

**IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK
PENCARIAN LOKASI PADA APLIKASI ANDROID**

Skripsi



Oleh
STEVEN ALEXANDER
71150040

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK PENCARIAN LOKASI PADA APLIKASI ANDROID

Skripsi



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

Disusun oleh

STEVEN ALEXANDER
71150040

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK PENCARIAN LOKASI PADA APLIKASI ANDROID

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 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, 21 Oktober 2019



STEVEN ALEXANDER

71150040

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM
FOREST UNTUK PENCARIAN LOKASI PADA
APLIKASI ANDROID
Nama Mahasiswa : STEVEN ALEXANDER
N I M : 71150040
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Gasal
Tahun Akademik : 2019/2020

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 21 Oktober 2019

Dosen Pembimbing I



Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.

Dosen Pembimbing II



Widi Hapsari, Dra. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK
PENCARIAN LOKASI PADA APLIKASI ANDROID**

Oleh: STEVEN ALEXANDER / 71150040

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 14 Oktober 2019

Yogyakarta, 21 Oktober 2019
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
2. Widi Hapsari, Dra. M.T.
3. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
4. Laurentius Kuncoro Probe Saputra, S.T.,
M.Eng.

Dekan


(Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini, peneliti secara khusus mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan. Peneliti telah banyak menerima banyak bantuan yang berupa bimbingan, saran, dan masukkan dari banyak pihak. Dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bpk. Kristian Adi Nugraha, S. Kom., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, penjelasan, dan saran saat menyusun skripsi ini.
3. Ibu. Widi Hapsari, Dra. M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, penjelasan dan saran saat menyusun skripsi ini.
4. Kepada orang tua dan keluarga yang telah mendukung peneliti dengan memberikan banyak perhatian, semangat dan doa yang tidak henti-hentinya demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada teman-teman dan khususnya teman-teman dari prodi Informatika UKDW yang telah memberikan banyak dukungan dan doa dalam menyusun skripsi ini.

Peneliti meminta maaf jika ada kekurangan dan kesalahan yang peneliti lakukan dalam penyusunan skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan dari semua pihak. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 21 Oktober 2019

Peneliti

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugrah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma Random Forest Untuk Pencarian Lokasi Pada Aplikasi Android” dengan lancar.

Tugas akhir skripsi merupakan salah satu persyaratan wajib untuk menyelesaikan aktivitas kuliah dan memperoleh gelar Sarjana Komputer dalam Program Studi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana. Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih belum sempurna.

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, peneliti menerima dengan baik kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar penelitian dan laporan ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata, peneliti berharap semoga skripsi dan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak, Terimakasih.

Yogyakarta, 21 Oktober 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 <i>Indoor Positioning System</i>	9
2.2.2 <i>Wi-Fi Fingerprint</i>	9
2.2.3 <i>Decision Tree</i>	10
2.2.4 <i>Random Forest</i>	11
2.2.5 <i>Received Signal Strength</i>	12
2.2.6 <i>Wireless Access Point</i>	12
2.2.7 <i>Android</i>	12
BAB 3	13
3.1 Spesifikasi Perangkat Keras & Perangkat Lunak.....	13
3.2 Spesifikasi Kemampuan Aplikasi	14

