

# PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNS UNTUK MENDUKUNG PROGRAM GREEN CAMPUS

Oscar Bintang Rustomo <sup>1)</sup>, Dewi Handayani <sup>2)</sup>, Slamet Jauhari Legowo<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa S1 Reguler – Jurusan Teknik Sipil – Universitas Sebelas Maret

<sup>2,3)</sup> Dosen – Jurusan Teknik Sipil – Universitas Sebelas Maret

email : [oscaruzta@gmail.com](mailto:oscaruzta@gmail.com)

## Abstract

UNS apply Green Campus program by limiting the use of private vehicles on campus. In applying this Green Campus program, UNS provides an alternative mode such as walking, bike and campus bus to facilitate students to the campus. The purpose of this study was to determine the priority of students in selecting modes and potential students in choosing a mode of FT UNS walking, bike and campus bus to campus. Potential of mode choice based on four attributes that are the safe, convenient, cost and time. The analysis was performed based on student responses to the Analytical Hierarchy Process in Microsoft Excel. The data obtained included primary and secondary data. Primary data were obtained through questionnaires were 311 respondents through direct interviews. Secondary data were obtained from the Office of Education Faculty of Engineering UNS. The results of this study indicate that the factor of time (30.41%) respondents think the most important factor in making his way to the campus, the campus bus (39.246%), bicycles (38,157) and on walking (22,597%).

**Keywords :** mode choice, Analytical Hierarchy Process, Green Campus

## Abstrak

UNS menerapkan program Green Campus dengan membatasi penggunaan kendaraan pribadi di lingkungan kampus. Dalam menerapkan program Green Campus ini UNS menyediakan alternatif moda antara lain berjalan kaki, sepeda dan bis kampus untuk memfasilitasi mahasiswa menuju gedung perkuliahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang menjadi prioritas mahasiswa dalam memilih moda dan potensi mahasiswa FT UNS dalam memilih moda jalan kaki, sepeda dan bis kampus menuju gedung kuliah. Potensi pemilihan moda berdasarkan empat atribut terpilih yaitu aman, nyaman, biaya dan waktu. Analisis dilakukan berdasarkan respon mahasiswa dengan metode Analytical Hierarchy Process pada Microsoft Excel. Data yang didapatkan meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui kuesioner sebanyak 311 responden melalui wawancara secara langsung. Data sekunder diperoleh dari Kantor Pendidikan Fakultas Teknik UNS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor waktu (30,41%) menjadi faktor terpenting menurut responden dalam melakukan perjalanan menuju gedung kuliah dengan moda bis kampus (39,246%), sepeda (38,157) dan dengan berjalan kaki (22,597%).

**Kata Kunci :** pemilihan moda, Analytical Hierarchy Process, Green Campus

## PENDAHULUAN

UNS pada tahun 2003 telah menerapkan program Green Campus dengan program-program berupa penghijauan lahan kampus dan green transportation. Program yang dijalankan belum seutuhnya sesuai dengan konsep Green Campus. Masih banyak mahasiswa yang menggunakan kendaraan pribadi menuju gedung perkuliahan. Hal tersebut menimbulkan kesan bahwa program *Green Campus* belum menjamah pada konsep ramah lingkungan. Salah satu hal yang dilakukan adalah dengan pembatasan kendaraan pribadi yang beroperasi di lingkungan kampus. Sebagai implementasi pelaksanaan program *Green Campus* maka moda transportasi yang akan dipersiapkan untuk mengakomodasi kebutuhan pergerakan mahasiswa di lingkungan kampus UNS adalah sepeda angin, bis kampus dan perbaikan/pengembangan fasilitas jalur khusus pejalan kaki.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang menjadi prioritas mahasiswa dalam memilih moda menuju gedung kuliah dan untuk mengetahui besar potensi mahasiswa dalam memilih moda transportasi. Analisis pemilihan moda transportasi mahasiswa FT UNS menuju gedung kuliah menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP).

## METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

*Analytical Hierarchy Process* (AHP) Adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Penggunaan AHP dimulai dengan membuat struktur hirarki atau jaringan dari permasalahan yang ingin diteliti. Di dalam hirarki terdapat tujuan utama, kriteria-kriteria, sub kriteria-sub kriteria dan alternatif-alternatif yang akan dibahas. Perbandingan berpasangan dipergunakan untuk membentuk hubungan di dalam struktur. Hasil dari

perbandingan berpasangan ini akan membentuk matrik dimana skala rasio diturunkan dalam bentuk eigenvektor utama atau fungsi-eigen. Matrik tersebut berciri positif dan berbalikan (Saaty,2001).

1.  $\lambda$  maksimum

Nilai eigen terbesar adalah jumlah hasil kali perkalian jumlah kolom dengan eigen vector utama.

$\lambda$  maksimum

$$= (\sum M_1 \times PV_1) + (\sum M_2 \times PV_2) + (\dots) + (\sum M_n \times PV_n)$$

Keterangan :

$\sum M_{1,2,\dots,n}$  = jumlah matriks perbandingan kriteria 1,2,...,n

$PV_{1,2,\dots,n}$  = *priority vector*/ eigen vector utama kriteria 1,2,...,n

2. Indeks Konsistensi/ *Consistency Indeks*

Rasio Penyimpangan (*devias*) konsistensi.

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)}$$

Keterangan :

CI = Indeks konsistensi

$\lambda$  max = Nilai eigen terbesar

n = Ordo matriks

3. Rasio Konsistensi / *Consistency Ratio*

Perbandingan indeks konsistensi dengan nilai Random Indeks.

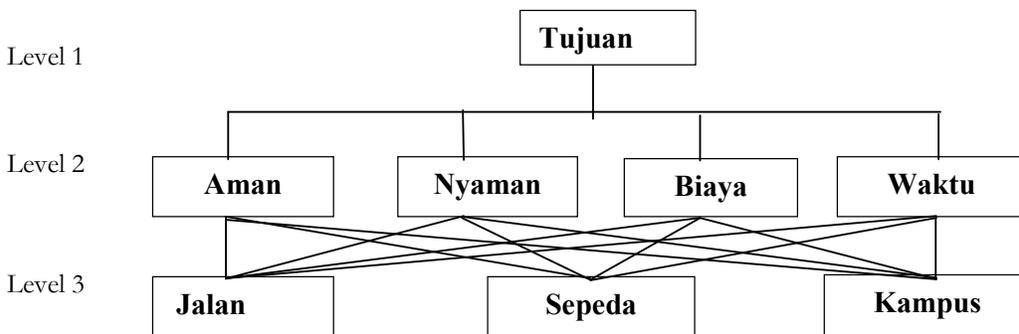
$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Keterangan :

CR = Rasio Konsistensi

CI = Indeks Konsistensi

RI = Random Indeks



Gambar 1. Struktur Hirarki

**Tabel 1**Skala Nilai Perbandingan Berpasangan

Intensitas Keperingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 2** Matriks Perbandingan Berpasangan Untuk Semua Kriteria

Kriteria	Aman	Nyaman	Biaya	Waktu
Aman	1	0,9982	1,8417	1,1973
Nyaman	1,0018	1	1,2455	0,6072
Biaya	0,5430	0,8029	1	0,5651
Waktu	0,8352	1,6468	1,7697	1
Jumlah	3,3800	4,4479	5,8569	3,3696

Setelah menyusun matriks perbandingan berpasangan untuk semua kriteria, kemudian menghitung nilai bobot kriteria yang dinormalkan dengan cara membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya.

Perhitungan bobot prioritas/eigen vector utama dilakukan dengan cara merata-ratakan bobot kriteria yang dinormalkan pada setiap baris.

