

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH FUNDAMENTAL**



**METODE BARU PEMERINGKATAN *WEBOMETRICS*
UNIVERSITAS DENGAN *MULTICRITERIA DECISION
ANALYSIS***

(Peningkatan Penggunaan Metode Pembobotan dan Perangkingan
Sebagai Faktor Penentu Rangking *Webometrics* Universitas)

Handaru Jati, , M.M, M.T., Ph.D	19740511 199903 1 002 /0011057403
Dessy Irmawati, S.T, M.T	19791214 201012 2 002/0014127906
Yuniar Indrihapsari, S.T., M.Eng	19820621 201012 2 002/0021068201

Dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat,
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian SP2H :
402/SP2H/PP/DP2M/VI/2013, tanggal 11 Juni 2013, No dan tanggal Sub
Kontrak: 448a/Fund-multitahun/UN34.21/2013, tanggal 1 Juli 2013

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
November 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Metode Baru Pemeringkatan *Webometrics* Universitas Dengan *Multicriteria Decision Analysis*

Peneliti/Pelaksana

a. Nama Lengkap : Handaru Jati, M.M., M.T., Ph.D
b. NIP : 19740511 199903 1 002
c. NIDN : 0011057403
d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
e. Jabatan Struktural : Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik
Elektronika
f. Fakultas / Jurusan : Fakultas Teknik / Pendidikan
Teknik Elektronika
g. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta
h. Alamat Institusi : Fakultas Teknik UNY Karanglamalang
i. Telpon / Faks/ Email : (0274) 561582/handaru@uny.ac.id

Waktu Penelitian : 2 (dua) tahun

Biaya yang diusulkan ke dikti

a. tahun pertama : Rp 50.000.000,00

b. tahun kedua : Rp 50.000.000,00

Biaya dari Instansi Lain : -

Mengetahui
Dekan FT-UNY

Yogyakarta, 20 Maret 2012
Ketua Peneliti

Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd
NIP/NIDN. 19560216 198603 1 003/0016025606

Handaru Jati, Ph.D
NIP/NIDN 19740511 199903 1 002/0011057403

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. Anik Ghufron
NIP/NIK 196211111988031001

RINGKASAN

Pemeringkatan dengan sistem *webometric* semakin banyak dipergunakan untuk menilai kualitas *web* universitas. Walaupun demikian, sistem ini belum menggunakan teknik pembobotan variabel dan pemeringkatan dengan teknik analisis *multicriteria decision analysis* sehingga tingkat validitas hasil pemeringkatan yang dihasilkan belum optimal. Penelitian ini memiliki **target khusus** untuk mengembangkan metode baru pemeringkatan *webometrics* universitas di dunia dengan memperhitungkan proses pembobotan variabel. Selanjutnya **tujuan jangka panjang** penelitian ini adalah merintis lembaga pemeringkatan *webometrics* berbasis *multicriteria decision analysis* dan mempublikasikan hasil pemeringkatan *web* universitas di dunia secara berkala.

Penelitian ini merupakan tahun pertama berupa **penelitian eksperimental** yang melibatkan 30 pakar ilmu informasi di dunia. Kelompok pakar diminta untuk memberikan rekomendasi variabel dan bobot penilaian *webometrics* dengan menggunakan metode *Analytical hierarchy process*. Selanjutnya dilakukan analisis pembobotan dengan menggunakan metode geometric average mean. Penelitian ini akan dilanjutkan pada tahun ke II dengan melakukan validasi proses pemeringkatan *webometrics* menggunakan dua buah metode *outranking* yaitu PROMETHE dan VIKOR. Di akhir penelitian ditargetkan tersusun standar baru penilaian *webometrics* dengan mengembangkan situs perangkingan *webometrics* yang dipublikasikan setiap 6 bulan. **Penelitian tahun II** juga difokuskan pada penambahan jumlah sampel universitas, pembuatan *website* untuk publikasi berkala hasil perangkingan *webometrics*, serta pembuatan instrumen perangkat lunak dan basis data untuk otomatisasi pengambilan data.

