

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN KATEGORI TRANSPORTASI  
BESERTA INDIKATOR-INDIKATORNYA DALAM  
STANDAR PENILAIAN *UI GREENMETRIC***



**CHRISTIAN HALIM  
NPM: 2014410044**

**PEMBIMBING : Ir. Yohanes Lim Dwi Adianto, M.T.  
KO PEMBIMBING : Dr. Eng. Mia Wimala**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JULI 2018**

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN KATEGORI TRANSPORTASI  
BESERTA INDIKATOR-INDIKATORNYA DALAM  
STANDAR PENILAIAN *UI GREENMETRIC***



**CHRISTIAN HALIM  
NPM: 2014410044**

**PEMBIMBING,**

**Ir. Yohanes Lim Dwi Adianto, M.T.**

**KO PEMBIMBING,**

**Dr. Eng. Mia Wimala**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JULI 2018**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Christian Halim

NPM : 2014410044

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Pengembangan Kategori Transportasi Beserta Indikator-Indikatornya dalam Standar Penilaian *UI GreenMetric* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juni 2018



Christian Halim

2014410044

**PENGEMBANGAN KATEGORI TRANSPORTASI BESERTA  
INDIKATOR-INDIKATORNYA DALAM STANDAR  
PENILAIAN *UI GREENMETRIC***

**Christian Halim  
NPM: 2014410044**

**Pembimbing: Ir. Yohanes Lim Dwi Adianto, M.T.  
Ko-Pembimbing: Dr. Eng. Mia Wimala**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JULI 2018**

**ABSTRAK**

Pemanasan global merupakan salah satu isu utama yang dihadapi dunia saat ini. Aspek transportasi merupakan penyumbang terbesar dari pemanasan global tersebut. Diperlukan adanya suatu usaha untuk mengatasi masalah yang ditimbulkan dari aspek transportasi tersebut. Salah satu cara yang ditemukan adalah penerapan konsep green transportation di dalam area kampus. Penerapan ini dilandasi oleh adanya suatu standar penilaian. Maka dari itu, suatu standar penilaian harus mempunyai penilaian yang mendetail sehingga penerapan green campus dapat benar-benar terlaksana. UI GreenMetric sebagai salah satu standar penilaian kampus hijau belum memiliki penilaian yang mendetail dalam kategori transportasinya, sehingga diperlukan adanya suatu pengembangan dalam kategori transportasi UI GreenMetric. Proses dari pengembangan yang dilakukan tidak terlepas dari adanya kontribusi para ahli di bidang transportasi dan berkelanjutan yang semuanya berjumlah 5 orang. Hasil dari pengembangan yang dilakukan menghasilkan 6 sub-kategori, 53 indikator, dan berbagai sub-indikator dalam setiap indikatornya. Pengembangan kategori transportasi tersebut juga dilakukan pembobotan pada sub-kategori, indikator, dan sub-indikatornya menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Pembobotan tersebut kemudian akan digunakan untuk membuat cara penilaian yang baru dalam kategori transportasi yang telah dikembangkan. Penentuan nilai yang dilakukan menghasilkan poin maksimal 100 untuk setiap kampus yang tidak melaksanakan indikator bonus dan poin maksimal 107,83 untuk setiap kampus yang melaksanakan semua indikator bonus.

Kata kunci: transportasi, GreenMetric, green campus, AHP, pembobotan, skoring



# **THE DEVELOPMENT OF CATEGORIES AND TRANSPORTATION INDICATORS ON GREENMETRIC UI STANDARDS**

**Christian Halim  
NPM: 2014410044**

**Supervisor 1: Ir. Yohanes Lim Dwi Adianto, M.T.  
Supervisor 2: Dr. Eng. Mia Wimala**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Accredited by SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JUNI 2018**

