



**APLIKASI METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DAN METODE
FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING PADA PENENTUAN
LOKASI TOWER BASE *TRANSCIEVER STATION***

SKRIPSI

Oleh :

Ramadha Satyahernawan

NIM 091810101042

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2013



**APLIKASI METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DAN METODE
FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING PADA PENENTUAN
LOKASI *BASE TRANSCIEVER STATION***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh :

Ramadha Satyahernawan

NIM 091810101042

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2013

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan segala puji bagi Allah yang dengan nikmat-Nya sempurnalah semua kebaikan, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. ibunda dan ayahanda tercinta, terima kasih banyak atas doa, kasih sayang tanpa batas, perhatian, dan segala kebaikan yang telah diberikan, semoga Allah selalu mendekap erat dengan kasih sayang-Nya;
2. kakaku yang selalu memberi dukungan, nasehat, keceriaan, dan inspirasi;
3. para pengajar dan pendidik sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu serta membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember.

MOTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain (terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 6-7)^{*)}

“Orang-orang yang berhenti belajar akan menjadi pemilik masa lalu. Orang-orang yang masih terus belajar, akan menjadi pemilik masa depan.”^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Quran dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

^{**)} Teguh, M. 2006. *Becoming A Star*. Jakarta: PT. Syaamil Cipta Media.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramadha Satyahernawan

NIM : 091810101042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Aplikasi Metode *Analytical Hierarchy Process* dan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Penentuan Lokasi Tower *Base Transceiver Station*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2013

Yang menyatakan,

Ramadha Satyahernawan

NIM. 091810101042

SKRIPSI

**APLIKASI METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DAN METODE
FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING PADA PENENTUAN
LOKASI TOWER BASE *TRANSCEIVER STATION***

Oleh

Ramadha Satyahernawan

NIM 091810101042

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Kamsyakawuni, S.Si, M.Kom.

Dosen Pembimbing Anggota : Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Aplikasi Metode *Analytical Hierarchy Process* Dan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Penentuan Lokasi *Tower Base Transceiver Station*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ahmad Kamsyakawuni, S.Si, M.Kom.

Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si.

NIP. 197211291998021001

NIP. 197108022000032009

Penguji I,

Penguji II,

Kusbudiono, S.Si., M.Si.

Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si, M.Si.

NIP. 197704302005012001

NIP.197407192000121001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Aplikasi Metode *Analytical Hierarchy Process* Dan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Penentuan Lokasi Tower *Base Transceiver Station*. Ramadha Satyahernawan, 091810101042; 2013: 52 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Komunikasi merupakan suatu interaksi yang terjadi antar satu individu dengan individu yang lainnya. Pada awalnya, setiap manusia hanya dapat berkomunikasi apabila saling berdekatan. Namun dengan semakin bertambahnya kemajuan teknologi, maka setiap manusia pasti memiliki keinginan untuk dapat berkomunikasi hingga jarak jangkauan yang sejauh mungkin dengan menggunakan alat bantu tambahan. Hal inilah yang mendorong manusia untuk selalu berinovatif dalam menciptakan teknologi baru, salah satunya adalah teknologi telekomunikasi GSM (*Global System for Mobile Communication*). Dengan semakin banyaknya pengguna jaringan GSM, maka semakin banyak pula energi yang dilepaskan dari Tower *Base Transceiver Station* (BTS). Oleh karena itu, penentuan lokasi BTS merupakan suatu usaha yang harus dilakukan oleh pelaku usaha operator seluler agar semua wilayah dapat terjangkau sinyalnya. Dalam pengaplikasian ilmu di bidang matematika, ada beberapa metode matematika yang dapat digunakan untuk penentuan lokasi seperti metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM). Oleh karena itu penulis tertarik untuk menerapkan metode AHP dan metode FMCDM dalam menyelesaikan permasalahan penentuan lokasi pembangunan tower BTS. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan metode AHP dan metode FMCDM dalam penentuan lokasi tower BTS, serta mengetahui metode manakah yang lebih sesuai dalam pengaplikasiannya pada penentuan lokasi tower BTS.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu dimulai dengan mengumpulkan berbagai literatur tentang metode AHP dan metode FMCDM dari internet ataupun buku-buku yang berhubungan dengan kedua metode tersebut. Langkah yang kedua adalah pengambilan dan pengumpulan data tentang penentuan calon lokasi pembangunan tower BTS yang baru pada PT Tower Bersama *Group*, Jakarta. Langkah yang ketiga adalah menerapkan metode AHP dan metode FMCDM untuk menyelesaikan permasalahan penentuan calon lokasi tower BTS. Langkah penelitian berikutnya adalah pembuatan program yang menggunakan *software* matematika yaitu MATLAB. Pada langkah ini, penulis akan membuat desain program berupa tampilan GUI dan membuat skrip program berdasarkan kedua metode yang digunakan. Langkah terakhir yang dilakukan adalah membandingkan kedua metode berdasarkan nilai prioritas dan nilai total integral tertinggi yang dihasilkan sebagai informasi kepada pembaca.