3.3	Flowchart Sistem	14
3.3.1	Flowchart secara Umum	14
3.3.2	Flowchart Algoritma Random Forest	16
3.4	Rancangan Antarmuka	17
3.4.1	Tampilan Awal.....	17
3.4.2	Tampilan <i>Find Location</i>	18
3.5	Rancangan Pengujian Sistem	18
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....		20
4.1.	Implementasi Sistem	20
4.1.1.	Implementasi Antarmuka	20
4.1.2.	Implementasi Algoritma.....	24
4.2.	Analisis Sistem	27
4.2.1.	Pengujian Kemampuan Prediksi	27
4.2.2.	Pengujian Konfigurasi Random Forest	29
4.2.3.	Pengujian Akurasi dari Aplikasi	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1.	Kesimpulan.....	39
5.2.	Saran.....	39
Daftar Pustaka		41
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem posisi yang biasa digunakan (Farid, Nordin, & Ismail, 2013)	6
Gambar 2.2. Metode untuk indoor positioning system (Farid, Nordin, & Ismail, 2013)	7
Gambar 2.3 Perbedaan RSS pada perangkat (Chintalapudi, Iyer, & Padmanabhan, 2010).	7
Gambar 2.4 Akurasi dari algoritma classifier Random Forest (Jedari, Wu, Rashidzadeh, & Sarif, 2015).	8
Gambar 2.5 Akurasi dari algoritma classifier k-NN (Jedari, Wu, Rashidzadeh, & Sarif, 2015).	8
Gambar 2.6 Contoh Indoor Positioning System	9
Gambar 2.7 Contoh Wi-Fi Fingerprinting	10
Gambar 2.8 Contoh Decision Tree	11
Gambar 2.9 Contoh Random Forest	11
Gambar 3.1 Flowchart Aplikasi	15
Gambar 3.2 Flowchart Random Forest	16
Gambar 3.3 Mockup awal aplikasi	17
Gambar 3.4 Mockup Find aplikasi	18
Gambar 4.1 Tampilan Awal	20
Gambar 4.2 Tampilan ketika tombol “New Location” ditekan	21
Gambar 4.3 Tampilan Find (1)	22
Gambar 4.4 Tampilan Find (2)	23
Gambar 4.5 Tampilan Find (3)	23
Gambar 4.6 Chart Area Parkir B1	37
Gambar 4.7 Chart Area Didaktos	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh Kualitas Signal Strength.....	12
Tabel 4.1 Dataset training yang digunakan:.....	27
Tabel 4.2 Data uji yang digunakan:	28
Tabel 4.3 Hasil pengujian:	28
Tabel 4.4 Hasil pengujian max_depth = 5	30
Tabel 4.5 Hasil pengujian max_depth = 7	30
Tabel 4.6 Hasil pengujian akurasi aplikasi pada area parkir B1 UKDW.....	31
Tabel 4.7 Hasil pengujian akurasi aplikasi pada Gedung Didaktos.....	32
Tabel 4.8 Data latih Area Parkir B1	34
Tabel 4.9 Data latih area Gedung Didaktos	35

© UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang dapat digunakan untuk menentukan posisi seseorang di bumi. Sistem GPS ini juga memiliki kelemahan yaitu jika digunakan dalam sebuah bangunan, dimana sinyal GPS akan terganggu oleh bangunan. Karena sistem GPS tidak dapat digunakan dalam sebuah ruangan atau Gedung, banyak yang mencoba mencari cara lain untuk menentukan posisi seseorang didalam sebuah Gedung atau bangunan. Dengan permasalahan yang ada ini maka muncul sistem *Indoor Positioning System* (IPS).

Indoor Positioning System adalah sebuah sistem yang digunakan untuk menentukan posisi pada tempat seperti bandara, bangunan tinggi atau ruang dibawah tanah dimana sistem GPS tidak dapat digunakan. IPS itu sendiri dapat berupa alat atau sebuah aplikasi. IPS juga memiliki banyak cara atau metode yang digunakan untuk menentukan posisi seperti *Wi-Fi Based Positioning*, Bluetooth, *Angle of Arrival*, *Time of Arrival* dan lainnya. Dari banyak metode yang digunakan, *Wi-Fi Based Positioning* merupakan metode yang cukup banyak digunakan karena pada saat ini Wi-Fi sudah terdapat di banyak tempat khususnya pada tempat dimana GPS tidak dapat digunakan.