Hasil Penelitian : dari penelitian ini adalah Dari hasil pembobotan dengan menggunakan teknik AHP, didapat hasil pembobotan untuk masing-masing kategori sebagai berikut: *size* =0.1359, *visibility* = 0.1346, *rich files* = 0.1408, *scholar* = 0.1387, *traffic rank* = 0.1447, *page rank* = 0.1450, dan *quality of Link* = 0.1447

Kata kunci: *webometrics, multicriteria decision analysis, analytical hierarchy process, website.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN.....	ii
DAFTAR TABEL	2
DAFTAR GAMBAR	3
DAFTAR LAMPIRAN	4
BAB I. PENDAHULUAN	5
1.1. Latar Belakang.....	5
1.2. Rumusan Masalah.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>Webometrics</i>	8
2.2. <i>Rangking Web</i>	10
2.3. <i>Multicriteria decision analysis</i>	11
2.4. Road Map Penelitian	13
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	15
3.1. Tujuan Khusus	15
3.2. Hasil Akhir/Luaran Penelitian	15
3.3. Manfaat Penelitian	15
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	17
4.1. Desain Penelitian	17
4.2. Indikator dari Penelitian	18
4.3. Prosedur Pengumpulan Data	18
4.4. Analisis Data.....	20
4.4.1. Normalisasi Data.....	20
4.4.2 Pembobotan Variabel	21
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
5.1. Proses Pembobotan dengan Berbasis Website.....	23
5.2. Proses Pembobotan dengan Geometric Mean Method.....	24
5.3. Bobot Variabel.....	26
BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	27
6.1. Kegiatan Tahun II.....	27
6.2. Bagan Alir Penelitian.....	28
BAB VII. KESIMPULAN.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Variabel Penelitian dan Alat Pengukurannya.....	19
Tabel 2. Matriks hasil pembobotan kategori dari ahli 30 yang sudah dinormalkan	25
Tabel 3. Hasil Pembobotan Variabel Webometrics	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Informetrics, Bibliometrics, scientometrics, cybermetrics, dan Webometrics</i> (Bjorneborn and Ingwersen, 2004).....	9
Gambar 2. Road Map Penelitian.....	14
Gambar 3. Desain Penelitian	17
Gambar 4. Skenario Pengambilan Data Variabel Penelitian	18
Gambar 5. Model AHP untuk Pemilihan Program Studi	22
Gambar 6. Sistem Pembobotan dengan Metode AHP Berbasiskan Website	23
Gambar 7. Pembobotan metode AHP Untuk 7 Variabel dengan Website	24
Gambar 8. Hasil Pembobotan dari 30 expert di dunia.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Susunan Organisasi Tim Peneliti Dan Pembagian Tugas	33
Lampiran 2. Output Penelitian	34

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan persaingan global dewasa ini mendorong perguruan tinggi di dunia dan di Indonesia agar mampu ikut bersaing dengan universitas kelas dunia (*World Class University/WCU*). Dalam hal ini, pembahasan tentang pentingnya status WCU dan strategi yang dapat dipergunakan untuk mencapai WCU banyak menarik perhatian praktisi dan pengambil kebijakan di bidang pendidikan. Berkaitan dengan hal tersebut, terdapat beberapa kendala dalam pelaksanaan upaya pencapaian WCU, salah satunya terkait dengan masih terdapat banyak perbedaan kriteria *World Class University*. Hal ini antara lain dinyatakan oleh Altbach (2004) yang menyatakan bahwa penilaian level suatu universitas di dunia bersifat sangat subjektif. Walaupun demikian, pada umumnya disepakati bahwa suatu universitas dapat dikategorikan sebagai *WCU* apabila telah mendapatkan pengakuan dari lembaga yang memiliki reputasi internasional. Hal ini menunjukkan bahwa strategi pencapaian WCU dapat didasarkan dari (i) pemenuhan kriteria WCU suatu lembaga atau dari (ii) upaya mendorong penggunaan kriteria baru yang memberi bobot lebih pada sisi keunggulan suatu universitas.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan peringkat dan mengukur kinerja universitas sangat kompleks dan cenderung bersifat tidak mutlak. Satu dari beberapa kriteria penilaian universitas adalah kualitas *website* universitas. Hal ini sejalan dengan penggunaan *world wide web* dan teknologi pendukungnya yang berkembang sangat pesat. Pendekatan ini berasumsi bahwa suatu *website* universitas mencerminkan aktivitas akademis suatu universitas. Dengan demikian, semakin berkualitas suatu universitas maka semakin berkualitas pula *website* yang dimiliki. Asumsi ini didasarkan dari data *Internet World Stats* yang menyatakan bahwa jumlah pengguna internet sekarang ini adalah 360 juta dengan pertumbuhan pengguna rata-rata sebesar 528.1% antara tahun 2001 sampai dengan 2011 (Group, 2011). Penetrasi penggunaan internet diasumsikan terjadi pula pada dunia akademisi dari institusi kependidikan. Sebagai respons, telah

dilakukan beberapa studi kuantitatif untuk menciptakan metode pengukuran kualitas *website* antara lain yang dilakukan oleh *webometric (Spanyol)* , *4ICU (Australia)* dan *edoroute*.