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa metode AHP dan metode FMCDM merupakan metode pengambilan keputusan dengan banyak kriteria sehingga keduanya merupakan model *multi criteria decision making*, kedua metode tersebut juga dapat digunakan dalam penentuan lokasi, serta pada akhir perhitungan kedua metode tersebut diperoleh hasil bahwa L_1 terpilih sebagai lokasi pembangunan tower yang baru dengan nilai $L_1 = 0,54$ pada metode AHP dan nilai $L_1 = 0,456$ pada metode FMCDM. Sehingga berdasarkan nilai tertinggi pada lokasi yang terpilih dari kedua metode, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode AHP merupakan metode yang lebih sesuai dalam pengaplikasiannya pada penentuan lokasi tower BTS.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aplikasi Metode *Analytical Hierarchy Process* Dan Metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Penentuan Lokasi *Tower Base Transceiver Station*”. Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ahmad Kamsyakawuni, S.Si, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Ibu Agustina Pradjaningsih, S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Bapak Kusbudiono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Dr. Alfian Futuhul Hadi, S.Si, M.Si. selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Dian Anggraini, S.Si., M.Si. dan Bapak Kusbudiono, S.Si, M.Si. sebagai Dosen Pembimbing Akademik selama penulis menjadi mahasiswa Matematika MIPA;
4. Ibunda Herwati dan Ayahanda Suparmono tercinta serta Kakakku yang telah memberikan dukungan, doa, perhatian, dan kasih sayang tanpa batas;
5. Yogma Dwi Martasari yang sabar dan penuh pengertian dalam menemani serta mendukung segala usaha untuk menyelesaikan tugas akhir ini;

6. Sahabatku Happy Hamengku Cakra Widya yang selalu memberi semangat, pendengar yang baik, dan saling mengingatkan banyak hal;
7. Rini, Kiki , Fawaid, Jayadi, saudara-saudaraku di UKMS Titik, serta teman-temanku angkatan 2009 yang selalu siap membantu, mendengarkan keluh kesah, dan memberi semangat;
8. semua pihak yang turut membantu demi kelancaran skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Global System for Mobile Communication (GSM)</i>	3
2.2 <i>Tower Base Transceiver Station (BTS)</i>	4
2.3 <i>Pengambilan Keputusan</i>	4
2.4 <i>Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	5
2.4.1 <i>Aksioma Metode AHP</i>	5
2.4.2 <i>Prinsip Kerja Metode AHP</i>	6

2.5 Metode <i>Fuzzy Multi Criteria Decision Making</i> (FMCDM)	15
2.5.1 Logika <i>Fuzzy</i>	15
2.5.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	15
2.5.3 Fungsi Keanggotaan	16
2.5.4 Prinsip Kerja Metode FMCDM	19
2.6 Pemrograman <i>Matrix Laboratory</i> (MATLAB)	22
2.7 <i>Graphic User Interface</i> (GUI)	23
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Data Penelitian	24
3.2 Langkah-Langkah Penelitian	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil	28
4.1.1 Langkah-Langkah Penyelesaian Metode AHP	28
4.1.2 Langkah-Langkah Penyelesaian Metode FMCDM	37
4.1.3 Langkah-Langkah Menjalankan Program	40
4.2 Pembahasan	47
BAB 5. PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Skala AHP	8
2.2 Indeks <i>Random</i>	14
2.3 Bilangan <i>Fuzzy</i> Segitiga Untuk Tingkat Kepentingan Antar Kriteria	20
2.4 Bilangan <i>Fuzzy</i> Segitiga Untuk Derajat Kecocokan Setiap Alternatif Dengan Kriterianya	21
4.1 Data Calon Lokasi BTS, Kebun Jeruk <i>Junction</i> , Jakarta	28
4.2 Tingkat Kepentingan Antar Kriteria	38
4.3 Derajat Kecocokan Calon Lokasi Dengan Kriterianya	38
4.4 Indeks Kecocokan <i>Fuzzy</i>	38
4.5 Nilai Total Integral	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Hirarki Permasalahan Metode AHP	6
2.2 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	8
2.3 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif	9
2.4 Normalisasi Matriks dan Matriks Prioritas Lokal Antar Kriteria	10
2.5 Normalisasi Matriks dan Matriks Prioritas Lokal Antar Alternatif	11
2.6 Matriks Kumpulan Nilai Prioritas Lokal Antar Alternatif	11
2.7 Representasi Linier Naik	17
2.8 Representasi Linier Turun	17
2.9 Kurva Segitiga	18
2.10 Kurva Trapesium	18
2.11 Struktur Hirarki Permasalahan Metode FMCDM	19
3.1 Skema Langkah-Langkah Penelitian	25
4.1 Struktur Hirarki Penentuan Lokasi Tower BTS	29
4.2 Tampilan Awal Program	40
4.3 <i>Input</i> Data Penelitian	42
4.4 Tahap Awal Metode AHP	42
4.5 Tampilan Pemberitahuan Kesalahan Pada Program	43
4.6 Tampilan Pemberitahuan Kesalahan Pada Proses Perhitungan Metode	44
4.7 Hasil <i>Input</i> Matriks Perbandingan Berpasangan	44
4.8 Hasil Akhir Metode AHP	45
4.9 Tahap Awal Metode FMCDM	46
4.10 Derajat Kecocokan Antar Alternatif Berdasarkan Kriterianya	46
4.11 Hasil Akhir Metode FMCDM	47