Dari masalah tersebut peneliti ingin membuat aplikasi yang dapat digunakan untuk mengetahui posisi pengguna berdasarkan lokasi yang telah direkam. Aplikasi yang dibuat nantinya merupakan aplikasi berbasis Android yang dapat merekam Wi-Fi sekeliling yang akan menjadi acuan untuk melakukan prediksi posisi. Dengan membuat aplikasi yang dapat merekam posisi dan melakukan prediksi posisi diharapkan aplikasi ini nantinya dapat digunakan atau dikembangkan lagi

untuk kegunaan yang lebih spesifik dalam hal mengetahui posisi dalam ruangan atau Gedung dimana GPS tidak dapat digunakan.

Aplikasi yang dibuat menggunakan metode *Wi-Fi Fingerprint* karena saat ini sudah terdapat banyak Wi-Fi di berbagai macam tempat. Cara kerja aplikasi ini nantinya adalah dengan membandingkan posisi saat ini yang didapatkan dengan mengukur kekuatan RSS sekarang dan yang telah direkam sebelumnya sehingga memperoleh prediksi dari lokasi pengguna. Untuk aplikasi dapat memproses RSS yang telah direkam memerlukan bantuan algoritma, maka peneliti memutuskan untuk menggunakan algoritma Random Forest.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Berapakah nilai parameter untuk algoritma Random Forest yang diimplementasikan?
- b) Bagaimana tingkat akurasi dari aplikasi yang di bangun?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah:

- a) Aplikasi ini tidak dapat mengetahui lokasi yang berbeda tingkat ketinggiannya.
- b) Aplikasi hanya dapat digunakan pada tempat yang memiliki Wi-Fi.
- c) Aplikasi akan dapat menunjukkan posisi pengguna berdasarkan posisi yang telah direkam sebelumnya.
- d) Aplikasi ini tidak dapat menunjukkan arah ke posisi tertentu.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a) Membuat sebuah aplikasi yang dapat merekam lokasi dengan bantuan Wi-Fi.

- b) Menerapkan algoritma Random Forest pada aplikasi *Wi-Fi based Indoor Positioning System*.
- c) Mengetahui tingkat akurasi dari aplikasi *Wi-Fi based Indoor Positioning System* yang menggunakan algoritma Random Forest.

1.6 Metodologi Penelitian

a) Studi Pustaka

Peneliti akan melakukan studi pustaka dengan mencari dan mempelajari teori yang memiliki hubungan dan mendukung penelitian ini. Pustaka yang dipilih merupakan yang memiliki hubungan dengan *Indoor Positioning System*, *Wi-Fi Positioning System* dan algoritma Random Forest.

b) Pembuatan Aplikasi dan Implementasi Algoritma Random Forest

Aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman Java dan IDE Android Studio. Aplikasi yang dibangun memiliki fitur untuk merekam RSS dari posisi pengguna, lalu dengan mengimplementasikan algoritma Random Forest untuk mengolah data RSS yang diperoleh yang akan melakukan klasifikasi pada data berdasarkan data latih dan menampilkan hasil prediksi posisi pengguna.

c) Analisa dan Pengujian Sistem

Peneliti akan melakukan analisa dan pengujian sistem setelah aplikasi selesai dibuat. Pengujian aplikasi akan dilakukan dengan melihat apakah program dapat merekam RSS disekeliling pengguna, lalu menentukan posisi pengguna dengan algoritma Random Forest, setelah itu dilakukan pengecekan akurasi dengan melihat apakah prediksi lokasi pengguna pada aplikasi sesuai dengan lokasi yang sebenarnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini akan dibagi menjadi 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN, berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI, pada bagian ini akan dibagi menjadi 2 sub bab, yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Tinjauan pustaka memuat referensi dan tinjauan dari penelitian lain yang pernah dilakukan yang terkait dengan *Indoor Positioning System* dan algoritma Random Forest. Landasan teori berisi tentang teori – teori yang mendukung pembuatan tugas akhir ini.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM, akan berisi tentang rancangan sistem yang akan dibuat seperti kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, spesifikasi kemampuan sistem, flowchart sistem, rancangan antarmuka dan rancangan pengujian.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM, berisi hasil implementasi antarmuka dan implementasi algoritma dari perancangan pada bab sebelumnya dan juga analisis terhadap aplikasi yang dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan dari hasil implementasi algoritma pada aplikasi dan saran yang memungkinkan peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian dan pengembangan sistem yang lebih lanjut.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan analisis sistem yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai *parameter* algoritma Random Forest yang digunakan dapat mempengaruhi hasil klasifikasi. Pada penelitian ini ditemukan bahwa nilai *parameter* Random Forest yang sesuai untuk melakukan klasifikasi data hasil perekaman Wi-Fi adalah $n_trees = 10$, $max_depth = 7$ dan $min_size = 1$ yang memiliki tingkat akurasi 99% pada pengujian terkait.
2. Meskipun algoritma Random Forest dapat diimplementasikan dan dapat melakukan klasifikasi, aplikasi yang dibuat ketika dilakukan pengujian pada dua tempat memiliki tingkat akurasi 30% untuk area parkir B1 UKDW dan 36% untuk area Gedung Didaktos, dimana setelah dilakukan pengecekan lebih lanjut terdapat beberapa *class* yang memiliki *range* nilai yang sama yang dapat membuat hasil prediksi menjadi salah. Akurasi yang didapatkan lebih rendah dari harapan peneliti dimana kedua tingkat akurasi dianggap masih kurang untuk aplikasi dapat digunakan dengan maksimal.

5.2. Saran

Dengan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, penulis memberikan saran untuk pengembang selanjutnya yaitu:

1. Pengembang dapat menggunakan algoritma yang berbeda untuk melakukan klasifikasi pada data seperti algoritma Nearest Neighbor atau Support Vector Machines.

2. Pengembang dapat mencoba *Interval* waktu perekaman data Wi-Fi yang berbeda dari yang penulis coba, seperti 10 detik dan 30 detik.
3. Pengembang dapat menambahkan fitur pada aplikasi untuk dapat menunjukkan arah pada posisi.

©UKDW

Daftar Pustaka

- Andriani, A. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Decision Tree Dalam Pemberian Beasiswa Studi Kasus: AMIK “BSI YOGYAKARTA”.
- Beynon, M. J. (2008). *Fuzzy Decision Trees*.
- Breiman, L. (2001). Random Forest.
- Chintalapudi, K., Iyer, A. P., & Padmanabhan, V. N. (2010). Indoor Localization Without the Pain.
- Farid, Z., Nordin, R., & Ismail, M. (2013). Recent Advances in Wireless Indoor Localization Techniques and System.
- Jedari, E., Wu, Z., Rashidzadeh, R., & Sarif, M. (2015). Wi-Fi Based Indoor Location Positioning Employing Random Forest Classifier.
- Liu, H., Yang, J., Sidhom, S., Wang, Y., Chen, Y., & Ye., F. (2014). Accurate WiFi Based Localization for Smartphones Using Peer Assistance.
- Lukito, Y., & Chrismanto, A. R. (2015). Perbandingan Metode-Metode Klasifikasi Untuk Indoor Positioning System.
- Muzakir, A., & Wulandari, R. A. (2016). Model Data Mining sebagai Prediksi Penyakit Hipertensi Kehamilan dengan Teknik Decision Tree .
- Nguyen, H. (2009). Wireless Access Point (AP) Automatic Channel Selection.
- Saab, S. S., & Nakad, Z. S. (2011). A Standalone RFID Indoor Positioning. *IEEE*.
- Shin, B.-J., Lee, K.-W., Choi, S.-H., Kim, J.-Y., Lee, W. J., & Kim, H. S. (2010). Indoor WiFi Positioning System for Android-based Smartphone.
- Supardi, Y. (2015). *Belajar Coding Android bagi Pemula*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Wulandari, P. (2017). Studi Analisa Quality Of Service Pada Jaringan Akses Wireless Fidelity di Gedung KPA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA.