

**IMPLEMENTASI WIRELESS LOCATION TRACKING PADA
JARINGAN GEDUNG AGAPE UNIVERSITAS KRISTEN
DUTA WACANA**

Skripsi



oleh
FANUEL MANON SEMBAWA
22104915

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2018**

**IMPLEMENTASI WIRELESS LOCATION TRACKING PADA
JARINGAN GEDUNG AGAPE UNIVERSITAS KRISTEN
DUTA WACANA**

Skripsi



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

Disusun oleh

FANUEL MANON SEMBAWA
22104915

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI WIRELESS LOCATION TRACKING PADA JARINGAN GEDUNG AGAPE UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan 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 kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 15 Januari 2018



FANUEL MANON SEMBAWA
22104915

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI WIRELESS LOCATION
TRACKING PADA JARINGAN GEDUNG AGAPE
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

Nama Mahasiswa : FANUEL MANON SEMBAWA

N I M : 22104915

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)


Kode : TIW276

Semester : Gasal


Tahun Akademik : 2017/2018

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 15 Januari 2018

Dosen Pembimbing I


Gani Indriyanta, Ir. M.T.

Dosen Pembimbing II


Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom.,M.Cs.

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI WIRELESS LOCATION TRACKING PADA
JARINGAN GEDUNG AGAPE UNIVERSITAS KRISTEN DUTA
WACANA**

Oleh: FANUEL MANON SEMBAWA / 22104915

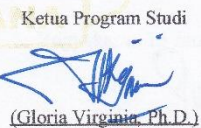
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 19 Desember 2017

Yogyakarta, 15 Januari 2018
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Gani Indriyanta, Ir. M.T.
2. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs.
3. Nugroho Agus Haryono, M.Si


Dekan
(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)


Ketua Program Studi
(Gloria Virginia, Ph.D.)

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 Wireless Location Tracking pada Jaringan Gedung Agape Universitas Kristen Duta Wacana. 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. Keluarga yang senantiasa memberi dukungan dan dorongan semangat serta pengertian terhadap hambatan-hambatan yang selama pelaksanaan penelitian
3. Bapak Ir. Gani Indriyanta, M.T. dan Bapak Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing yang telah mendukung dan memberi berbagai masukan terkait pengerjaan penelitian
4. Dani, Keke, Intan, Ella, Nicky, Joshua, Eben, Moses, Joseph, Rega, Dion, Carlo, Yusdianto, Leo, Unggun, Lina dan teman-teman lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah bersama-sama memberikan masukan dan dorongan semangat
5. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu jalannya pelaksanaan penelitian

Yogyakarta, 15 Januari 2018

Fanuel Manon S.

INTISARI

Wireless Location Tracking merupakan salah satu teknik untuk mendeteksi posisi seseorang dengan menggunakan teknologi WiFi di lingkungan indoor, dimana teknologi GPS mengalami kendala sinyal yang tidak mampu menembus struktur bangunan. Dalam menentukan posisi user, teknologi ini memfungsikan Access Point sebagai titik referensi untuk menentukan posisi user.

Sistem Indoor Positioning membutuhkan sebuah metode yang dapat memberikan informasi mengenai lokasi user dengan akurat, salah satu metode yang sering digunakan adalah fingerprinting. Metode ini bertujuan mencatat informasi mengenai nilai Received Signal Strength (RSS) yang nantinya akan digunakan algoritma k-NN untuk menghitung dan memperkirakan posisi user.

Penelitian ini merancang aplikasi mobile berbasis android untuk mengumpulkan data nilai RSS. Kemudian, data RSS hasil pengumpulan akan dihitung dengan menggunakan algoritma k-NN. Hasil perkiraan lokasi user dengan menggunakan 25 titik uji menunjukkan akurasi sebesar 24% untuk akurasi koordinat.