## **ABSTRACT**

*Global warming is one of the main issues facing the world today. Transportation aspect is the biggest contributor of global warming. An effort is needed to solve the problems caused by the transportation aspect. One way found is the application of the concept of green transportation within the campus area. This application is based on the existence of an assessment standard. Therefore, an assessment standard should have a detailed assessment so that the application of green campus can be truly implemented. The GreenMetric UI as one of the green campus assessment standards does not yet have a detailed assessment of its transport categories, so there is a need for a development in the GreenMetric UI transport category. The process of development undertaken can not be separated from the contribution of experts in the field of transportation and sustainable which all amounted to 5 people. The results of the development carried out resulted in 6 sub-categories, 53 indicators, and various sub-indicators in each indicator. The development of the transportation category is also weighted on sub-categories, indicators, and sub-indicators using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The weighting will then be used to create a new way of valuation in the category of transportation that has been developed. The determination of the value performed resulted in maximum 100 points for each campus that did not implement the bonus indicator and maximum points of 107.83 for each campus that carried out all the bonus indicators.*

*Keywords: transportation, GreenMetric, green campus, AHP, weighting, valuation*



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan berkat-Nya skripsi yang berjudul “Pengembangan Kategori Transportasi Beserta Indikator-Indikatornya Dalam Standar Penilaian *UI GreenMetric*” dapat terselesaikan. Penulisan skripsi ini adalah syarat wajib agar dapat mendapatkan gelar Strata-1 (S1) dalam program studi Teknik Sipil, fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam pelaksanaan penelitian ini penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dari pihak-pihak yang telah memberikan sumbangan baik waktu maupun pemikirannya. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah mendukung dan membantu penulis selama penyusunan skripsi, yaitu:

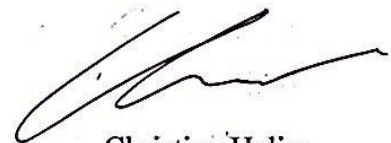
1. Bapak Ir. Yohanes Lim Dwi Adiarto, M.T. dan Ibu Dr. Eng. Mia Wimala sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan pembelajaran dengan penuh kesabaran, serta masukan yang sangat bermanfaat mulai dari awal hingga selesainya penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Yasmin, Ibu Nursitihazlin, Bapak Herman, Bapak Samun, Bapak Tilaka selaku para ahli yang telah menyediakan waktunya untuk mengisi kuesioner yang telah dibuat oleh penulis yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Orang tua, adik, dan seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan masukan, dukungan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar yang telah memberikan pengetahuan dan pelajaran yang berharga dan berguna selama penulis duduk di bangku perkuliahan
5. Steffi Andriane yang selalu ada untuk memberikan masukan, dukungan, dan canda kepada penulis.
6. Bryan, Liyans, Irvan, Abel, Janice, dan Kevin yang telah memberikan semangat, masukan, dan waktunya kepada penulis



7. Teman-teman seperjuangan Peter, CG, Tyo, Evan, Yoel, Freddy, Yosua, Elbert, dll yang telah berjuang Bersama dan saling memotivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil Unpar angkatan 2014 atas kerja sama, kebersamaan, dan pengalaman yang tak terlupakan selama masa perkuliahan.
9. Teman-teman lain dan berbagai pihak yang terlibat dalam proses pembuatan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Maka dari itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran yang berguna untuk perbaikan penulisan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Bandung, 14 Mei 2018



Christian Halim

20144410044

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR RUMUS .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1-1
1.2 Rumusan Masalah .....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	1-3
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-3
1.5 Sistematika Penulisan .....	1-3
BAB 2 STUDI PUSTAKA .....	2-1
2.1 Pengertian Pemanasan Global ( <i>Global Warming</i> ) .....	2-1
2.2 Penyebab Pemanasan Global .....	2-1
2.2.1 Efek Rumah Kaca .....	2-1
2.2.2 Efek Umpan Balik .....	2-2
2.2.3 Variasi Matahari .....	2-2
2.3 Dampak Pemanasan Global .....	2-3
2.4 Mengatasi Pemanasan Global .....	2-3
2.5 Pengertian <i>Green Building</i> .....	2-4
2.6 Syarat Green Building .....	2-4
2.7 Manfaat Green Building .....	2-6
2.8 <i>Green Campus</i> .....	2-7
2.9 Pengertian Transportasi .....	2-7
2.10 Transportasi dalam Pemanasan Global .....	2-8
2.11 <i>Green Transportation</i> .....	2-9
2.12 Sistem <i>Rating</i> .....	2-9
2.13 Pengertian <i>Sustainable Tracking, Assesment &amp; Rating System (STARS)</i> ....	2-9