**Tabel 3** Matriks Faktor Pembobotan Untuk Semua Kriteria yang Dinormalkan dan Bobot Prioritas Untuk Masing-Masing Kriteria

Kriteria	Aman	Nyaman	Biaya	Waktu	Jumlah	PV
Aman	0,2959	0,2244	0,3145	0,3553	1,1901	0,2975
Nyaman	0,2964	0,2248	0,2127	0,1802	0,9141	0,2285
Biaya	0,1606	0,1805	0,1707	0,1677	0,6796	0,1699
Waktu	0,2471	0,3702	0,3021	0,2968	1,2163	0,3041
Jumlah	1	1	1	1	4	1

Eigenvektor utama merupakan bobot rasio dari masing-masing faktor atau kriteria. Pada Tabel 3 responden menilai bahwa faktor waktu tempuh merupakan faktor utama yang mempengaruhi pemilihan moda dalam melakukan perjalanan menuju kampus dengan bobot 30,41%.

Selanjutnya dilakukan perhitungan konsistensi untuk mengetahui apakah nilai preferensi memenuhi persyaratan inkonsistensi sebesar  $<0,1$ . Langkah-langkah perhitungan konsistensi adalah sebagai berikut:

- Menghitung  $\lambda$  maksimum

$$\lambda \text{ maksimum} = 4,0417$$

- Menghitung Indeks Konsistensi (CI)

$$CI = 0,0139$$

- Menghitung Rasio Konsistensi

$CR = \frac{CI}{RI}$ , karena matriks berordo 4 (4 kriteria) maka menurut Tabel 2.3 Nilai Random Indeks Konsistensi, nilai random indeks untuk ordo 4 adalah 0,90

$$CR = 0,0154 < 0,1$$

Karena  $CR < 0,100$  berarti preferensi responden dianggap konsisten.

Perhitungan bobot prioritas untuk alternatif moda sama dengan cara perhitungan bobot untuk kriteria. Nilai preferensi yang digunakan merupakan hasil dari rata-rata geometrik yang telah didapatkan pada perhitungan sebelumnya. Hasil perhitungan bobot untuk semua alternatif sebagai berikut.

a. Faktor Aman

Tabel 4 Matriks Perbandingan Berpasangan

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus
Jalan Kaki	1	0,7599	0,8291
Sepeda	1,3160	1	1,1162
Bis Kampus	1,2061	0,8959	1
Jumlah	3,5221	2,6558	2,9453

Tabel 5 Nilai Bobot Alternatif yang Dinormalkan dan Nilai Bobot Prioritas Masing-Masing Alternatif

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus	Jumlah	PV
Jalan Kaki	0,2839	0,2861	0,2815	0,8516	0,2839
Sepeda	0,3736	0,3765	0,3790	1,1291	0,3764
Bis Kampus	0,3424	0,3373	0,3395	1,0193	0,3398
Jumlah	1	1	1	3	1

Perhitungan konsistensi :

- Menghitung  $\lambda$  maksimum

$$\lambda \text{ maksimum} = 3,00006$$

- Menghitung Indeks Konsistensi (CI)

$$CI = 0,00003$$

- Menghitung Rasio Konsistensi

$CR = \frac{CI}{RI}$ , karena matriks berordo 3 (3 kriteria) maka menurut Tabel 2.3 Nilai Random Indeks Konsistensi, nilai random indeks untuk ordo 3 adalah 0,58

$$CR = 0,00005 < 0,1$$

Karena  $CR < 0,100$  berarti preferensi responden dianggap konsisten.

b. Faktor Nyaman

Tabel 6 Matriks Perbandingan Berpasangan

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus
Jalan Kaki	1	0,7177	0,7617
Sepeda	1,3934	1	0,9658
Bis Kampus	1,3128	1,0354	1
Jumlah	3,7062	2,7530	2,7276

Tabel 7 Nilai Bobot Alternatif Yang Dinormalkan dan Nilai Bobot Prioritas Masing-Masing Alternatif

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus	Jumlah	PV
Jalan Kaki	0,2698	0,2607	0,2793	0,8098	0,2699
Sepeda	0,3760	0,3632	0,3541	1,0933	0,3644
Bis Kampus	0,3542	0,3761	0,3666	1,0969	0,3656
Jumlah	1	1	1	3	1

Perhitungan konsistensi :

- Menghitung  $\lambda$  maksimum

$\lambda$  maksimum = 3,001

- Menghitung Indeks Konsistensi (CI)

CI = 0,001

- Menghitung Rasio Konsistensi

$CR = \frac{CI}{RI}$ , karena matriks berordo 3 (3 kriteria) maka menurut Tabel 2.3 Nilai Random Indeks Konsistensi, nilai random indeks untuk ordo 3 adalah 0,58

CR = 0,0008684 < 0,1

Karena  $CR < 0,100$  berarti preferensi responden dianggap konsisten.

c. Faktor Biaya

Tabel 8 Matriks Perbandingan Berpasangan

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus
Jalan Kaki	1	0,8254	0,8991
Sepeda	1,2115	1	0,9523
Bis Kampus	1,1122	1,0501	1
Jumlah	3,3236	2,8755	2,8514

Tabel 9 Nilai Bobot Alternatif Yang Dinormalkan dan Nilai Bobot Prioritas Masing-Masing Alternatif

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus	Jumlah	PV
Jalan Kaki	0,3009	0,2871	0,3153	0,9033	0,3011
Sepeda	0,3645	0,3478	0,3340	1,0462	0,3487
Bis Kampus	0,3346	0,3652	0,3507	1,0505	0,3502
Jumlah	1	1	1	3	1

Perhitungan konsistensi :

- Menghitung  $\lambda$  maksimum

$\lambda$  maksimum = 3,002

- Menghitung Indeks Konsistensi (CI)

CI = 0,001008

- Menghitung Rasio Konsistensi

$CR = \frac{CI}{RI}$ , karena matriks berordo 3 (3 kriteria) maka menurut Tabel 2.3 Nilai Random Indeks Konsistensi, nilai random indeks untuk ordo 3 adalah 0,58

CR = 0,001738 < 0,1

Karena  $CR < 0,100$  berarti preferensi responden dianggap konsisten.

d. Faktor Waktu

Tabel 10 Matriks Perbandingan Berpasangan

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus
Jalan Kaki	1	0,5558	0,6127
Sepeda	1,7993	1	0,9130
Bis Kampus	1,6320	1,0953	1
Jumlah	4,4313	2,6511	2,5257

Tabel 11 Nilai Bobot Alternatif Yang Dinormalkan dan Nilai Bobot Prioritas Masing-Masing Alternatif

Alternatif	Jalan Kaki	Sepeda	Bis Kampus	Jumlah	PV
Jalan Kaki	0,2257	0,2096	0,2426	0,6779	0,2260
Sepeda	0,4060	0,3772	0,3615	1,1447	0,3816
Bis Kampus	0,3683	0,4132	0,3959	1,1774	0,3925
Jumlah	1	1	1	3	1

Perhitungan konsistensi :

- Menghitung  $\lambda$  maksimum

$\lambda$  maksimum = 3,00416

- Menghitung Indeks Konsistensi (CI)

CI= 0,00208

- Menghitung Rasio Konsistensi

$CR = \frac{CI}{RI}$ , karena matriks berordo 3 (3 kriteria) maka menurut Tabel 2.3 Nilai Random Indeks Konsistensi, nilai random indeks untuk ordo 3 adalah 0,58

$CR = 0,00359 < 0,1$

Karena  $CR < 0,100$  berarti preferensi responden dianggap konsisten.

