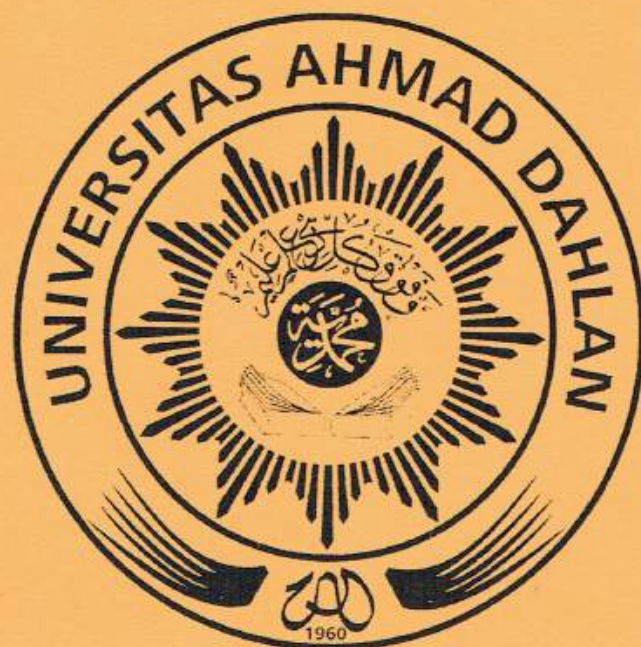




ABSTRACT BOOK
of
THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON
NUMERICAL ANALYSIS AND OPTIMIZATION
(ICeMATH2011)

6th – 8th June 2011

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Ahmad Dahlan (UAD),
Yogyakarta, Indonesia

SCHEDULE OF ICeMATH2011

Day 1: June 06, 2011

07.30 – 08.30	Registration
08.30 – 09.15	Opening Ceremony
09.15 – 10.15	Keynote Speaker I: Prof. Dr. Ruediger Schultz University of Duisburg - Essen, Germany Title: <i>Recent Developments in Stochastic Programming</i> Moderator: Dr. H. Julian Hernandi, M.Si.
10.15 – 10.30	Coffee Break
10.30 – 11.15	Invited Speaker 1: Prof. Dr. Hj. Zainodin Haji Jubok Universiti Malaysia Sabah, Malaysia Title: <i>Numerical Optimization Based on Transformation of Data Characterization</i> Moderator: Dr. H. Julian Hernandi, M.Si.
11.15 – 13.00	Lunch
13.00 – 15.30	Parallel Session
15.30 – 16.00	Coffee Break

Day 2: June 07, 2011

09.00 – 09.45	Keynote Speaker II: Senior Lecturer Dr. Abdel Salhi, University of Essex, United Kingdom Title: <i>Nature-Inspired Optimisation Approaches and the New Plant Propagation Algorithm</i> Moderator: Dr. Jumat Sulaiman
09.45 – 10.30	Invited Speaker 2: Prof. Dr. Shaharuddin Salleh, Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia Judul: <i>Mesh Networks Channel Assignment Model in Wireless</i> Moderator: Dr. Jumat Sulaiman
10.30 – 10.45	Coffee Break
10.45 – 11.30	Invited Speaker 3: Prof. Dr. Hj. Ismail Bin Mohd Universiti Malaysia Terengganu, Malaysia Title: <i>Integration Model In Premium Life Table of Education Plan Takaful</i> Moderator: Dr. Jumat Sulaiman
11.30 – 13.00	Lunch
13.00 – 15.30	Parallel Session
15.30 – 16.00	Coffee Break

