



**OPTIMASI LOKASI MENARA PEMANTAU UNTUK
MEMAKSIMALKAN WILAYAH VISIBILITAS DI DAERAH
PERBUKITAN**

SKRIPSI

CHRISNA BATE OSADANA

1310511076

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
2017**



**OPTIMASI LOKASI MENARA PEMANTAU UNTUK
MEMAKSIMALKAN WILAYAH VISIBILITAS DI DAERAH
PERBUKITAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

CHRISNA BATE OSADANA

1310511076

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
2017**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Chrisna Bate Osadana

NIM : 1310511076

Tanggal : 19 Juli 2017

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Juli 2017

Yang Menyatakan,



(Chrisna Bate Osadana)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASISKRIPSI UNTUK KEPENTINGANAKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Chrisna Bate Osadana
NIM : 1310511076
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

OPTIMASI LOKASI MENARA PEMANTAU UNTUK MEMAKSIMALKAN WILAYAH VISIBILITAS DI DAERAH PERBUKITAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 Juli 2017

Yang menyatakan,



(Chrisna Bate Osadana)

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Chrisna Bate Osadana

NIM : 1310511076

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Optimasi Lokasi Menara Pemantau Untuk Memaksimalkan Wilayah Visibilitas Di Daerah Perbukitan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



Dr. Nidjo Sandjojo, M.Sc.

Ketua Penguji




Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom.
Penguji I



Dr. Nidjo Sandjojo, M.Sc.
Dekan



Vini Indriasari, S.T., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing I



Vini Indriasari, S.T., M.Sc., Ph.D.

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 12 Juli 2017

OPTIMASI LOKASI MENARA PEMANTAU UNTUK MEMAKSIMALKAN WILAYAH VISIBILITAS DI DAERAH PERBUKITAN

Chrisna Bate Osadana

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan lokasi sekumpulan menara pemantau untuk mendapatkan wilayah visibilitas terbesar di daerah perbukitan. Pada umumnya, di suatu bukit, lokasi yang memiliki visibilitas paling baik adalah di puncak bukit tersebut, karena di posisi ini seluruh sisi bukit dapat dilihat. Oleh sebab itu, studi ini menerapkan proses automasi untuk mencari lokasi puncak-puncak bukit tersebut pada data elevasi, sebagai kandidat dari lokasi pemantau. Masalah optimasi lokasi pemantau ini dimodelkan dengan model *Maximal Coverage Location Problem* (MCLP). Fungsi tujuan dari model ini adalah memaksimalkan wilayah jangkauan dari sekumpulan fasilitas dengan jumlah fasilitas yang terbatas. Algoritma optimasi yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma *greedy adding* dan *greedy subtract*. Kedua algoritma ini diukur performanya dari segi wilayah visibilitas dan *runtime*. Hasil studi menunjukkan rata-rata *coverage* sebesar 81,56% pada *greedy adding* dan 81,57% pada *greedy subtract*. Dari segi *runtime*, hasil studi menunjukkan rata-rata *runtime* 6,77 detik pada *greedy adding* dan 4.810,29 detik pada *greedy subtract*. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara rata-rata, wilayah visibilitas terbesar dicapai oleh *greedy subtract*, namun *runtime greedy adding* jauh lebih cepat daripada *greedy subtract*.

Kata Kunci: Algoritma *Greedy*, *Maximum Coverage Location Problem*, Sistem Informasi Geografis

OPTMIZATION OF WATCH TOWER LOCATIONS TO MAZIMAZE VISIBILITY AREAS IN A HILLY LANDSCAPE

Chrisna Bate Osadana

Abstrack

This study is purposed to optimize the locations of a set of watch towers to obtain the largest possible visibility area in a hilly area. Typically, on a hill, the top of the hill is the location with the best visibility area, because the entire side of the hill can be seen clearly from this position. Therefore, this study applied an automated process to extract the hilltops from an elevation data, as candidate locations of the watch towers. The optimization problem for these watch tower locations was modeled as a Maximal Coverage Location Problem (MCLP). The objective function of this model was to maximize the coverage area of a fixed number of facilities. The optimization algorithms used in this research are greedy adding and greegy subtract algorithms. Performance of these two algorithms are measured in terms of coverage areas and runtimes. The results of this study showed an average coverage area of 81.56% for greedy adding and 81.57% for greedy subtrack. In terms of runtime, the results showed an average runtime of 6.77 seconds for greedy adding and 4,810.29 seconds for greedy subtrack. From these results, it could be concluded that in average, the largest visibility area was achieved by greedy subtract, but the runtime of greedy adding was much faster than the greedy subtract.

Keywords: Greedy algorithm, maximum coverage location problem, geographic information system

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya, sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Vini Indriasari, S.T., M.Sc.,Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran yang bermanfaat.
2. Bapak Yusron selaku kepala pusat teknologi dan data penginderaan jarak jauh yang telah memberikan bantuan dalam bentuk pemberian data *Digital Elevation Model* (DEM)
3. Bapak Nidjo Sandjojo selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. Ibu Vini Indriasari, S.T., M.Sc.,Ph.D selaku ketua prodi S1 teknik informatika
5. Orang tua, keluarga yang selalu memberikan dorongan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsinya.
6. Teman-teman, mahasiswa Teknik Informatika Local C angkatan 2013 yang telah memberikan motivasi selama pengerjaan skripsi ini.

Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Jakarta, 19 Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN | iii |
| PENGESAHAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACK | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Manfaat penelitian..... | 4 |
| 1.5 Ruang Lingkup..... | 4 |
| 1.6 Luaran..... | 4 |
| 1.7 Sistematika penulisan..... | 4 |
| | |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Sistem Informasi Geografis..... | 6 |
| 2.1.1 Sub Sistem Sistem Informasi Geografis | 7 |
| 2.2 Model Data Dalam SIG..... | 7 |
| 2.2.1 Model Data Raster | 7 |
| 2.2.1.1 Digital Elevation Model (DEM) | 8 |
| 2.2.2 Model Data Vektor | 8 |
| 2.3 Maximal Coverage Location Problem | 9 |
| 2.4 Algoritma <i>Greedy</i> | 10 |
| 2.5 <i>Viewshed</i> | 10 |
| 2.6 Studi Terkait..... | 11 |
| | |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... | 18 |
| 3.1 Kerangka Berfikir..... | 18 |
| 3.1.1 Identikasi Masalah | 19 |
| 3.1.2 Studi Pustaka | 19 |
| 3.1.3 Pengumpulan Data..... | 19 |
| 3.1.4 Perancangan Sistem | 24 |
| 3.1.5 Algoritma <i>Greedy</i> | 26 |
| 3.1.5.1 <i>Greedy Addiing</i> | 27 |
| 3.1.5.2 <i>Greedy Subtract</i> | 29 |
| 3.1.6 Pengujian Sistem | 31 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.7 Hasil..... | 31 |
| 3.1.8 Dokumentasi | 31 |
| 3.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian. | 31 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 33 |
| 4.1 Lokasi Kandidat dan Wilayah Visibilitas..... | 33 |
| 4.2 Pengujian Data | 36 |
| 4.2.1 Hasil <i>Greedy Adding</i> | 36 |
| 4.2.2 Hasil <i>Greedy Subtract</i> | 39 |
| 4.3 <i>Coverage</i> | 42 |
| 4.4 <i>Runningtime</i> | 46 |
| 4.5 Penggunaan <i>Tool</i> | 49 |
| BAB 5 PENUTUP | 53 |
| 5.1 Simpulan..... | 53 |
| 5.2 Saran..... | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | 54 |
| RIWAYAT HIDUP | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Data uji..... | 23 |
| Tabel 4.1 hasil pengujian <i>greedy adding</i> | 37 |
| Tabel 4.2 hasil pengujian <i>greedy subtract</i> | 40 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Faktor Viewshed | 11 |
| Gambar 3.1 Kerangka Berfikir..... | 18 |
| Gambar 3.2 Alur Proses Pengolahan Data DEM..... | 20 |
| Gambar 3.3 Data DEM Yang Sudah Digabungkan Dan Diproyeksi..... | 20 |
| Gambar 3.4 Data DEM Dan <i>Polygon-Polygon</i> Potong | 21 |
| Gambar 3.5 Data DEM Uji Dari Pemotongan <i>Polygon</i> | 22 |
| Gambar 3.6 Perancangan Sistem..... | 24 |
| Gambar 3.7 Data DEM | 25 |
| Gambar 3.8 Garis Dengan Nilai Ketinggian | 25 |
| Gambar 3.9 Lokasi Kandidat | 25 |
| Gambar 3.10 <i>code</i> mendapatkan nilai <i>centroid</i> | 26 |
| Gambar 3.11 Satu Lokasi Kandidat | 26 |
| Gambar 3.12 Wilayah Visibilitas..... | 26 |
| Gambar 3.13 <i>Flowchart Greedy Adding</i> | 27 |
| Gambar 3.14 <i>Flowchart Greedy Subtract</i> | 29 |
| Gambar 4.1 Contoh Kandidat Lokasi..... | 33 |
| Gambar 4.2 Contoh Satu Lokasi Kandidat | 34 |
| Gambar 4.3 Contoh Wilayah Visibilitas Satu Lokasi. | 34 |
| Gambar 4.4 Ilustrasi Wilayah Visibilitas | 35 |
| Gambar 4.5 Penomoran Sel | 35 |
| Gambar 4.6 Wilayah Visibilitas <i>Greedy Adding</i> | 43 |
| Gambar 4.7 Wilayah Visibilitas <i>Greedy Subtract</i> | 43 |
| Gambar 4.8 Grafik Persentase <i>Coverage Greedy Adding</i> Dan <i>Greedy Subtract</i> | 44 |
| Gambar 4.9 Grafik Selisih Antara <i>Greedy Adding</i> Dan <i>Greedy Subtract</i> | 45 |
| Gambar 4.10 Grafik <i>Runningtime Greedy Adding</i> | 46 |
| Gambar 4.11 Grafik <i>Runningtime Greedy Subtract</i> | 47 |
| Gambar 4.12 Grafik <i>Runningtime Greedy Adding</i> Dan <i>Greedy Subtract</i> | 48 |
| Gambar 4.13 <i>User Interface Tool</i> | 49 |
| Gambar 4.14 Contoh data DEM yang digunakan <i>tool</i> | 50 |
| Gambar 4.15 Lokasi terpilih hasil penggunaan <i>tool</i> | 50 |
| Gambar 4.16 Wilayah visibilitas hasil penggunaan <i>tool</i> | 51 |
| Gambar 4.17 tabel hasil penggunaan <i>tool</i> | 51 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.1 Tanda Terima Data DEM
- Lampiran 2.1 *Digital Elevation Model*
- Lampiran 3.1 Source Code