Penggunaan metode kuantitatif yang sekarang ini memiliki beberapa kelemahan. **Kelemahan pemeringkatan *webometrics*** terletak pada penggunaan metode yang dipakai dalam proses pemeringkatan dan penggunaan tool untuk pengumpulan data. Seperti diketahui indikator dari penilaian *webometrics* adalah meliputi *size* dengan kuota persentase 20 persen, *visibility* dengan bobot 50 persen, *rich files* sebanyak 15 persen, dan *scholar* dengan kuota nilai 15 persen (Aguillo et al., 2006). Dapat disimpulkan bahwa indikator yang dipakai dalam *webometrics* hanya tepat bila dipakai pada universitas yang memiliki komitmen kuantitas publikasi *web*. Di sisi lain terdapat kemungkinan sebuah universitas yang baik tetapi memiliki kebijakan kualitas publikasi *web* akan mendapat ranking yang rendah. Sementara itu, *4ICU* menggunakan tiga *web* metriks yang independen, yaitu *traffic rank* (Alexa), *inbound links*, serta *page rank* (Google). **Kelemahan pemeringkatan *4ICU*** adalah penilaian hanya berdasar kepada popularitas dan penggunaan *website* saja, dan tidak melihat dari *content* dari *website*. **Kelemahan pemeringkatan *eduroute*** adalah ketidakjelasan metode perhitungan ranking yang dimiliki serta alat yang dipakai untuk pengumpulan data. Melihat banyaknya kelemahan yang dimiliki oleh sistem pemeringkatan *web* universitas dan strategisnya peran indikator penilaian dalam pencapaian status WCU, diperlukan suatu perbaikan metode penilaian kualitas *website* universitas dalam rangka dalam rangka identifikasi pemeringkatan WCU.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian yaitu :

1. Terdapatnya beberapa kekurangan dari metode perankingan *web* universitas yang ada di dunia pada saat ini.
2. Belum diketahuinya proses pembobotan variabel serta teknik perankingan yang dipakai dalam penentuan peringkat *webometrics*.

3. Belum maksimal dan komprehensifnya pemakaian variabel yang dipakai dalam penentuan peringkat *webometrics*.
4. Belum adanya institusi di Indonesia yang mempublish standar penilaian *webometrics* sehingga bisa menjadi acuan yang baik untuk peningkatan kualitas akademis.

Penelitian ini dilaksanakan untuk menjawab permasalahan-permasalahan tersebut dalam rangka mendapatkan metode baru yang dapat dipakai dalam proses pemeringkatan *webometrics*.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Webometrics*

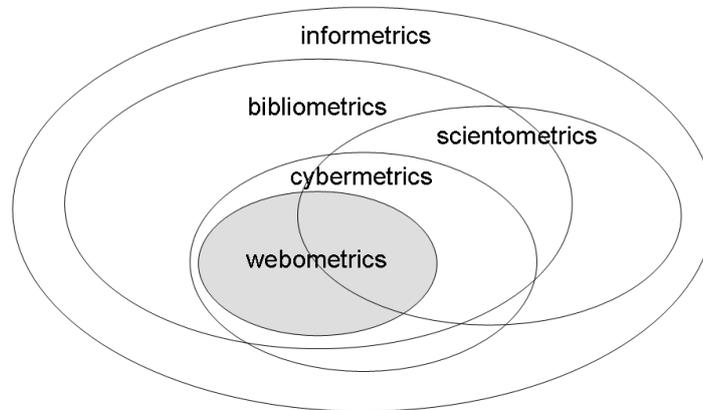
Pada tahun 1997, dua tahun setelah *web based metric* diperkenalkan, ditemukan sebuah metode *metric* baru dan diberi nama dengan *webometrics* (Almind and Ingwersen, 1997). Metode ini dideskripsikan sebagai sebuah studi tentang seluruh komunikasi berbasis jaringan komputer (termasuk *world wide web*) dengan bantuan metode *infometrics*. Menurut pendapat Bjorneborn, *webometrics* adalah “*The study of the quantitative aspects of the construction and use of information resources, structures and technologies on the Web drawing on Bibliometrics and Informetrics approaches*” (Bjorneborn and Ingwersen, 2001). Teori lain menyatakan bahwa *webometrics* adalah bagian dari *Infometrics* (Bar-Ilan, 2008). Dalam melaksanakan penelitian tentang *webometrics*, maka studi ini dilakukan dengan menganalisis dari link dan sitasi *web*, evaluasi dari *search engine* dan studi tentang diskripsi tentang *web* (Thelwall, 2008).

Informetrics adalah studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari informasi. Ini termasuk produksi, publikasi dan penggunaan semua bentuk informasi, terlepas dari bentuk atau asal. Dengan demikian, *informetrics* meliputi bidang :

1. *Scientometrics*, yang mempelajari aspek kuantitatif ilmu.
2. *Webometrics*, yang mempelajari aspek-aspek kuantitatif dari *World Wide Web*.
3. *Cybermetrics*, yang mirip dengan *webometrics*, namun memperluas definisi yang mencakup sumber daya elektronik.
4. *Bibliometrics*, yang mempelajari aspek kuantitatif dari informasi yang dicatat.

Ada konsep yang berbeda dari *informetrics*, *bibliometrics* dan *scientometrics*. Bidang *informetrics* mencakup bidang *bibliometrics* dan *scientometrics* yang definisinya diadopsi secara luas oleh beberapa peneliti (Brookes, 1990, Egghe and Rousseau, 1990, Tague-Sutcliffe, 1992). *Informetrics* didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari informasi dalam bentuk apapun, *Bibliometrics* didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek

kuantitatif dari penyebaran, produksi dan penggunaan informasi yang dicatat, sedangkan *scientometrics* sebagai studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari ilmu (Tague-Sutcliffe, 1992). Dalam gambar 1. ditunjukkan irisan dari beberapa bidang ilmu yang merupakan bagian dari infometrics.



Gambar 1. *Informetrics, Bibliometrics, scientometrics, cybermetrics, dan Webometrics* (Bjorneborn and Ingwersen, 2004)

Aspek politik-ekonomis *scientometrics* adalah bagian yang terletak di luar bagian elips *scientometrics* yang beririsan dengan bibliometrik. Dalam konteks ini, bidang *Webometrics* dapat sepenuhnya dicakup oleh *Bibliometrics*, karena sebagian tulisan terdapat dalam bentuk dokumen *web*, apakah teks ataupun multimedia, yaitu informasi yang tercatat pada server *web*. Dalam diagram, *webometrics* sebagian ditutupi oleh *scientometrics*, disebabkan karena kegiatan ilmiah yang banyak dilakukan saat ini berbasiskan *web*. Selanjutnya, *webometrics* benar-benar termasuk dalam bidang *Cybermetrics* seperti didefinisikan di atas. Dalam diagram, bidang *cybermetrics* melebihi batas-batas *Bibliometrics*, karena beberapa kegiatan dalam dunia maya biasanya tidak dicatat, tetapi dikomunikasikan bersama-sama seperti dalam chat room. Studi Cybermetric tersebut masih masuk dalam kegiatan umum bidang *informetrics* sebagai penelitian tentang aspek-aspek kuantitatif dari informasi dalam bentuk apapun dan dalam setiap kelompok sosial (Tague-Sutcliffe, 1992).

Salah satu parameter utama yang digunakan untuk peringkat *web* adalah *Web Impact Factor* (WIF). WIF dapat disamakan dengan *Citation Impact Factor*

(CIF) (Garfield and Merton, 1979). Definisi Lin menyebutkan bahwa WIF sebagai jumlah halaman eksternal (yaitu halaman di situs lain atau *Top Level Domain*) dengan link ke situs yang diberikan (atau TLD) dibagi dengan jumlah halaman *web* pada situs (atau TLD) (Ingwersen, 1998). *Website* Universitas telah banyak dievaluasi dengan menggunakan analisis link dalam rangka untuk mengukur *Web Impact Factor* (Thelwall, 2002), mengidentifikasi hubungan hubungan antara universitas (Thelwall, 2003), mengklasifikasikan jenis *link* di lingkungan akademik di *Web* (Bar-Ilan, 2005), dan untuk peringkat perguruan tinggi (Smith and Thelwall, 2002). WIF sudah banyak dipakai untuk perangkaan universitas, misalnya Australia (Smith and Thelwall, 2002), Iran (Noruzi, 2004), Latin America (Smith, 1999), Indonesia (Jati, 2011c).

2.2. Rangkaing *Web*

Kelemahan dari pemeringkatan *webometrics* yang ada saat ini adalah penggunaan metode yang dipakai dalam proses pemeringkatan serta penggunaan tool untuk pengumpulan data. Seperti diketahui *webometrics* menggunakan empat komponen yang menjadi indikator dari penilaian *Webometrics* yaitu *size* dengan kuota persentase 20 persen, *visibility* dengan bobot 50 persen, *rich files* sebanyak 15 persen, dan *scholar* dengan kuota nilai 15 persen (Aguillo et al., 2006). Indiator yang dipakai dalam *webometrics* tepat dipakai untuk universitas yang memiliki komitmen dalam publikasi *web*, sehingga terdapat kemungkinan sebuah universitas yang baik tetapi memiliki kebijakan yang ketat dalam publikasi *web* akan mendapat ranking yang rendah. Terdapat pula lembaga yang mengeluarkan peringkat selain *webometrics* yaitu 4ICU, 4ICU menggunakan tiga *web* metriks yang independen, yaitu *traffic rank* (Alexa), *inbound links*, serta *page rank* (Google). Kekurangan dari 4ICU adalah penilaian hanya berdasar kepada popularitas dan penggunaan *website* saja, tidak melihat dari content dari *website*. Lembaga ketiga yang menyediakan perangkaan adalah eduroute, Kadangkadangkang beberapa universitas menyediakan banyak konten dan *link* di situs *Web* yang dimiliki tanpa mempertimbangkan kualitas *link* tersebut dan konten yang dipublish di *website*. Beberapa universitas juga membeli *link* tanpa

mempertimbangkan apakah link ini terkait situs lainnya atau tidak. Kekurangan metode yang dipakai oleh eduroute adalah ketidakjelasan metode perhitungan rangking yang dimiliki serta alat yang dipakai untuk pengumpulan data.

Dalam hal proses pengumpulan data di internet, instrumen *Web macro* menyediakan beberapa keuntungan dalam hal pengumpulan data dari internet. Yang pertama adalah penghematan waktu, terlebih jika prosedur pengumpulan data sangat kompleks dan sulit dipelajari, peneliti yang sudah mengetahui prosedur ini akan mampu membuat sebuah *web macro* yang dapat dipelajari dan digunakan melaksanakan pengumpulan data oleh peneliti lainnya. Keuntungan berikutnya adalah, *web macro* dapat dipakai untuk alat tes. Oleh karena beberapa kelebihan berikut, maka terlihat bahwa *web macro* dapat dipakai secara luas terutama oleh peneliti di bidang informasi khususnya yang selalu bekerja dengan *web browser* (Scaffidi et al., 2006). Terdapat beberapa alat untuk *web macros*, tiga diantaranya adalah Robofox, CoScripter, dan Imacros. Ketiga alat tersebut dapat ditambahkan ke Firefox *web browser* dan hanya imacros yang bisa ditambahkan ke Internet Explorer (Scaffidi et al., 2008). iMacros tersedia dalam edisi *scripting* yang menawarkan integrasi dengan bahasa pemrograman VBScript yang memungkinkan untuk memanggil iMacros dari VBScript dan sebaliknya (Scaffidi et al., 2008)

2.3. *Multicriteria decision analysis*

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah suatu metode analisis dan sintesis yang dapat membantu proses Pengambilan Keputusan. AHP merupakan metode pengambil keputusan yang sangat *powerful* dan fleksibel, yang dapat membantu dalam menetapkan prioritas-prioritas dan membuat keputusan dengan mempertimbangkan aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif (Saaty, 2003). disamping itu AHP juga tepat diterapkan pada suatu masalah yang tujuannya secara jelas sudah dinyatakan serta terdapat kriteria penilaian dan alternatif yang relevan (Bayazit, 2005). Pada metode penelitian ini, AHP dapat dijadikan metode yang tepat untuk memberikan bobot untuk tiap-tiap variabel penilaian yang mempengaruhi peringkat sebuah *website* Universitas. AHP adalah model yang

populer karena menggabungkan beberapa kriteria yang mempengaruhi proses pengambilan keputusan (Yuen and Lau, 2008). Dengan mereduksi faktor-faktor yang kompleks menjadi rangkaian “*one on one comparisons*” dan kemudian mensintesa hasil-hasilnya, maka AHP tidak hanya membantu orang dalam memilih keputusan yang tepat, tetapi juga dapat memberikan pemikiran/alasan yang jelas dan tepat. AHP sangat cocok dan flexibel digunakan untuk menentukan keputusan yang menolong seorang *decision maker* untuk mengambil keputusan kualitatif dan kuantitatif berdasarkan segala aspek yang dimilikinya. Kelebihan lain dari AHP adalah dapat memberikan gambaran yang jelas dan rasional kepada *decision maker* tentang keputusan yang dihasilkan. AHP sudah berhasil dipakai dalam pembobotan kriteria di dalam e-commerce *website* (Wang and Wei, 2010)

Kurang lebih sudah lima tahun penelitian yang berkaitan dengan kualitas *website* dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan bermacam *multicriteria decision analysis* (MCDA), seperti penggunaan *Analytical hierarchy process* (Dominic et al., 2010), *Grey Relational Analysis* (Jati, 2011b), *Fuzzy Analytical Process* (Dominic et al., 2011), PROMETHEE (Jati, 2011a). Kemudian penerapan dari penilaian kualitas *website* sudah diaplikasikan pada beberapa *website* yang berbeda misalnya pada *e-government* (Jati, 2011a), *academic website* (Dominic and Jati, 2010), *airlines industry* (Dominic and Jati, 2011). Dua mekanisme perangkian yang menonjol dalam penerapan adalah PROMETHEE dan VIKOR. Metode VIKOR (ViseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje dalam bahasa Serbia, yang artinya Multicriteria Optimization dan Compromise Solution) adalah metode perangkian dengan menggunakan indeks peringkat multikriteria berdasarkan ukuran tertentu dari kedekatan dengan solusi yang ideal. Metode ini merupakan salah satu metode yang dapat dikategorisasikan dalam *Multicriteria decision analysis* (Opricovic, 1998). Metode VIKOR dikembangkan sebagai metode *multicriteria decision making* untuk menyelesaikan pengambilan keputusan bersifat diskret pada kriteria yang bertentangan dan *non-commensurable* (tidak ada cara yang tepat untuk menentukan mana yang lebih akurat)(Opricovic and Tzeng, 2007). Metode ini fokus pada perangkian dan memilih dari satu set alternatif dengan kriteria yang

saling bertentangan, yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk mencapai keputusan akhir (Opricovic and Tzeng, 2007). Metode VIKOR sangat berguna pada situasi dimana pengambil keputusan tidak memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan pada saat disain sebuah sistem dimulai (Sayadi et al., 2009). Metode PROMETHEE (preference ranking organization method for enrichment evaluation) adalah sebuah metode yang dikembangkan pada tahun 1985 (Brans and Vincke, 1985). Metode PROMETHEE I dapat menyediakan pengurutan ranking sebagian dari alternatif keputusan, sedangkan, metode PROMETHEE II dapat memberikan peringkat ranking menyeluruh dari alternatif. Metode PROMETHEE memiliki keunggulan yang signifikan terhadap pendekatan teknik MCDM lainnya misalnya multi-atribut teori utilitas (MAUT) dan AHP karena Metode PROMETHEE dapat mengklasifikasikan alternatif yang sulit untuk dibandingkan dengan menggolongkannya menjadi alternatif yang tidak dapat dibandingkan (noncomparable alternatif) (Athawale and Chakraborty, 2010).

2.4. Road Map Penelitian

Penelitian yang diusulkan pada dasarnya adalah penelitian tindak lanjut dari studi awal tentang aspek-aspek kuantitatif dari konstruksi dan penggunaan sumber daya informasi, struktur dan teknologi pada *Web* dengan pendekatan *bibliometrics* dan *informetrics*, yang kemudian dikembangkan dengan penelitian tentang *webometrics*, yaitu penggunaan analisis link untuk pengukuran kualitas *website* dengan cara mengukur *Web Impact Factor* dengan penelitian *webometrics* yang menggunakan menganalisis dari link dan sitasi *web*, evaluasi dari search engine dan studi tentang diskripsi tentang *web*. Dalam melaksanakan penelitian tentang *webometrics*, salah satu penelitian telah menjadi acuan dunia untuk pemeringkatan *website* universitas yaitu yang dilakukan oleh Aguillo. Kekurangan metode yang telah ada diharapkan dapat dijawab dengan penelitian tentang pemeringkatan *webometrics* universitas dengan *multicriteria decision analysis* pada sisi pembobotan variabel pembentuk *webometrics* dan perangkungan *website*. Diharapkan setelah terdapat penambahan jumlah sampel dan otomatisasi

pengambilan data di internet maka publikasi berkala lewat sebuah situs dapat dilakukan. Bidang lain yang memiliki karakteristik yang sama dengan bidang akademik menjadi sasaran selanjutnya dari metode baru ini dengan tambahan variabel-variabel yang merupakan variabel kualitatif.