Title	Page
Applied Mathematics/ Day 1: June 06, 2011 / Room 6	
Comparison Of Dna Sequences Of The Avian Influenza Virus And Influenza Virus Using Tree Diagram Method <i>Siti Fauziyah, M. Isa Irawan, Maya Shovitri</i>	18
Catastrophe Model For Job Performance : Cusp or Swallowtail? <i>Meiza, S. Darwis, A.Y. Gunawan</i>	18
Modelling Effect Of Rainfall And Global Radiation On Oil Palm Yield Production Using Multi-Input Transfer Function <i>Divo D. Silalahi and Jean Pierre Caliman</i>	19
Inventory System Of Pharmaceutical Product For Jamkesmas Patient In Surabaya <i>Renalia Puspita, Nurul Komariyah, Rany Milan N., Jerry Dwi T.P., S.si, M.Si</i>	19
Strategy For Controlling The Spread Of Hiv Malignant And Mutant Type With Inhibitor Therapy <i>M. Zainul Afandi, Subchan</i>	20
Control Estimation With EKF-UI-WDF Method Of The Missile-Target Interception Model <i>Tahiyatul Asfihani And Subchan</i>	20
Real Clifford Algebra Wavelet Transform <i>Mawardi Bahri</i>	20
A Mathematically Approach About Pagerank <i>M.V.Ary Herawati</i>	21
The Integral Equation Of A Free-Surface Flow Involving Deep Fluid <i>L.H. Wiryanto, J. Wijaya</i>	21
Intervention Model Using Pulse And Step Functions For Impact Evaluation Fuel Prices Toward Inflation <i>Kismiantini and Dhoriva Urwatul Wutsqa</i>	21
Applied Mathematics/ Day 2: June 07, 2011 / Room 1	
Election Of Routes-Gempol Sidoarjo Due Mudflow Lapindo Method Analytical Hierarchy Process (AHP) <i>Ir. H. Dadang Supriyatno, MT; Anita Susanti S.Pd., M.T</i>	22
Optimal Control Of Reduction CO ₂ Emission And Green House Effect In Indonesia By Using Direct And Indirect Methods <i>Aprilia Dwi Handayani, Subchan</i>	22
Expected Value Of Fuzzy Random Variables <i>Indarsih, Widodo, Rini Indrati</i>	23
Planning Needs In Concrete Beam Reinforcement Design House Living With Matlab Simulation) <i>Dian Savitri, S.Si., M.Si.</i>	23
Computation Decomposition Haar Wavelet Based Max-Plus Algebra <i>Hergian Dinarina, Mahmud Yunus, Subiono</i>	23
Estimation Of Missile Trajectory Using Ensemble Kalman Filter Method (EnKF) <i>Sigit Pancahayani, Subchan, Erna Apriliani</i>	24

PEMILIHAN JALUR SIDOARJO-GEMPOL AKIBAT LUAPAN LUMPUR LAPINDO DENGAN METODA *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Ir. H. Dadang Supriyatno, MT
Anita Susanti, S.Pd, MT
*Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNESA
Program Studi D3 Manajemen Transportasi
Jl. Kampus Unesa Ketintang Surabaya
Email : dadang.supriyatno@gmail.com*

ABSTRAKS

Untuk mengembalikan kondisi lalu lintas dan pergerakan di daerah Selatan Sidoarjo dan juga untuk mengurangi kemacetan di jalur Porong akibat lupan Lumpur Lapindo, maka direncanakan akan dikembangkan jalur alternatif lintas Sidoarjo-Gempol. Jalur ini akan menyambung dengan jalur Sidoarjo-Gempol yang akan mengarah ke Timur dan Selatan. Ada 5 rute alternatif lintas, alternatif-alternatif tersebut antara lain ada alternatif yang menggunakan jalan Provinsi dan Kabupaten yang melewati daerah bagian Utara-Selatan, sehingga tidak mengganggu, ada yang menyelusuri wilayah barat Sidoarjo, yang akan mengembangkan dan memajukan perekonomian di wilayah bagian tersebut yang selama ini terpusat di bagian utara, dan ada yang melewati jalan Provinsi Jawa Timur.

Sehingga diperlukannya suatu tahap pemilihan dalam penyusunan prioritas, yang disusun berdasarkan pelbagai kriteria. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bobot dari masing-masing kriteria, yang dapat mempengaruhi penetapan prioritas sehingga dapat memudahkan pengambilan keputusan dalam pemilihan jalur lintas Sidoarjo-Gempol.

Untuk itu, digunakan metoda *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dengan melakukan penilaian komparatif berpasangan dari pendapat *stakeholders* yang berdasarkan sembilan kriteria yaitu kenyamanan, keselamatan, waktu perjalanan, kesesuaian tata ruang, lingkungan sosial, konservasi, bahaya alam, biaya peningkatan dan pembangunan, serta manfaat terhadap kawasan andalan, potensi, dan pariwisata. Model ini merupakan suatu bentuk hirarki yang terdiri dari 3 tingkat. Tingkat paling atas adalah tujuan keputusan, kriteria pada tingkat kedua dan pemilihan jalur alternatif pada tingkat ketiga. Pembobotan kriteria dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 12 *stakeholders* yaitu para pengambil keputusan dari dinas-dinas di lingkungan Pemerintah Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten Sidoarjo, serta para pakar di bidang transportasi dan lingkungan. Alternatif ini dipilih berdasarkan nilai bobot terbesar dalam penilaian terhadap kriteria yang digunakan.