Setelah didapatkan hasil bobot prioritas untuk masing-masing alternatif moda terhadap keempat kriteria, maka tahap akhir yaitu perankingan moda transportasi untuk masing-masing kriteria. Hasil rekapitulasi ranking moda dan kriteria berdasarkan bobot yang dihitung menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) disajikan dalam Tabel 12 dan 13

Tabel 12 Tabel Perankingan Kriteria

Kriteria	Bobot (%)
Waktu	30,41
Aman	29,75
Nyaman	22,85
Biaya	16,99

Tabel 13 Tabel Perankingan Moda Transportasi Terhadap Kriteria

		Kriteria					
		Nyaman		Biaya		Waktu	
Aman	Bobot	Moda	Bobot	Moda	Bobot	Moda	Bobot
Sepeda	37,638	BisKampus	36,564	BisKampus	35,017	BisKampus	39,246
BisKampus	33,977	Sepeda	36,443	Sepeda	34,874	Sepeda	38,157
Jalan Kaki	28,385	Jalan Kaki	26,992	Jalan Kaki	30,109	Jalan Kaki	22,597

## SIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), diketahui bahwa menurut reponden (mahasiswa) faktor waktu merupakan faktor yang terpenting dalam pemilihan moda menuju gedung kuliah yaitu dengan bobot sebesar 30,41%. Disusul faktor aman 29,75%, faktor nyaman 22,85% dan faktor biaya 16,99%
2. Berdasarkan hasil analisis data yang memperlihatkan bahwa faktor waktu menjadi faktor terpenting dalam pemilihan moda menuju gedung kuliah, maka besar potensi pemilihan moda jalan kaki adalah sebesar 22,597%.
3. Berdasarkan hasil analisis data yang memperlihatkan bahwa faktor waktu menjadi faktor terpenting dalam pemilihan moda menuju gedung kuliah, maka besar potensi pemilihan moda sepeda adalah sebesar 38,157%.

4. Berdasarkan hasil analisis data yang memperlihatkan bahwa faktor waktu menjadi faktor terpenting dalam pemilihan moda menuju gedung kuliah, maka besar potensi pemilihan moda bis kampus adalah sebesar 39,246%.

## REFERENSI

- Anonim. 2005. *Buku Pedoman Penulisan Skripsi/Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Astrini, R. (2013, Maret). UNS Jadi Model Green Campus. Joglosemar [Online]. 6 paragraf. Tersedia di : <http://joglosemar.co/2013/03/uns-jadi-model-green-campus.html> (2014, Februari 28)
- Fadlillah, A. 2012. Analisis Pemilihan Moda Menuju Kampus Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). Skripsi : Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala. <http://energitoday.com/2013/03/07/kementerian-lingkungan-hidup-lima-calon-green-campus-2013/> (28 Februari 2014)
- Laurentia. 2013. Pemodelan Pemilihan Moda Angkutan Antar Kota Bus Dan Kereta Api. Skripsi : Teknik Sipil UNS
- Lindström Olsson, A.L. 2003. Factors That Influence Choice of Travel Mode in Major Urban Areas The Attractiveness of Park & Ride. Skripsi : Department of Infrastructure, Kungl Tekniska Hogskolan Royal Institute of Technology, Swedia.
- Muller, S. 2008. Travel to School Mode Choice Modelling And Patterns of School Choice in Urban Areas. Jurnal : Transport Geography Dresden University of Technology, Germany.
- Saaty, Thomas L. (2001). Decision Making with Dependence and Feedback : The Analytical Network Process 2nd ed. RWS Publications. Pittsburgh.
- Setiawan, Rudy, dkk.2003. *Pemodelan Pemilihan Moda Untuk Perjalanan Menuju Kampus Menggunakan Kendaraan Pribadi Dan Kendaraan Umum (Studi Kasus Universitas Surabaya)*. Jurnal : Teknik Sipil Universitas Surabaya.
- Sugiyono, 2008. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung : Alfabeta.
- Teknomo, K. 1999. *Penggunaan Metode AHP dalam Menganalisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus*. Jurnal : Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya.