

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DOUGLAS-PEUCKER
UNTUK PENYIMPANAN RUTE DALAM
APLIKASI PEREKAM RUTE PERJALANAN**

Tugas Akhir



Oleh
Aloysius Primanata Ardhitama
22074286

**Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
2011**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DOUGLAS-PEUCKER
UNTUK PENYIMPANAN RUTE DALAM
APLIKASI PEREKAM RUTE PERJALANAN**

Tugas Akhir



©
Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknik Informatika

Disusun Oleh:

Aloysius Primanata Ardhitama

22074286

**Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
2011**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

IMPLEMENTASI ALGORITMA DOUGLAS-PEUCKER UNTUK PENYIMPANAN RUTE DALAM APLIKASI PEREKAM RUTE PERJALANAN

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik Informatika pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik 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, 1 Desember 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Primanata Ardhitama', is written over the printed name.

(Aloysius Primanata Ardhitama)

22074286

HALAMAN PERSETUJUAN

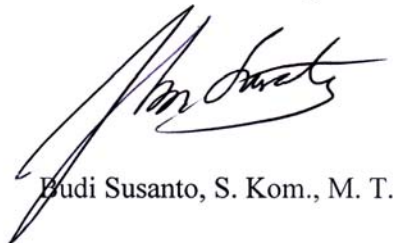
**IMPLEMENTASI ALGORITMA DOUGLAS-PEUCKER
UNTUK PENYIMPANAN RUTE DALAM
APLIKASI PEREKAM RUTE PERJALANAN**

Judul : Implementasi Algoritma Douglas-Peucker Untuk
Penyimpanan Rute Dalam Aplikasi Perekam Rute
Perjalanan
Nama : Aloysius Primanata Ardhitama
NIM : 22074286
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Kode : TIW276
Semester : Gasal
Tahun Akademik : 2011/2012

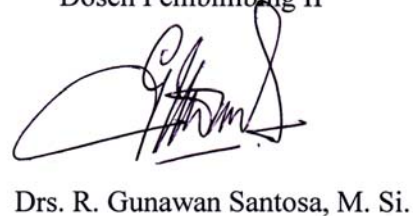


Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta,
Pada tanggal 1 Desember 2011

Dosen Pembimbing I


Budi Susanto, S. Kom., M. T.

Dosen Pembimbing II


Drs. R. Gunawan Santosa, M. Si.

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DOUGLAS-PEUCKER
UNTUK PENYIMPANAN RUTE DALAM
APLIKASI PEREKAM RUTE PERJALANAN**

Oleh: Aloysius Primanata Ardhitama / 22074286

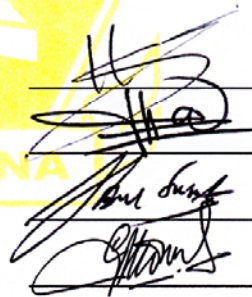
Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir / Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu
syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika
pada tanggal 16 Desember 2011

Yogyakarta, 20 Desember 2011

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Junius Karel T., S.Si., M.T.
2. Yuan Lukito, S.Kom.
3. Budi Susanto, S.Kom., M.T.
4. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.



Dekan



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi



(Nugroho Agus Haryoso, S.Si., M.Si.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang melimpah sehingga penelitian yang berjudul “Implementasi Algoritma Douglas-Peucker Untuk Penyimpanan Rute Dalam Aplikasi Perekam Rute Perjalanan” dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama menyelesaikan penelitian ini, terutama kepada:

- Bapak Budi Susanto S. Kom., M.T. selaku dosen pembimbing pertama
- Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M. Si. selaku dosen pembimbing kedua
- Bapak Ir. Sri Suwarno, M. Eng. selaku koordinator tugas akhir
- Seluruh dosen dari Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana yang telah membagikan ilmunya dengan penuh keikhlasan
- Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan penelitian ini
- Ayah, ibu, dan kedua adik saya yang tiada henti memacu saya untuk terus melangkah maju dan menjadi lebih baik lagi

Tiada gading yang tak retak, jika selama proses menyelesaikan penelitian ini terdapat kekurangan atau kesalahan maka sangat diharapkan maafnya dari pihak-pihak yang merasa dirugikan. Akhirnya penulis sangat mengharapkan penelitian ini dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 1 Desember 2011

Penulis

INTISARI

IMPLEMENTASI ALGORITMA DOUGLAS-PEUCKER UNTUK PENYIMPANAN RUTE DALAM APLIKASI PEREKAM RUTE PERJALANAN

Adanya kebutuhan untuk merekam rute perjalanan yang pernah dilalui seseorang maka diperlukan aplikasi yang terbungkus di dalam sebuah perangkat yang relatif murah, mudah didapat, dan mampu untuk merekam perjalanan tersebut. Terdapat berbagai macam perangkat yang mampu untuk menangkap posisi seseorang di muka bumi dengan memanfaatkan layanan satelit *Global Positioning System* (GPS), telepon seluler yang memiliki penangkap sinyal GPS dipilih sebagai perangkat yang akan dimanfaatkan untuk aplikasi perekam rute perjalanan ini.