Kata kunci : *pengertian, metoda penelitian, dan hasil penelitian.*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Distribusi barang dan jasa di Pulau Jawa dari barat ke timur atau timur ke barat pada umumnya menggunakan fasilitas jalur lintas pantura. Arus lalu lintas pada jalur ini setiap tahunnya meningkat, sedangkan kapasitasnya terbatas, berkaitan dengan kasus luapan lumpur

Lapindo di Sidoarjo, maka arus lalu lintas yang membawa barang dan jasa khususnya ke Indonesia bagian timur (Bali, NTB dan NTT lewat jalur darat) akan terganggu, maka diperlukan suatu jalur alternatif yaitu dari Kota Sidoarjo menuju Porong.

Jalur Sidoarjo menuju Porong yang melewati ruas jalan Arteri Nasional berada di Provinsi Jawa Timur, dan sampai sekarang masih beroperasi dengan tingkat kemacetan yang sangat tinggi untuk melintasi ruas tersebut butuh waktu 1 sampai 1,5 jam pada jam peak siang dan sore hari. Sedangkan jalur alternatif dari Sidoarjo menuju Porong kalau tidak segera dilakukan, maka akan menyebabkan roda perekonomian akan terhambat. Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten Sidoarjo akan mengembangkan jalur alternatif tersebut untuk memperlancar arus lalu lintas yang menuju ke bagian timur guna memajukan pertumbuhan ekonomi di wilayah Jawa Timur, dan disamping itu untuk mengembalikan suasana dalam mengembangkan potensi-potensi, kawasan andalan serta pariwisata di sekitar Jawa Timur.

1.2. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian pemilihan jalur alternatif ruas Sidoarjo-Porong di Provinsi Jawa Timur adalah :

1. Memberikan gambaran mengenai berbagai alternatif jalur lintas selatan.
2. Mengevaluasi berbagai alternatif jalur lintas selatan berdasarkan analisis dari data yang diperoleh dari observasi lapangan.
3. Mengetahui jalur lintas selatan yang paling sesuai, yang telah dianalisis berdasarkan dengan multi kriteria.
4. Memberikan gambaran untuk para pengambil keputusan mengenai rute jalur alternatif lintas selatan yang paling memenuhi kriteria sesuai bobot dan rangking.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah membantu para pengambil keputusan dalam menentukan jalur alternatif Sidoarjo – Porong yang berada di ruas jalan arteri Nasional di Provinsi Jawa Timur, yang berdasarkan hasil prioritas dan pembobotan.

1.4. Batasan masalah

Penelitian ini dibatasi pada :

1. Penetapan para pengambil keputusan (*stakeholders*) berdasarkan keahlian pada bidang yang terkait dalam Jalur lintas Selatan, dan jumlah respondennya hanya 12 orang dari Dinas pemerintahan, dan para pakar.
2. Penelitiannya dalam bentuk wawancara dan pengisian kuesioner.
3. Penelitian ini menganalisis pembobotan kriteria-kriteria dan alternatif, dengan tidak memperhitungkan tingkat sensitivitasnya.
4. Skala tingkat kepentingannya yaitu 1, 3, 5, $1/3$, dan $1/5$, yang berarti sama penting, lebih penting, sangat penting, tidak penting, sangat kurang penting.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metoda *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Analytical Hierarchy Process Method (AHP) merupakan dasar untuk membuat suatu keputusan, yang didesain dan dilakukan secara rasional dengan membuat penyeleksian yang terbaik terhadap beberapa alternatif yang dievaluasi dengan multikriteria. Dalam proses ini, para pembuat keputusan mengabaikan perbedaan kecil dalam pengambilan keputusan dan selanjutnya mengembangkan seluruh prioritas untuk membuat rangking prioritas dari beberapa alternatif (Saaty-Vargas,1994)

2.2. Skala penilaian kuesioner

Penilaian pembobotan mengenai perbandingan kepentingan antara segi-segi yang digunakan untuk membantu mengambil keputusan dalam pemilihan jalur alternatif lintas selatan, yaitu berdasarkan skala dasar berdasarkan tingkat kepentingan.

Tabel 2.1 : Skala dasar berdasarkan tingkat kepentingan

Definisi	Tingkat kepentingan
Sangat lebih penting	5
Lebih penting	3
Sama penting	1
Kurang penting	$1/3$
Sangat kurang penting	$1/5$

BAB 3 LANDASAN TEORI

3.1. Prinsip AHP

Dalam menyelesaikan persoalan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami (Sri Mulyono-1996) :

1. *Decomposition*
2. *Comperative Judgement*
3. *Synthesis of Priority*
4. *Logical Consistency*

3.2. Pembobotan Elemen

Perbandingan berpasangan dimulai dari tingkat hirarki paling tinggi, yaitu suatu kriteria yang digunakan sebagai dasar perbandingan.

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

Gambar 3.1 : matriks perbandingan berpasangan

Matriks $A_{n \times n}$ merupakan matriks resiprokal. Dan diasumsikan terdapat n elemen, yaitu $w_1, w_2, \dots, w_n$ yang akan dinilai secara perbandingan

3.3. Konsistensi

Pengukuran konsistensi dari suatu matriks didasarkan atas suatu *eigenvalue* maksimum. Dengan *eigenvalue* maksimum, inkonsistensi yang biasa dihasilkan matriks perbandingan dapat diminumkan. Rumus dari indeks konsistensi adalah

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

untuk model AHP, matriks perbandingan dapat diterima jika nilai rasio konsistensi ≤ 0.1 .

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Pemilihan responden

Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara dan pengisian kuesioner dengan para responden ahli. Responden ahli ini terdiri dari para pengambil keputusan (*Stakeholders*) dari instansi yang terkait (dari hasil wawancara dengan pemangku kebijakan) dengan studi penelitian jalan jalur alternatif antara Sidoarjo - Porong yang diadakan oleh Dosen Manajemen Transportasi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

Jumlah responden yang diminta pendapatnya melalui kuesioner seluruhnya 10 orang yaitu:

1. Kepala Seksi Tata Ruang, Dinas Kimpraswil Provinsi Jawa Timur.
2. Ketua Program Studi D3 Manajemen Transportasi, Unesa
3. Kepala Seksi Angkutan , a/n Kepala Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur.
4. Ketua Bappeda Provinsi Jawa Timur.
5. Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya.
6. Kepala Sub Dinas Bina Marga, a/n Kepala Dinas Kimpraswil Provinsi Jawa Timur
7. Kepala Seksi Perencanaan Teknik SubDin Bina Marga, Dinas Kimpraswil Provinsi Jawa Timur.
8. Ketua Bappeda Sidoarjo.
9. Pemerhati Lingkungan, Jurusan Teknik Sipil Unesa
10. Perencanaan dan Pengawasan Jalan & Jembatan, Dinas Kimpraswil Provinsi Jawa Timur

4.2. Lembar kuesioner

Lembar kuesioner terdiri dari persepsi para pengambil keputusan dari instansi terkait dibagi menjadi sembilan matriks yang masing-masing meliputi perbandingan antara sembilan segi yaitu:

1. kenyamanan
2. keselamatan pengguna
3. waktu perjalanan
4. kesesuaian tata ruang
5. lingkungan sosial

6. konservasi
7. bahaya alam
8. biaya peningkatan dan biaya pembangunan
9. manfaat terhadap kawasan andalan dan potensi serta pariwisata.

BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1. Rute jalan Lintas Selatan

1. Alternatif 1

Tanggulengin (Pasar Ngaban) ke Timur – Pasar Ngaban – Kedungbanteng – Kalidawir – Glagaharum – Keboguyang – Jemirahan – Jabon – Tol Gempol lama.

2. Alternatif 2

Kalitengah – Kedungbendo – Blagaharum – Keboguyang – Jemirahan – Jabon – Tol Gempol lama

3. Tanggulengin – Randegan – Kedungboto – Porong

4. Tanggulengin – Tulangan – Krembung – Porong

5. Sidoarjo – Wonoayu – Pilang – Tulangan – Krembung - Porong

5.2. Pembobotan kriteria seluruh stakeholders

Perhitungan konsistensi pada stakeholders 8 didapat nilai konsistensi lebih dari 0,1 yaitu 0,1352 sehingga dalam total pembobotannya stakeholders delapan tidak diperhitungkan.

Tabel 5.1 Nilai Bobot Kriteria

Segi - segi	PK1	PK2	PK3	PK4	PK5	PK6	PK7	PK8	PK9	PK10	Rata-rata
	Dalam persen (%)										
Kenyamanan	9,20	6,70	5,20	11,70	6,40	4,20	6,70	5,10	6	12,10	7,33
Keselamatan	25,20	12,60	28,70	16,20	16,20	12,10	18,10	11,40	14	18,10	17,26
Waktu Perjalanan	10,30	5,70	4,60	10,70	6,10	6,40	5,40	13,10	14	5,10	8,14
Lingkungan Sosial	11,70	10,40	8,90	8,12	11,40	10,20	11,30	14,20	14	4,10	10,43
Kesesuaian Tata Ruang	5,80	6,92	6,70	9,20	14,20	8,20	14,10	14,20	12	12,10	10,34
Bahaya Longsoran	15,60	1,40	14,60	10,40	14,30	18,40	14,60	14,20	12	14,20	12,97
Konservasi	12,80	16,80	20,10	22,10	16,20	20,10	14,20	16,10	12	12,20	16,26
Biaya Pembangunan	7,90	9,40	5,20	7,20	6,20	8,60	6,80	16,10	12	18,10	9,75
Aksesibilitas	10,40	14,20	10,60	8,10	11,10	14,60	14,10	16,20	12	14,10	12,54



Grafik 5.1 : Grafik hasil pembobotan kreteria

Analisis yang dilakukan dengan Metoda AHP didapatkan nilai segi yang paling besar bobotnya adalah segi bahaya alam, segi keselamatan, segi konservasi, segi manfaat potensi & pariwisata, segi lingkungan sosial, segi kesesuaian tata ruang, segi kenyamanan, segi waktu perjalanan dan nilai bobot yang paling kecil adalah segi biaya peningkatan dan pembangunan.

5.3. Pembobotan alternatif

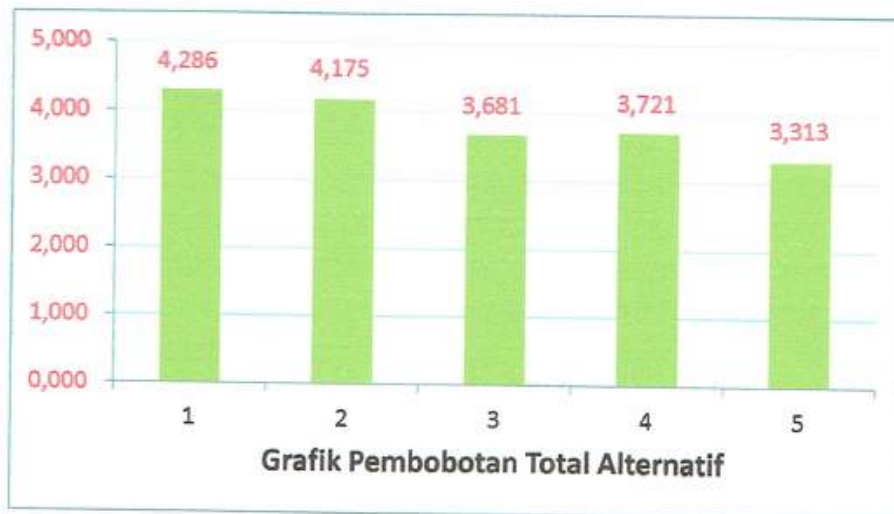
Tiap jalan alternatif ini mempunyai bobot dengan skala 1 sampai 5 yang berarti bahwa sangat jelek, jelek, sedang, baik, dan sangat baik.

Tabel 5.2 Analisa Pembobotan Berdasarkan data Sekunder

Alternatif	Segi 1	Segi 2	Segi 3	Segi 4	Segi 5	Segi 6	Segi 7	Segi 8	Segi 9
1	4	4	5	3	5	5	4	4	3
2	3	5	5	4	2	4	4	4	4
3	4	3	1	4	3	4	4	4	4
4	4	2	2	4	4	4	4	3	5
5	4	1	1	3	5	4	4	4	3

Tabel 5.3 Hasil Pengkalian Antara Nilai Bobot Kriteria dengan Bobot Alternatif

Alternatif	Segi 1	Segi 2	Segi 3	Segi 4	Segi 5	Segi 6	Segi 7	Segi 8	Segi 9	Total Bobot
	0,0733	0,1726	0,0814	0,1043	0,1034	0,1297	0,1626	0,0975	0,1254	
1	0,293	0,690	0,407	0,313	0,517	0,649	0,650	0,390	0,376	4,286
2	0,220	0,863	0,407	0,417	0,207	0,519	0,650	0,390	0,502	4,175
3	0,293	0,518	0,081	0,417	0,310	0,519	0,650	0,390	0,502	3,681
4	0,293	0,345	0,163	0,417	0,414	0,519	0,650	0,293	0,627	3,721
5	0,293	0,173	0,081	0,313	0,517	0,519	0,650	0,390	0,376	3,313



Dari grafik didapat bahwa bobot yang paling besar adalah alternatif 1, kemudian alternatif 2 atau alternatif 4, alternatif 3, alternatif 5.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang mendapatkan hubungan antara hasil perhitungan yang dilakukan dengan data-data dari hasil studi penelitian dari Dosen Manajemen Transportasi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, kesimpulan sebagai berikut :

a. Alternatif 1, dengan nilai bobot paling tinggi yaitu 4,286.

Tanggulengin (Pasar Ngaban) ke Timur – Pasar Ngaban – Kedungbanteng – Kalidawir – Glagaharum – Keboguyang – Jemirahan – Jabon – Tol Gempol lama.

- | | |
|--|---|
| 1) Segi kenyamanan | : cukup nyaman |
| 2) Segi keselamatan | : aman |
| 3) Segi waktu perjalanan | : tidak memakan waktu lama |
| 4) Segi kesesuaian tata ruang | : tidak mengembangkan wilayah selatan |
| 5) Segi lingkungan sosial | : lebih sensitif |
| 6) Segi konservasi | : tidak mengganggu |
| 7) Segi bahaya alam | : tidak rentan terhadap bahaya semburan |
| 8) Segi biaya peningkatan dan pembangunan | : tidak membutuhkan biaya besar |
| 9) Segi manfaat terhadap kawasan andalan, potensi dan pariwisata | : akan berkembang |

Alternatif ini dapat menjadi alternatif jangka pendek, sedangkan alternatif dengan bobot selanjutnya (alternatif 2 atau 7) dapat menjadi alternatif jangka panjang, karena kedua alternatif tersebut dapat mengembangkan wilayah Selatan lebih baik dari alternatif 1, hanya perlu ditanggulangi dampak-dampak negatifnya.

6.2. Saran

Pengambilan keputusan berdasarkan analisis dengan cara metode Analytical Hierarchy Process (AHP), mempunyai kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan:

1. AHP menyediakan suatu skala untuk mengukur yang tak terukur.
2. AHP mudah dipahami, fleksibel untuk suatu permasalahan yang tidak tersusun.
3. Dapat memecahkan masalah multiobjektif dan multikriteria yang berdasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki.
4. Dapat memecahkan masalah yang kompleks yang mempunyai aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak.
5. Karena suatu responden memberikan jawaban atas berbagai macam kriteria, maka jumlah kuesioner yang dibutuhkan tidak terlalu banyak. Pemilihan kuesioner yang dibagikan, sudah cukup mewakili dinas/instansi yang diteliti.

Kekurangan :

1. AHP mempunyai pertanyaan konsisten dan tidak konsisten dengan harus memenuhi $CR < 0,1$, sehingga jika tidak konsisten maka wawancara dan kuesioner harus diulang atau membuat pertanyaan kembali.
2. Para pengambil keputusan harus orang yang ahli di bidang terkait, sehingga untuk mengadakan pertemuan harus melalui prosedur yang lama dan berbelit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002, **Studi Penelitian Jalan Jalur Selatan (*Executive Summary Report*)**, FT-UGM dan Dinas Kimpraswil, Yogyakarta.
- Anonim, 2002, "Pekerjaan Studi Penelitian Jalan Jalur Selatan", **Semiloka Studi Jalan Jalur Selatan Propinsi DIY/ 28 Desember**, Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Mulyono, Sri, 1996, **Teori Pengambilan Keputusan**, Edisi Revisi, Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.
- Munawar, Achmad, 2001, **Penentuan Prioritas Penanganan Jalan dan Jembatan dengan Metoda Multikriteria**, Seminar KRTJ, Jakarta.
- Permadi S. SE, Bambang, 1992, **AHP**, PAU-EK-UI, Jakarta.
- Satriawan, R. Haryo, 2001, **Tinjauan Berbagai Alternatif Jalur Trem Listrik di Yogyakarta**, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Saaty, Thomas L, 1988, **Decision Making For Leaders (*The Analytical Hierarchy Process For Decisions In A Complex World*)**, University Pittsburgh, Pittsburgh.
- Subchan, Moch, 2001, **Prioritas Penanganan Jalan dan Jembatan dengan Metode Multikriteria (Studi Kasus Jalan Nasional di Propinsi Bali)**, Tesis, MSTT-UGM, Yogyakarta.
- Suryadi, DR. Ir Kadarsyah & Ramdhani MT, Ir. Ali, 2000, **Sistem Pendukung Keputusan**, PT. Remaja Rosda Karya, Bandung.