Gambar 2. Road Map Penelitian

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah metode baru yang dapat dipakai untuk melakukan pemeringkatan *webometrics* universitas di dunia dengan menggunakan metode *multicriteria decision analysis* terutama pada sisi proses pembobotan variabel dengan menggunakan *Analytical hierarchy process* dan pemeringkatan *web* universitas dengan menggunakan metode PROMETHEE dan VIKOR. **Tujuan jangka panjang** dari penelitian ini adalah membuat standar baru pemeringkatan *webometrics* yang nantinya selevel dengan lembaga pemeringkatan luar negeri dengan mempublikasikan pemeringkatan secara rutin sehingga bisa mengangkat institusi pendidikan di Indonesia.

3.2. Hasil Akhir/Luaran Penelitian

Hasil akhir/luaran yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah terpublikasinya metode baru pemeringkatan *webometrics* universitas di dunia dengan menggunakan *multicriteria decision analysis* pada jurnal ilmiah internasional yang memiliki *impact factor* di Scopus dan sebuah *website* dengan server akademik di dalam negeri yang mempublish peringkat *webometrics* universitas di dunia secara periodis sehingga akan mengangkat nama institusi pendidikan di Indonesia.

3.3. Manfaat Penelitian

Beberapa kepentingan penelitian yang diusulkan dilihat dari beberapa sudut pandang adalah sebagai berikut :

1. Secara metodologis, pengembangan metode baru dengan penilaian pembobotan dan teknik perankingan berbasis *multicriteria decision analysis* akan meningkatkan kualitas dan obyektivitas penilaian *web* universitas. Hal ini terkait dengan tingginya subyektivitas penilaian *web* yang sekarang ini terjadi (Altbach, 2004).
2. Secara teoritis, penelitian ini penting untuk mengembangkan bidang ilmu *webometric* dan *infometrics* yang belum berkembang di Indonesia. Hal ini

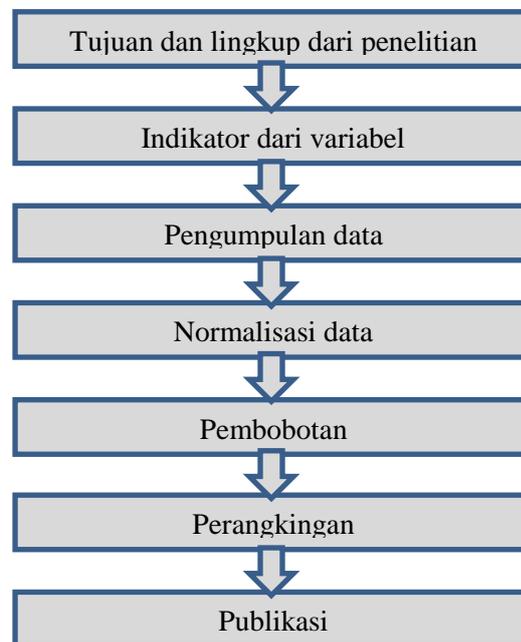
dapat dilihat dari belum adanya penelitian *webometrics* dari peneliti di Indonesia yang dimuat di Jurnal Internasional.

3. Secara strategis, penelitian mengenai ranking *webometrics* ini penting dilakukan karena ranking universitas sangat berkorelasi dengan kualitas input mahasiswa pada universitas tersebut (Roberts and Thomson, 2007), kualitas lulusan (Illing, 2006), dan mempengaruhi pola perilaku institusi pendidikan dalam mencapai tujuan yaitu ranking yang lebih tinggi (Marginson, 2007).
4. Secara ekonomis, suatu standar perankingan yang dipublikasi dari Indonesia akan ikut mengangkat kualitas institusi pendidikan di Indonesia sehingga akan menarik banyak kerjasama antar lembaga baik dari dalam maupun luar negeri.
5. Secara sosio-psikologis metode perankingan *webometrics* ini akan mengangkat rasa percaya diri dan motivasi pada institusi pendidikan di Indonesia karena mampu menghasilkan sebuah standar penilaian *webometrics* dan harapannya akan menjadi acuan institusi pendidikan lain di dunia.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan **penelitian eksperimental** yang melibatkan 30 pakar dalam hal ilmu informasi dan 500 sampel *web* universitas di dunia. Kelompok pakar diberi angket penilaian mengenai bobot dari **7 buah variabel** yang ditawarkan dalam penilaian *webometrics* dengan menggunakan metode *Analytical hierarchy process*, kemudian 500 sampel *web* yang ada dikumpulkan data performanya menggunakan instrumen pengukuran *web* selama dua kali yaitu awal penelitian dan akhir penelitian atau setahun dua kali. Gambar 3 menunjukkan gambaran umum desain penelitian.



