argo, Bowo, Edo, Indra, Mike, Yogi) semoga persahabatan kita tidak akan pernah hilang ditelan waktu.
10. Teman-teman mahasiswa Magister Teknik Informatika Atma Jaya Yogyakarta, khususnya angkatan januari 2012 yang kompak, saling mendukung dan telah berjuang bersama selama perkuliahan.
11. Semua orang ataupun teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik moril maupun materiil.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga tesis ini dapat berguna bagi semua pihak.

Yogyakarta, April 2013

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
INTISARI .....	iv
ABSTRACT .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Keaslian Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Tujuan Penelitian .....	5
1.7. Sistematika Penulisan .....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Tinjauan Pustaka .....	7
2.1.1. Indoor location tracking using RSSI readings from a single Wi-Fi access point .....	7
2.1.2. RSSI based WLAN indoor positioning with personal digital assistants .....	9
2.1.3. Using Wi-Fi Signal Strength to Localize in Wireless Sensor Networks .....	12

2.1.4. Pengembangan Indoor Location Based Service menggunakan Wireless Positioning pada Android .....	14
2.1.5. Tabel perbandingan sistem .....	14
2.2. Landasan Teori .....	15
2.2.1. Layanan Berbasis Lokasi .....	15
2.2.2. Peta .....	18
2.2.3. Wireless Local Area Network .....	18
2.2.4. Metode Location Fingerprint .....	21
2.2.5. K-Nearest Neighbor .....	23
2.2.6. Mean Absolute Error .....	23
2.2.7. Android .....	24
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	 27
3.1. Bahan atau Materi Penelitian .....	27
3.2. Alat Penelitian .....	27
3.3. Langkah-langkah Penelitian .....	28
 BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	 31
4.1. Analisis Sistem .....	31
4.1.1. Lingkup Masalah .....	31
4.1.2. Perspektif Produk .....	31
4.1.3. Fungsi Produk .....	32
4.1.4. Kebutuhan Fungsionalitas Perangkat Lunak .....	34
4.1.5. Entity Relationship Diagram .....	34
4.2. Perancangan Sistem .....	35
4.2.1. Perancangan Arsitektur .....	35
4.2.2. Perancangan Rinci .....	35
4.2.3. Class Diagram .....	39
4.2.4. Physical Data Model .....	40
4.2.5. Deskripsi Perancangan Antarmuka .....	40

4.3. Algoritma-algoritma pada Sistem .....	46
4.3.1. Algoritma Penentuan Posisi .....	46
4.3.2. Contoh Penentuan Posisi .....	52
4.3.3. Algoritma Pencarian Pengguna atau Ruangan .....	60
4.3.4. Contoh Pencarian Pengguna atau Ruangan. ....	62
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM .....	67
5.1. Implementasi Sistem .....	67
5.1.1. Antarmuka Login .....	67
5.1.2. Antarmuka Sign Up .....	68
5.1.3. Antarmuka Main Menu .....	70
5.1.4. Antarmuka My Position .....	71
5.1.5. Antarmuka Search User .....	73
5.1.6. Antarmuka Search Room .....	74
5.1.7. Antarmuka Map User .....	76
5.1.8. Antarmuka Map Room .....	78
5.2. Pengujian Sistem .....	80
5.3. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna .....	84
5.3.1. Analisa Hasil Penilaian Fungsionalitas Aplikasi .....	84
5.3.2. Analisa Hasil Penilaian Antarmuka Aplikasi .....	85
5.3.3. Analisa Hasil Penilaian Kesimpulan .....	86
5.3.4. Analisa Hasil Kritik/Saran .....	87
5.4. Analisa Kelebihan dan Kekurangan .....	87
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....	88
6.1. Kesimpulan .....	88
6.2. Saran .....	88
DAFTAR PUSTAKA .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah rumah tempat penelitian Z'aruba dkk . . . . .	8
Gambar 2.2 Proses Penyaringan ( $U$ = pengguna; $E$ = perkiraan lokasi) . . . . .	9
Gambar 2.3 Denah ruangan seminar tempat penelitian Grossmann dkk . . . . .	10
Gambar 2.4 Segitiga dengan isoline dari dua AP . . . . .	12
Gambar 2.5 Denah laboratorium tempat penelitian Chan dkk . . . . .	13
Gambar 2.6 Tahapan Location Fingerprint . . . . .	22
Gambar 2.7 Arsitektur Android . . . . .	26
Gambar 3.1 Flowcart metodologi penelitian . . . . .	30
Gambar 4.1 Arsitektur Perangkat lunak Mwise . . . . .	32
Gambar 4.2 Use Case Diagram Mwise . . . . .	34
Gambar 4.3 Entity Relationship Diagram Mwise . . . . .	34
Gambar 4.4 Rancangan Arsitektur Mwise . . . . .	35
Gambar 4.5 Sequence Diagram : <i>Login</i> . . . . .	35
Gambar 4.6 Sequence Diagram : <i>Sign Up</i> . . . . .	36
Gambar 4.7 Sequence Diagram : <i>Search user</i> . . . . .	36
Gambar 4.8 Sequence Diagram : <i>Search room</i> . . . . .	36
Gambar 4.9 Sequence Diagram : <i>Display my position</i> . . . . .	37
Gambar 4.10 Sequence Diagram : <i>Display user position</i> . . . . .	37
Gambar 4.11 Sequence Diagram : <i>Display room position</i> . . . . .	38
Gambar 4.12 Sequence Diagram : <i>Update user position</i> . . . . .	38
Gambar 4.13 Class Diagram . . . . .	39
Gambar 4.14 Physical Data Model . . . . .	40
Gambar 4.15 Rancangan Antarmuka Login . . . . .	40
Gambar 4.16 Rancangan Antarmuka Sign Up . . . . .	41
Gambar 4.17 Rancangan Antarmuka Main Menu . . . . .	42
Gambar 4.18 Rancangan Antarmuka My Position . . . . .	43
Gambar 4.19 Rancangan Antarmuka Search Name . . . . .	43
Gambar 4.20 Rancangan Antarmuka Search Room . . . . .	44
Gambar 4.21 Rancangan Antarmuka Map User . . . . .	45

Gambar 4.22 Rancangan Antarmuka Map Room . . . . .	45
Gambar 4.23 Sistem koordinat dan peta lantai 1 . . . . .	50
Gambar 4.24 Sistem koordinat dan peta lantai 2 . . . . .	51
Gambar 4.25 Pemetaan pada MWISE . . . . .	56
Gambar 4.26 Pemetaan pada MWISE . . . . .	60
Gambar 4.27 Tampilan list pencarian username “dwijayanto” . . . . .	62
Gambar 4.28 Tampilan list pencarian username “dwi” . . . . .	63
Gambar 4.29 Tampilan menu show position . . . . .	63
Gambar 4.30 Pemetaan pada MWISE . . . . .	64
Gambar 4.31 Tampilan list pencarian username “dosen 1 ft” . . . . .	65
Gambar 4.32 Tampilan list pencarian username “dos” . . . . .	65
Gambar 4.33 Tampilan menu show position . . . . .	65
Gambar 4.34 Pemetaan pada MWISE . . . . .	66
Gambar 5.1 Antarmuka Login . . . . .	67
Gambar 5.2 Ilustrasi Antarmuka Login . . . . .	68
Gambar 5.3 Antarmuka Sign Up . . . . .	68
Gambar 5.4 Ilustrasi Antarmuka Sign Up . . . . .	69
Gambar 5.5 Antarmuka Main Menu . . . . .	70
Gambar 5.6 Ilustrasi Antarmuka Main Menu . . . . .	70
Gambar 5.7 Antarmuka My Position . . . . .	71
Gambar 5.8 Ilustrasi Antarmuka My Position . . . . .	72
Gambar 5.9 Antarmuka Search User . . . . .	73
Gambar 5.10 Ilustrasi Antarmuka Search User . . . . .	74
Gambar 5.11 Antarmuka Search Room . . . . .	74
Gambar 5.12 Ilustrasi Antarmuka Search Room . . . . .	75
Gambar 5.13 Antarmuka Map User . . . . .	76
Gambar 5.14 Ilustrasi Antarmuka Map User . . . . .	77
Gambar 5.15 Antarmuka Map Room . . . . .	78
Gambar 5.16 Ilustrasi Antarmuka Map Room . . . . .	79
Gambar 5.17 Grafik Hasil Penilaian Fungsionalitas Aplikasi . . . . .	84
Gambar 5.18 Grafik Hasil Penilaian Antarmuka Aplikasi . . . . .	85



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mean Jarak rata-rata antara posisi pengukuran dan perkiraan posisi .....	12
Tabel 2.2. Perbandingan beberapa penelitian .....	14
Tabel 5.1 Tabel Hasil Pengujian .....	80
Tabel 5.2 Tabel Hasil Kritik/Saran .....	87