2.14	Standar Penilaian STARS .....	2-10
2.15	Kategori Transportasi Dalam STARS .....	2-11
2.16	<i>Green Building Council Indonesia</i> .....	2-12
2.17	Pengertian <i>GreenShip</i> .....	2-13
2.18	Standar Penilaian <i>GreenShip</i> .....	2-13
2.19	Kategori Transportasi Dalam <i>GreenShip</i> .....	2-13
2.20	Pengertian <i>UI GreenMetric</i> .....	2-14
2.21	Sistem Penilaian <i>UI GreenMetric</i> .....	2-14
2.22	Kategori Transportasi Dalam <i>UI GreenMetric</i> .....	2-16
2.23	Uji Validitas .....	2-18
2.24	Metode AHP .....	2-18
2.25	Model Keputusan Dengan AHP .....	2-19
2.26	Prinsip Kerja AHP .....	2-20
2.27	<i>State of The Art</i> .....	2-22
BAB 3 METODE PENELITIAN .....		3-1
3.1	Diagram Alir .....	3-1
3.2	Metode Penelitian .....	3-2
3.2.1	Identifikasi Masalah .....	3-2
3.2.2	Studi Literatur .....	3-3
3.2.3	Pengumpulan Data Sekunder .....	3-3
3.2.4	Pengembangan Kategori Transportasi .....	3-3
3.2.5	Pembuatan Draft Kuesioner .....	3-3
3.2.6	Validasi .....	3-4
3.2.7	Pengumpulan Data Primer .....	3-4
3.2.8	Pengolahan Data Kuesioner .....	3-5
3.2.9	Kesimpulan dan Saran .....	3-5
BAB 4 ANALISIS DATA .....		4-1
4.1	Latar Belakang Pengembangan Kategori .....	4-1
4.2	Pengembangan Kategori Transportasi .....	4-1
4.2.1	Kategori Transportasi pada Sistem Penilaian <i>UI GreenMetric</i> .....	4-1
4.2.2	Penggunaan Standar Penilaian Pemandang .....	4-3

4.2.3 Pengembangan Sub-Kategori Transportasi Baru .....	4-5
4.2.4 Pengembangan Indikator pada Kategori Transportasi Baru .....	4-6
4.2.5 Pengembangan Sub-Indikator Kategori Transportasi.....	4-11
4.2.6 Keseluruhan Pengembangan Kategori Transportasi.....	4-19
4.3 Pembobotan.....	4-24
4.3.1 Hasil Pembobotan.....	4-25
4.3.2 Analisis Pembobotan .....	4-28
4.4 Skoring .....	4-31
4.4.1 Skoring Skala Guttman.....	4-31
4.4.2 Skoring Pilihan .....	4-32
4.5 Hasil Pengembangan Keseluruhan Kategori Transportasi.....	4-33
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN .....	5-1
5.1 Simpulan .....	5-1
5.2 Saran .....	5-2
DAFTAR PUSTAKA .....	xix
LAMPIRAN 1 KUESIONER .....	1
LAMPIRAN 2 ANALISIS AHP.....	32



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AHP	= <i>Analytical Hierarchy Process</i>
n	= Jumlah data
ODS	= <i>Ozone Depleting Substances</i>
IPB	= Institut Pertanian Bogor
CFC	= Chlorofluorocarbons
HCFCs	= Hydrochlorofluorocarbons
AASHE	= <i>Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education</i>
GBCI	= <i>Green Building Council Indonesia</i>
UI	= Universitas Indonesia



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh struktur hierarki dalam AHP .....	2-20
Gambar 2.2 Contoh skala perbandingan .....	2-21
Gambar 2.3 Contoh matriks perbandingan berpasangan .....	2-22
Gambar 3.1 Diagram Alir dalam Metode Penelitian .....	3-1



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berbagai Kategori dan Indikator STARS versi 2.1 .....	2-10
Tabel 2.2 Indikator Kategori Transportasi .....	2-12
Tabel 2.3 Berbagai Kategori dan Indikator <i>UI GreenMetric</i> .....	2-14
Tabel 2.4 Kategori dan Indikator Transportasi <i>UI GreenMetric</i> .....	2-17
Tabel 2.5 <i>State of The Art</i> .....	2-23
Tabel 4.1 Penjelasan Indikator Transportasi <i>UI GreenMetric</i> .....	4-2
Tabel 4.2 Perbandingan Setiap Standar Penilaian .....	4-20
Tabel 4.3 Hasil Akhir Pengembangan Kategori Transportasi.....	4-21
Tabel 4.4 Hasil Pembobotan dengan Metode AHP.....	4-25
Tabel 4.5 Hasil Keseluruhan Pengembangan Kategori Transportasi Mencakup Pembobotan dan Skoring .....	4-34

## DAFTAR RUMUS

Rumus 4.1 Skoring Dengan Membagi Rata Jumlah Sub-Indikator.....	4-39
Rumus 4.2 Skoring Menggunakan Persentase Bobot Sub-Indikator .....	4-39



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Dasar Penambahan Kategori .....	L1-1
Lampiran 2 Kuesioner.....	L2-1
Lampiran 3 Analisis AHP .....	L3-1



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Permasalahan**

Dewasa ini, pemanasan global menjadi salah satu penyumbang masalah yang dihadapi dunia saat ini. Pemanasan global adalah meningkatnya temperatur rata-rata di atmosfer, laut, dan daratan di bumi (Rusbiantoro, 2008). Peningkatan temperatur suhu ini diakibatkan oleh pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, gas alam, dan sejenisnya. Pembakaran dari bahan bakar fosil melepaskan gas karbondioksida dan gas lain yang dikenal sebagai gas rumah kaca. Peningkatan konsentrasi dari karbondioksida dan gas-gas lainnya di atmosfer bumi mengakibatkan berubahnya atmosfer menjadi insulator yang menahan lebih banyak panas dari matahari yang dipancarkan ke bumi.

Indonesia sendiri merupakan salah satu dari 10 negara yang berkontribusi terbesar terhadap emisi gas rumah kaca dunia. Indonesia masuk dalam tiga besar penyumbang emisi karbon pada tahun 2015 (Kompasiana, 2015). Emisi gas ini berasal dari rumah dengan ornamen kaca, asap pabrik, asap kendaraan bermotor, asap pembakaran sampah, serta kebakaran hutan dan membuat kontribusi Indonesia terhadap pemanasan global cukup tinggi.

Dilansir dari data kementerian lingkungan hidup tahun 2012, transportasi menyumbang 85% pencemaran udara di Jakarta. Universitas sebagai pencetak bibit-bibit unggul bangsa harus ikut serta dalam menemukan solusi dari masalah ini. Salah satu solusinya adalah menerapkan *green transportation* di wilayah kampus. *Green transportation* adalah segala jenis praktik transportasi yang ramah lingkungan, rendah emisi dan tidak memiliki dampak negatif yang signifikan pada lingkungan sekitarnya. *Green transportation* harus menjadi prioritas karena polusi yang dihasilkan dari transportasi dapat menghasilkan polusi udara maupun polusi suara. Hal ini berpengaruh pada kesehatan dan kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, para generasi

muda perlu melakukan sesuatu dalam bidang transportasi agar kelestarian lingkungan tetap terjaga.