Aplikasi perekam rute memanfaatkan pustaka Qt Mobility yang tersedia bagi berbagai jenis telepon seluler pintar untuk mempermudah pengembangan aplikasi. Algoritma penyederhanaan garis Douglas-Peucker digunakan untuk meminimalkan jumlah titik posisi yang perlu disimpan dalam sebuah rute perjalanan tanpa perlu menghilangkan bentuk utamanya. Penampilan dan manajemen rute-rute tersimpan digunakan antarmuka aplikasi berbasis *web* yang dapat diakses menggunakan peramban *web*.

Sistem yang dibangun berhasil memberikan penurunan jumlah titik posisi dari sebuah rute perjalanan menggunakan algoritma penyederhanaan garis Douglas-Peucker dengan rata-rata penurunan sebesar 83,778%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma penyederhanaan garis Douglas-Peucker sangatlah efektif dalam menurunkan jumlah titik posisi yang tersimpan dalam sebuah rute perjalanan tanpa perlu menghilangkan bentuk utamanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPLUL	i
SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Hipotesis	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Metode Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Layanan Berbasis Lokasi	6
2.2.2. Global Positioning System	6
2.2.3. Konversi LLA ke ECEF	7
2.2.4. Penghitungan Jarak Antara Titik dan Garis	8
2.2.5. Algoritma Douglas-Peucker	9
2.2.6. Qt	11
2.2.7. Symbian Qt	11

DAFTAR TABEL

2.2.8. API Lokasi Q Mobility.....	12
2.2.9. API Javascript Google Maps.....	13
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....	14
3.1. Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	14
3.1.1. Perangkat Pengembangan.....	14
3.1.2. Kebutuhan Terendah Sistem.....	15
3.2. Diagram Penggunaan.....	15
3.2.1. Diagram Penggunaan Aplikasi Perekam Rute.....	15
3.2.2. Diagram Penggunaan Aplikasi Web.....	17
3.3. Diagram Blok Arsitektur Sistem.....	18
3.4. Perancangan Kerja Sistem.....	19
3.4.1. Aplikasi Telepon Sehuler.....	19
3.4.2. Aplikasi Web.....	20
3.5. Rancangan Antarmuka.....	21
3.5.1. Rancangan Antarmuka Aplikasi Perekam Rute.....	21
3.5.2. Rancangan Antarmuka Aplikasi Web.....	25
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	29
4.1. Implementasi Sistem.....	29
4.1.1. Antarmuka Aplikasi Perekam Rute.....	29
4.1.2. Antarmuka Aplikasi Web.....	33
4.1.3. Pengambilan Data Posisi.....	37
4.1.4. Penyederhanaan Garis.....	38
4.2. Evaluasi Sistem.....	41
4.2.1. Data Sampel.....	41
4.2.2. Statistik Penyederhanaan Rute.....	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