Kata Kunci — Indoor Positioning System, Fingerprint, k-NN, RSS, WLAN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1. Indoor Positioning System (IPS)	6

2.2.2.	WiFi-Based Positioning System (WPS)	7
2.2.3.	Wireless Fidelity (WiFi)	8
2.2.4.	Sifat-sifat Gelombang Elektromagnetik	8
2.2.5.	MAC Address	10
2.2.6.	Signal Strength.....	10
2.2.7.	k-Nearest Neighbor (k-NN)	10
2.2.8.	Fingerprinting	13
BAB III		13
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		13
4.1	Alat Penelitian	14
4.2	Bahan Penelitian.....	14
4.3	Skenario Penelitian.....	14
4.4	Sample Pengujian	17
4.5	Perancangan Sistem.....	17
3.5.1.	Alur Perancangan Sistem.....	17
3.5.2.	Rancangan Basis Data	20
3.5.3.	Rancangan Antar Muka	21
BAB IV		25
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		25
4.1	Implementasi Sistem	25
4.2	Antarmuka Sistem	25
4.2.1	Home.....	26
4.2.2	Register AP	27
4.2.3	Mapping	29
4.2.4	View Data	31

4.3 Hasil Pengujian.....	33
BAB V.....	39
KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	41

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 macam teknologi ips	6
Tabel 2.2 spesifikasi standar umum wifi	8
Tabel 2.3 tabel contoh kumpulan data saat pelatihan	11
Tabel 2.4 tabel contoh perhitungan euclidean distance	12
Tabel 2.5 tabel contoh peringkat jarak minimum	13
Tabel 3.1 tabel contoh peringkat jarak minimum	15
Tabel 3.2 tabel contoh peringkat jarak minimum	16
Tabel 3.3 keterangan rancangan basis data	21
Tabel 4.1 tabel daftar ap yang teregister	28
Tabel 4.2 tabel sample data lantai 5	34
Tabel 4.3 tabel perhitungan euclidean distance	35
Tabel 4.4 tabel peringkat jarak minimum	35
Tabel 4.5 tabel hasil pengujian tiap koordinat	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 use case diagram tahap pengumpulan data	15
Gambar 3.2 use case diagram tahap pengujian sistem	16
Gambar 3.3 denah gedung agape lantai 4 dan 5.....	17
Gambar 3.4 flowchart tahap mapping dengan metode fingerprinting	18
Gambar 3.5 flowchart utama alur jalan program	19
Gambar 3.6 rancangan basis data pengumpulan data	20
Gambar 3.7 rancangan antarmuka home.....	22
Gambar 3.8 rancangan antarmuka pengumpulan data	23
Gambar 3.9 rancangan antarmuka lihat data dan uji data	24
Gambar 4.1 halaman home	26
Gambar 4.2 antarmuka register ap	27
Gambar 4.3 halaman mapping	29
Gambar 4.4 denah lantai 4	30
Gambar 4.5 denah lantai 5	30
Gambar 4.6 halaman view data.....	31
Gambar 4.7 halaman view register ap.....	32
Gambar 4.8 halaman positioning	33
Gambar 4.9 penggunaan channel lantai 4	38

INTISARI

Wireless Location Tracking merupakan salah satu teknik untuk mendeteksi posisi seseorang dengan menggunakan teknologi WiFi di lingkungan indoor, dimana teknologi GPS mengalami kendala sinyal yang tidak mampu menembus struktur bangunan. Dalam menentukan posisi user, teknologi ini memfungsikan Access Point sebagai titik referensi untuk menentukan posisi user.

Sistem Indoor Positioning membutuhkan sebuah metode yang dapat memberikan informasi mengenai lokasi user dengan akurat, salah satu metode yang sering digunakan adalah fingerprinting. Metode ini bertujuan mencatat informasi mengenai nilai Received Signal Strength (RSS) yang nantinya akan digunakan algoritma k-NN untuk menghitung dan memperkirakan posisi user.

Penelitian ini merancang aplikasi mobile berbasis android untuk mengumpulkan data nilai RSS. Kemudian, data RSS hasil pengumpulan akan dihitung dengan menggunakan algoritma k-NN. Hasil perkiraan lokasi user dengan menggunakan 25 titik uji menunjukkan akurasi sebesar 24% untuk akurasi koordinat.

Kata Kunci — Indoor Positioning System, Fingerprint, k-NN, RSS, WLAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kendala sinyal GPS di area *indoor* yang kurang mampu menembus struktur bangunan mengakibatkan akurasi GPS menjadi lemah. Hal ini menjadi alasan berkembangnya teknologi *potisioning* dengan menggunakan *wireless*. Di sisi lain *hotspot* yang menggunakan teknologi *wireless* sendiri saat ini telah populer dan selalu digunakan disetiap fasilitas publik maupun institusi pendidikan, karena teknologi ini mampu menghubungkan perangkat *user* ke sebuah jaringan.

Mengacu pada prinsip GPS yang menggunakan satelit sebagai titik referensi posisi, teknologi *positioning* menggunakan *wireless* memfungsikan *Access Point* (AP) sebagai titik referensi untuk menentukan posisi *user* yang terhubung ke jaringan. Dalam menentukan posisi *user*, sistem *positioning* dengan menggunakan *wireless* membutuhkan sebuah metode atau teknik yang dapat memberikan informasi lokasi *user* dengan akurat. Salah satu metode yang sering digunakan untuk mendeteksi posisi *user* adalah *Fingerprinting*. Metode ini memanfaatkan nilai *Received Signal Strength* (RSS) dalam perhitungannya untuk menentukan posisi *user*. Penggabungan antara metode *Fingerprinting* dengan algoritma *k-nearest neighbors* (k-NN) menjadi prioritas dalam penelitian ini demi mendapatkan keakuratan data posisi *user*.

Dalam penelitian ini, penulis mencoba memberi ide mengenai pengembangan fungsi jaringan *hotspot* untuk melacak posisi dengan menggunakan metode *Fingerprinting* dan algoritma *k-nearest neighbors* (k-NN). Dengan penelitian ini, diharapkan teknologi *positioning* dengan menggunakan *wireless* dapat menutup kelemahan teknologi GPS di area *indoor*. (Outemzabet & Nerguizian, 2008)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang masalah yang ada, maka masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara implementasi metode *Fingerprinting* dan algoritma k-NN untuk melacak posisi *user* dengan menggunakan jaringan *wireless*?
2. Seberapa akurat algoritma *k-nearest neighbors* (k-NN) dalam menentukan posisi *user* dalam sebuah ruangan *indoor* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi ruang lingkup implementasi hanya dilakukan di jaringan *hotspot* yang telah terpasang di area gedung Agape Universitas Kristen Duta Wacana dan di sekitarnya. Standar *WiFi* yang digunakan adalah 802.11b dan 802.11g.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan fungsi jaringan *hotspot* untuk melacak posisi *user* yang terhubung ke dalam jaringan yang menggunakan teknologi *Wireless* dengan metode *Fingerprinting* dan algoritma *k-nearest neighbors* (k-NN).

1.5 Metode Penelitian

Tahap 1, Studi Literatur

Studi literature merupakan tahapan awal untuk mencari informasi berupa *e-book*, jurnal, maupun buku teks mengenai metode *Fingerprinting*, Algoritma *k-nearest neighbor*, perancangan *database* sistem, perancangan aplikasi mobile untuk monitoring dan pelacakan posisi *user*, dan informasi lain yang bersangkutan dengan penelitian ini.

Tahap 2, Pencarian Data-Data

Pada tahap ini dilakukan pencarian data-data mengenai kebutuhan sistem. Langkah awal dengan melakukan pemetaan lokasi penelitian berupa pemetaan posisi AP, faktor yang perlu dipertimbangkan dalam langkah ini adalah adanya ketersediaan sumber listrik dan kondisi AP lain dilapangan. Langkah selanjutnya

membuat *mapping* lokasi tempat penelitian dengan model grid yang nantinya akan digunakan dalam output sistem untuk menampilkan lokasi *user* yang aktif. Selanjutnya menentukan desain antarmuka sistem, perancangan database, dan semua yang berkaitan dengan sistem.

Tahap 3, Pembangunan Sistem

Dalam tahap ini sistem mulai dibangun, dimulai dari pembuatan aplikasi yang berbasis android untuk admin yang nantinya digunakan dalam monitoring dan pelacakan *user*, pembangunan database, implementasi metode *Fingerprinting* dan algoritma *k-Nearest Neighbor* ke dalam sistem.

Tahap 4, Pengujian

Tahap ini sistem akan diuji dan dicari kesalahan yang terdapat pada sistem sehingga sistem dapat segera diperbaiki sehingga dapat berjalan sesuai tujuan awal yaitu dapat melacak posisi *user*. Segala bentuk kesalahan yang terdapat dalam aplikasi, database, bahkan perhitungan pencarian posisi dengan metode *Fingerprinting* dan algoritma *k-Nearest Neighbor* dapat segera diperbaiki dalam tahap ini.

Tahap 5, Evaluasi

Tahap ini sistem akan dievaluasi mengenai hasil dari perhitungan posisi pengguna yang aktif. Tingkat akurasi perhitungan, hasil output sistem berupa pelacakan *user*, dan hambatan-hambatan yang terjadi selama penelitian akan di evaluasi dengan harapan penelitian ini dapat dikembangkan kembali.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bab 1 terdapat gambaran mengenai penelitian yang akan di lakukan. Di dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan-batasan penelitian, tujuan penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan.

Pada bab 2 terdapat tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menjelaskan tentang uraian-uraian teori yang didapatkan dari berbagai sumber pustaka yang akan digunakan untuk menyusun tugas akhir. Landasan teori berisi konsep dan prinsip utama yang diperlukan dalam penyelesaian masalah yang terdapat di penelitian ini.

Pada bab 3 terdapat analisis dan rancangan sistem. Terdapat di dalamnya analisis teori yang akan digunakan dan cara menterjemahkannya ke dalam suatu sistem yang akan dibuat. Berbagai macam data, variabel serta cara perancangan yang akan digunakan dalam penelitian akan diuraikan dalam bab ini.

Pada bab 4 terdapat implementasi dan analisis sistem. Bagian ini memuat hasil implementasi serta analisis terhadap hasil tersebut. Kemudian dalam bab 5 terdapat kesimpulan dan saran mengenai hasil perancangan sistem. Saran ini memuat aktifitas kegiatan, metode, dan teknik pengembangan yang belum dilakukan di dalam riset namun dirasa akan memperbaiki sistem.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisa sistem, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi metode *Fingerprinting* dengan menggunakan algoritma *K-means Clustering* memiliki akurasi sebesar 24%
2. Proses pengambilan data mula-mula yang akan digunakan sebagai data acuan dan pemilihan AP yang akan digunakan selama penelitian sangat mempengaruhi tingkat akurasi sistem dalam memperkirakan posisi user.
3. Interferensi sinyal sangat mempengaruhi dalam uji coba sistem. Hal ini dibuktikan dengan adanya lonjakan nilai sinyal pada koordinat (6,0) di lantai 5 sehingga ketika sistem mendeteksi sinyal pada uji coba tersebut, sistem memperkirakan posisi user di titik (1,6) yang jaraknya kurang lebih 41 meter dari posisi yang sebenarnya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang masih belum sempurna, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya:

1. Menambah jumlah AP yang akan digunakan dalam penelitian, sehingga peneliti dapat menghitung dan memperkirakan posisi user dengan lebih baik.
2. Menambah metode atau algoritma yang bisa digunakan untuk meminimalisir dampak interferensi sinyal.

DAFTAR PUSTAKA

- Au, A. W. (2010). *RSS-based WLAN Indoor Positioning and Tracking System Using Compressive Sensing and Its Implementation on Mobile Devices*. Toronto: University of Toronto.
- Hu, B. (2013). Wifi Based Indoor Positioning System Using Smartphones.
- Jan, S.-S., Yeh, S.-J., & Liu, Y.-W. (2015). Received Signal Strength Database Interpolation by Kriging for. *Sensors* 2015, 15, 21377-21393; doi:10.3390/s150921377.
- Lukito, Y., & C., A. R. (2015). Perbandingan Metode-Metode Klasifikasi untuk Indoor Positioning System. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*.
- Mautz, D. R. (2012). *Indoor Positioning Technologies*. Zürich: ETH Zürich.
- Outemzabet, S., & Nerguizian, C. (2008). Accuracy enhancement of an indoor ANN-based fingerprinting location system using Kalman filtering.
- Permana, D. Y., Handojo, A., & Andjarwirawan, J. (2013). *Aplikasi Indoor Positioning System Menggunakan Android dan Wireless Local Area Network Dengan Metode Fuzzy Logic Indoor Positioning System*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Saputra, A. M., Asep Mulyana, S., & Unang Sunarya, S. (2013). *IMPLEMENTASI WIFI FINGERPRINTING DAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PERANCANGAN PROTOTYPE APLIKASI MOBILE INDOOR DIRECTORY BERBASIS ANDROID*. Bandung: Telkom University.
- Sugiarso, A. O., Lukito, Y., & Indriyanta, G. (2016). Sistem Penentuan Lokasi Berdasarkan Sinyal Wifi dengan Implementasi di Universitas Kristen Duta Wacana. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*.
- Suryanto, H. J., C., A. R., & Lukito, Y. (2016). Indoor Positioning System dengan Algoritma K-means dan KNN. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*.