Permasalahan dari pemanasan global ini banyak menimbulkan inovasi dan solusi baru di kalangan masyarakat khususnya di perguruan tinggi. Salah satu dari solusi tersebut yaitu menerapkan konsep *green campus* bagi universitas. *Green campus* adalah gambaran sebuah kampus hijau yang menerapkan efisiensi energi yang rendah emisi, konservasi sumber daya dan meningkatkan kualitas lingkungan, dengan mendidik warganya untuk menjalankan pola hidup sehat dan menciptakan lingkungan belajar yang kondusif secara berkelanjutan (IPB, 2016).

Universitas Indonesia pada tahun 2010 membuat sebuah peringkat universitas dunia dalam bidang *green campus* yang kemudian dikenal dengan nama *UI GreenMetric World University Rankings*. Salah satu tujuan dari dibuatnya *GreenMetric* ini adalah untuk berkontribusi dalam wacana berkelanjutan dalam bidang pendidikan dan penghijauan kampus. *GreenMetric* memiliki 6 kategori dalam menilai suatu kampus yaitu, Penataan dan Infrastruktur (SI), Energi dan Perubahan Iklim, Limbah (WS), Air (WR), Transportasi (TR), dan Pendidikan (ED).

Dalam *UI GreenMetric*, aspek transportasi sendiri menyumbang bobot sebesar 18% dari total penilaian. Namun dalam penilaiannya, penilaian terhadap setiap indikator dalam aspek transportasi dirasa kurang mendetail seperti bobot poin yang kurang spesifik pada setiap indikatornya, dan penjelasan yang kurang mendetail dari setiap indikatornya. Hal tersebut menyebabkan perlunya penelitian ini untuk mengembangkan penilaian dari berbagai indikator pada kategori transportasi dalam *UI GreenMetric*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari skripsi ini adalah:

1. Apakah perlu dilakukan pengembangan standar penilaian *UI GreenMetric* pada kategori transportasi?
2. Bagaimana cara menentukan pembobotan pada kategori transportasi *UI GreenMetric* yang telah dikembangkan?

3. Bagaimana cara menentukan penilaian/ skoring pada kategori transportasi *UI GreenMetric* yang telah dikembangkan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian skripsi ini antara lain:

1. Melakukan pengembangan pada kategori transportasi dalam standar penilaian *UI GreenMetric*.
2. Melakukan pembobotan terhadap sub-kategori, indikator, dan sub-indikator pada kategori transportasi dalam standar penilaian *UI GreenMetric* yang telah dikembangkan.
3. Menentukan cara penilaian/ skoring pada kategori transportasi dalam standar penilaian *UI GreenMetric* yang telah dikembangkan.

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian akan berfokus pada tolak ukur *UI GreenMetric*.
2. Penelitian akan berfokus pada aspek transportasi.
3. Penelitian memiliki tolak ukur pembanding dalam mengembangkan tolak ukur *UI GreenMetric*. Tolak ukur tersebut adalah STARS AASHE pada sub-kategori transportasi dan *GreenShip* pada sub-kategori *Appropriate Site Development*.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini melalui beberapa tahap, yaitu:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penelitian dari penelitian ini.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan kumpulan literatur, referensi serta landasan teori yang berkaitan dengan hal-hal yang mendasari masalah yang dibahas dan hal-hal yang dapat mendukung penelitian ini.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai metode yang diterapkan dalam mendapatkan informasi di dalam penelitian, metode pengumpulan data yang akan diolah serta metode pengolahan data hingga dapat disimpulkan.

## BAB 4 ANALISIS DATA

Pada bab ini berisikan tentang data yang didapatkan dari hasil pengamatan dan analisis data yang merupakan pengolahan data dari data yang telah didapatkan.

## BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang hasil penelitian yang disimpulkan serta saran atau masukan atas penelitian yang dilakukan. Simpulan berisi hasil yang didapat dari pengolahan data. Saran berisi hal-hal yang perlu diperbaiki di dalam penelitian ini.