Tabel 4.1. Tabel meta data rute Amikom-GPA.....	41
Tabel 4.2. Tabel statistik rute Amikom-GPA (1).....	41
Tabel 4.3. Tabel statistik rute Amikom-GPA (2).....	41
Tabel 4.4. Tabel meta data rute GPA-1.....	42
Tabel 4.5. Tabel statistik rute GPA-1 (1).....	42
Tabel 4.6. Tabel statistik rute GPA-1 (2).....	43
Tabel 4.7. Tabel meta data rute GPA-UKDW-1.....	43
Tabel 4.8. Tabel statistik rute GPA-UKDW-1 (1).....	44
Tabel 4.9. Tabel statistik rute GPA-UKDW-1 (2).....	44
Tabel 4.10. Tabel meta data rute Purwokerto-Jogja Kereta.....	45
Tabel 4.11. Tabel statistik rute Purwokerto-Jogja Kereta (1).....	45
Tabel 4.12. Tabel statistik rute Purwokerto-Jogja Kereta (2).....	45
Tabel 4.13. Tabel meta data rute UKDW-Amplaz.....	46
Tabel 4.14. Tabel statistik rute UKDW-Amplaz (1).....	46
Tabel 4.15. Tabel statistik rute UKDW-Amplaz (2).....	47
Tabel 4.16. Tabel persentase penurunan jumlah titik rute Amikom-GPA.....	47
Tabel 4.17. Tabel persentase penurunan jumlah titik rute GPA-1.....	48
Tabel 4.18. Tabel persentase penurunan jumlah titik rute GPA-UKDW-1.....	48
Tabel 4.19. Tabel persentase penurunan jumlah titik rute Purwokerto-Jogja.....	48
Tabel 4.20. Tabel persentase penurunan jumlah titik rute UKDW-Amplaz.....	48
Tabel 4.21. Tabel rata-rata penurunan jumlah titik keseluruhan.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ilustrasi jarak antara titik dan garis.....	9
Gambar 2.2. Ilustrasi eliminasi garis.....	10
Gambar 3.1. Diagram penggunaan aplikasi perekam rute perjalanan.....	16
Gambar 3.2. Diagram penggunaan aplikasi web.....	17
Gambar 3.3. Diagram blok arsitektur sistem.....	18
Gambar 3.4. Rancangan jendela aplikasi sebelum akun ditautkan.....	21
Gambar 3.5. Rancangan jendela pembuka setelah pentautan akun.....	22
Gambar 3.6. Rancangan jendela menu di halaman pembuka.....	22
Gambar 3.7. Rancangan jendela pengaturan perekaman.....	23
Gambar 3.8. Rancangan jendela perekaman rute.....	23
Gambar 3.9. Rancangan jendela ketika perekaman rute berlangsung.....	24
Gambar 3.10. Rancangan jendela ketika perekaman rute dalam penjedaan.....	24
Gambar 3.11. Rancangan ketika perekaman rute dihentikan.....	25
Gambar 3.12. Rancangan menu perekaman rute.....	25
Gambar 3.13. Rancangan halaman beranda sebelum login.....	26
Gambar 3.14. Rancangan halaman beranda setelah login.....	27
Gambar 3.15. Rancangan halaman peta.....	27
Gambar 3.16. Rancangan halaman manajemen rute.....	28
Gambar 4.1. Antarmuka jendela pembuka sebelum akun ditautkan.....	29
Gambar 4.2. Antarmuka jendela pembuka setelah akun ditautkan.....	30
Gambar 4.3. Antarmuka jendela menu pembuka.....	30
Gambar 4.4. Antarmuka jendela pengaturan perekaman.....	31
Gambar 4.5. Antarmuka jendela perekaman ketika perekaman belum dimulai... ..	31
Gambar 4.6. Antarmuka jendela perekaman ketika perekaman telah dimulai	32
Gambar 4.7. Antarmuka jendela perekaman ketika perekaman sedang di jeda... ..	32
Gambar 4.8. Antarmuka jendela perekaman ketika perekaman dihentikan.....	33
Gambar 4.9. Antarmuka jendela menu perekaman.....	33

Gambar 4.10. Antarmuka halaman beranda sebelum <i>login</i>	34
Gambar 4.11. Antarmuka halaman beranda setelah <i>login</i>	35
Gambar 4.12. Antarmuka halaman peta.....	35
Gambar 4.13. Antarmuka halaman manajemen rute.....	36
Gambar 4.14. Antarmuka halaman manajemen rute saat mengubah nama data...37	
Gambar 4.15. Prosedur persiapan pengambilan data posisi.....	37
Gambar 4.16. Prosedur penerimaan pembaruan data posisi.....	38
Gambar 4.17. Prosedur verifikasi masukan garis.....	39
Gambar 4.18. Prosedur penentu jarak sebuah titik terhadap garis.....	39
Gambar 4.19. Prosedur penyederhanaan garis secara rekursif.....	40
Gambar 4.20. Grafik hasil penyederhanaan garis rute Amikom-GPA.....	42
Gambar 4.21. Grafik hasil penyederhanaan garis rute GPA-1.....	43
Gambar 4.22. Grafik hasil penyederhanaan garis rute GPA-UKDW-1.....	44
Gambar 4.23. Grafik hasil penyederhanaan garis rute GPA-UKDW-1.....	46
Gambar 4.24. Grafik hasil penyederhanaan garis rute UKDW-Amplaz.....	47



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perjalanan merupakan sebuah pengalaman menarik bagi orang-orang yang senang berpetualang dan terkadang perjalanan menuju tempat tersebut perlu untuk direkam dan disimpan untuk mempermudah perjalanan selanjutnya atau untuk menganalisa perjalanan tersebut. Melihat adanya kebutuhan untuk merekam rute perjalanan yang dilalui oleh seseorang, maka diperlukan adanya aplikasi yang terbungkus di dalam sebuah perangkat yang relatif murah, mudah didapat, dan mampu merekam perjalanan tersebut.

Terdapat berbagai jenis perangkat yang dapat menangkap posisi seseorang di muka bumi dengan memanfaatkan layanan satelit *Global Positioning System* (GPS). Penulis memilih telepon seluler yang ditanamkan penangkap sinyal GPS sebagai perangkat yang akan dimanfaatkan untuk aplikasi perekam rute perjalanan ini. Pemilihan telepon seluler sebagai perangkat perekam rute perjalanan dikarenakan telepon seluler adalah sebuah perangkat yang relatif murah dan mudah didapat.

Aplikasi perekam rute akan memanfaatkan pustaka Qt Mobility yang tersedia bagi berbagai jenis telepon seluler pintar untuk mempermudah pengembangan dan pengambilan data lokasi dari penerima sinyal GPS telepon seluler. Sistem akan meminimalkan jumlah titik posisi yang perlu disimpan dari sebuah rute perjalanan menggunakan algoritma penyederhanaan garis Douglas-Peucker. Rute perjalanan yang telah direkam akan dikirim dan disimpan di dalam basis data *web*. Penampilan dan manajemen rute-rute tersimpan akan menggunakan antarmuka dari aplikasi berbasis *web* yang dapat diakses memakai peramban *web*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis akan melakukan penelitian atas permasalahan sebagai berikut:

- Bagaimana cara menurunkan tingkat galat perekaman rute akibat cenderung buruknya penerimaan sinyal GPS oleh perangkat telepon seluler.
- Seberapa besar pengaruh nilai toleransi penyederhanaan garis Douglas-Peucker terhadap penurunan jumlah titik-titik posisi yang perlu disimpan dalam sebuah rute perjalanan.
- Bagaimana pengaruh penyederhanaan garis Douglas-Peucker terhadap berkurangnya informasi-informasi yang tersimpan dalam sebuah rute perjalanan.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Aplikasi perekaman rute perjalanan hanya dapat dijalankan pada telepon seluler yang mendukung Qt Mobility dan memiliki penerima sinyal GPS.
- Aplikasi tidak dapat membedakan jenis atau tipe rute yang dilewati, setiap rute yang dilewati dianggap sama. Rute yang dilewati dapat berupa jalan aspal, jalan tanah, jalan besar, ataupun jalan pedesaan dan kesemuanya dianggap sama.
- Sistem tidak dapat menjamin secara penuh keakuratan sebuah titik posisi yang didapat dari penerima sinyal GPS terhadap posisi nyatanya di bumi.
- Jika dalam hasil penyederhanaan garis terdapat kejanggalan bentuk hasil garis akhir, di mana terdapat garis yang memotong garis lain (*self-intersecting*) maka hal tersebut diakibatkan oleh kelemahan algoritma Douglas-Peucker.

- Informasi yang dapat diambil dari perekaman sebuah rute perjalanan adalah waktu mulai dan akhir, jarak tempuh rute, jumlah titik posisi, nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata dari kecepatan dan akurasi.
- Pencatatan posisi dilakukan setiap selang waktu yang akan ditentukan, namun tersedianya data posisi tidak akan dapat dipastikan sesuai dengan selang waktu yang diminta.

1.4. Hipotesis

- Semakin rapat jeda pengambilan data posisi dan pengaturan tingkat akurasi yang dianggap valid sebagai sebuah titik posisi akan meningkatkan tingkat keakuratan perekaman rute
- Semakin besar nilai toleransi eliminasi garis maka akan semakin sedikit jumlah titik posisi yang perlu di simpan.
- Berkurangnya jumlah titik asli karena penyederhanaan garis Douglas-Peucker akan mengubah jarak tempuh, jumlah titik posisi, nilai maksimum, minimum, dan rata-rata dari kecepatan dan akurasi rute tersebut.

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi perekam rute perjalanan bagi pejalan kaki atau pengendara kendaraan bermotor dengan memanfaatkan teknologi GPS pada telepon seluler dan akan meminimalkan jumlah titik posisi rute yang perlu disimpan dengan tetap mempertahankan bentuk utama rute menggunakan algoritma penyederhanaan garis Douglas-Peucker.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka dan pengambilan sampel data secara langsung. Dalam mendapatkan informasi-

informasi yang berkaitan dengan teori posisi, teknologi GPS, arsitektur Qt, Qt Mobility, dan algoritma Douglas-Peucker, penulis melakukan studi pustaka terhadap buku-buku dan artikel-artikel yang berkaitan dengan kesemua hal tersebut. Penulis juga akan melakukan pengambilan data sampel dengan melakukan perjalanan menggunakan kendaraan bermotor, sepeda, atau berjalan kaki.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu :

- Bab pertama, bab pendahuluan yang memberikan gambaran umum mengenai apa yang dibuat dan manfaatnya bagi dunia. Pendahuluan memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.
- Bab kedua, bab tinjauan pustaka yang terdiri dari tinjauan pustaka dan landasan teori yang digunakan dalam tugas akhir ini.
- Bab ketiga, bab perancangan sistem yang mencakup kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras, diagram penggunaan, diagram blok, perancangan kerja sistem, alur antarmuka, dan desain antarmuka .
- Bab keempat, bab implementasi dan analisis sistem yang membahas implementasi sistem yang dibuat berdasarkan bab ketiga, kendala dan solusi yang dihadapi selama proses implementasi sistem, analisis data sampel, dan catatan-catatan lain yang didapat.
- Bab kelima, kesimpulan dan saran yang berisi kesimpulan dari sistem yang dibuat dan saran untuk pengembangan selanjutnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada bab-bab sebelumnya maka dalam penelitian ini dihasilkan kesimpulan-kesimpulan sebagai berikut:

1. Penetapan jeda pengambilan informasi posisi setiap satu detik dan pembatasan nilai maksimal dari akurasi posisi sangat menolong dalam memastikan titik posisi yang didapat memiliki keakuratan yang mencukupi untuk dapat dibandingkan dengan posisi aslinya di muka bumi.
2. Berdasar hasil analisis data didapatkan penurunan jumlah titik posisi rute yang dikarenakan algoritma penyederhanaan garis Douglas-Peucker dengan rata-rata penurunan jumlah titik posisi sebesar 77,786%, 85,648% , dan 85,648% pada toleransi penyederhanaan garis satu, dua, dan tiga meter. Sedangkan rata-rata penurunan jumlah titik posisi secara keseluruhan adalah sebesar 83,778%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma penyederhanaan garis Douglas-Peucker sangatlah efektif dalam menurunkan jumlah titik posisi yang perlu disimpan dalam sebuah rute perjalanan tanpa perlu menghilangkan bentuk utamanya.
3. Terdapat perubahan jarak tempuh, jumlah titik posisi, nilai maksimum, minimum, dan rata-rata dari kecepatan dan akurasi rute perjalanan setelah dilakukan penyederhanaan garis Douglas-Peucker. Perubahan tersebut dikarenakan berkurangnya titik-titik posisi asli yang tersimpan.

5.2. Saran

Pengembangan dan penyempurnaan sistem pada kedepannya dapat memperhatikan saran-saran berikut:

1. Di dalam penelitian ini digunakan algoritma Douglas-Peucker sederhana yang memiliki kompleksitas terburuk $O(n^2)$ sedangkan terdapat pengembangan dari algoritma standar ini dengan kompleksitas terburuk $O(n \log_2 n)$. Maka pengembangan selanjutnya dapat menggunakan algoritma pengembangan dari algoritma Douglas-Peucker menurut penelitian oleh Hershberger & Snoeyink (1992) yang berjudul *Speeding Up the Douglas-Peucker Line-Simplification Algorithm*.
2. Pencatatan informasi posisi dapat dikembangkan dengan memasukkan variabel jarak pergerakan, tidak hanya berdasar selang waktu yang tetap saja, sehingga akan menurunkan jumlah titik posisi yang perlu disimpan.
3. Pemanggilan fungsi secara rekursif yang diterapkan dalam implementasi penyederhanaan garis di penelitian ini sangat rentan terhadap kemungkinan *stack overflow*, diharapkan pengembang selanjutnya dapat menghilangkan kebutuhan dari pemanggilan fungsi penyederhanaan garis secara rekursif.



DAFTAR PUSTAKA

- Blanchette, J., & Summerfield M. (2008). C++ GUI Programming with QT 4, Second Edition. Massachusetts: Prentice Hall.
- Cao H., Wolfson O., & Trajcevski G. (2006). Spatio-Temporal Data Reduction With Deterministic Error Bounds. *The International Journal on Very Large Data Bases*. New York: VLDB Vol. 15 (3), 211-228.
- Deitel P. J., & Deitel H. M. (2009). C++ For Programmers. Indiana: Prentice Hall.
- Douglas D. H., & Peucker T. K. (1973). Algorithm For The Reduction Of The Number Of Points Required To Represent A Digitized Line Or It's Caricature. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. Toronto: TCG Vol. 10 (2), 112-122.
- ESRI. *Automation of Map Generalization: The Cutting-Edge Technology* .
Diakses 17 Desember 2010 dari,
http://downloads.esri.com/support/whitepapers/ao_/mapgen.pdf
- Gudmundsson J., Katajainen J., Merrick D., Ong C., Wolle T. (2009). Compressing Spatio-Temporal Trajectories. *Computational Geometry: Theory and Applications*. Amsterdam: CG Vol. 42 (9), 825-841.
- Haklay M., & Weber P. (2008). OpenStreetMap: User-Generated Street Maps. *IEEE Pervasive Computing*. New Jersey:IPC Vol. 7 (4), 12-18.

Hershberger J. & Snoeyink J. (1992). Speeding Up the Douglas-Peucker Line-Simplification Algorithm. *Proc 5th Symp on Data Handling*. California: UBC TR. 92 (07), 134-143.

IETF. *RFC 1867, Form-Based File Upload in HTML*. Diakses 1 November 2011 dari, <http://www.ietf.org/rfc/rfc1867.txt>

IETF. *RFC 2616, HTML 1.1*. Diakses 8 November 2011 dari, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>

Iowa State University. *Homogeneous Coordinates*. Diakses 28 September 2011 dari, www.cs.iastate.edu/~cs577/handouts/homogeneous-coords.pdf

Jenks. G. F. (1989). Geographic Logic in Line Generalization. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. Toronto: TCG Vol. 26 (1), 27-42.

NIMA. *Department Of Defense World Geodetic System 1984 3rd ed* . Diakses 20 September 2011 dari, <http://earth-info.nga.mil/GandG/publications/tr8350.2/wgs84fin.pdf>

Nokia. *QT 4.6 Whitepaper* . Diakses 15 Desember 2010 dari, http://qt.nokia.com/files/pdf/qt-4.6-whitepaper/at_download/file

Nokia. *QT For the Symbian Platform Whitepaper* . Diakses 15 Desember 2010 dari, <http://qt.nokia.com/products/platform/files/pdf/whitepaper-qt-for-the-symbian-platform>

Nokia. *QT Mobility 1.0.1 Whitepaper* . Diakses 15 Desember 2010 dari, http://qt.nokia.com/files/pdf/qt-mobility-whitepaper-1.0.0/at_download/file

Nokia. *S60 Platform: Landmark Exchange Format Specification* . Diakses 14 Maret 2011 dari,

http://sw.nokia.com/id/9001c8de-c19e-41a0-87d3-5be4297e4d4c/S60_Platform_Landmarks_Exchange_Specification_v1_0_en.pdf

OpenStreetMap. *Douglas-Peucker* . Diakses 17 Desember 2010 dari,

<http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Douglas-Peucker>

PHP Riot. *Reducing a Map Path Using Douglas-Peucker Algorithm*. Diakses 26 September 2011 dari, <http://www.phpriot.com/articles/reducing-map-path-douglas-peucker-algorithm/2>

Rogers S., Langley P., & Wilson C. (1999). Mining GPS Data to Augment Road Models. *Proceedings of The Fifth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. New York: KDD 1999, 104-113.

Schiller, J., & Voisard A. (2004). *Location-Based Services*. San Fransisco: Morgan Kauffman Publishers

Tsui, B. J. (2005). *Fundamentals of Global Positioning System Receivers* 2nd Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Wolfram MathWorld. *Point-Line Distance 3-Dimensional*. Diakses 30 November 2011 dari,

<http://mathworld.wolfram.com/Point-LineDistance3-Dimensional.html>

Xu G. (2007). *GPS Theory, Algorithms and Applications* Second Edition. Berlin: Springer.

Yamada N., Isoda Y., & Morikawa H. (2010). Incremental Route Refinement for GPS-enabled Cellular Phones. *Proceedings of The Fifth International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking*. Seattle: ICMU 2010, 87-93.

Zhang L. & Sester M. (2010). Incremental Data Acquisition From GPS-Traces. *Proceedings of ISPRS Commission II*. Orlando: ISPRS 2010

© UKDWN