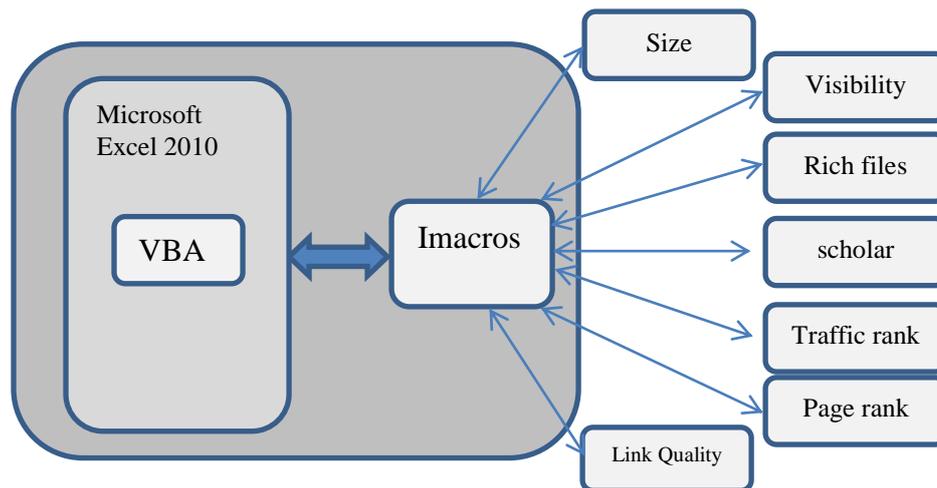
Gambar 3. Desain Penelitian

Pada tahun I difokuskan pada mengkaji (1) variabel-variabel yang akan menjadi faktor penilaian *webometrics* dan alat pengukurannya (2) pengumpulan data untuk pembobotan variabel/kriteria *webometrics* dengan melibatkan 30 ahli 500 *website* universitas di dunia dengan menggunakan *Analytical hierarchy process*

4.2. Indikator dari Penelitian

Penelitian ini menggunakan 7 buah variabel yang merupakan gabungan dari indikator yang dipakai oleh *webometrics* dan 4ICU, dan eduroute. Ketujuh indikator tersebut adalah : *size*, *visibility*, *rich files*, *scholar*, *traffic rank*, *page rank*, dan *quality of rank*.

Lebih lanjut Gambar 4 menjelaskan tentang skenario pengambilan data penelitian dari ketujuh variabel dan instrumen yang akan dipakai.



Gambar 4. Skenario Pengambilan Data Variabel Penelitian

4.3. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan sejumlah instrumen yang tersedia di Internet, berikut ini adalah tabel berisi variabel, batasan dari indikator tersebut, serta *web tool* yang dipakai untuk mengukur 7 indikator.

Tabel 1. Variabel Penelitian dan Alat Pengukurannya

Variable	Batasan dari variable	Alat/ <i>web tool</i> yang dipakai untuk pengukuran
<i>Size</i>	Jumlah dari halaman <i>web</i> di sebuah domain	Google
<i>Visibility</i>	Links eksternal yang menyambung ke domain	Majestic SEO
<i>Rich files</i>	Jumlah dari file berjenis pdf, doc+docx, ppt+ppts and ps+eps yang ada di dalam suatu domain	Google
<i>Scholar</i>	Jumlah dari paper yang ada di Google <i>Scholar</i>	Google <i>Scholar</i>
<i>Traffic rank</i>	Jumlah dari data yang dikirim dan diterima dari pengunjung dari suatu <i>website</i> /domain	Alexa
<i>Page rank</i>	Nilai dari sebuah ranking akan menunjukkan seberapa penting sebuah domain	Google Pagerank
<i>Quality of link</i>	Ini faktor peringkat terutama mengukur kualitas link terutama dari domain authority dan page authority	SeoMoz

Proses pengambilan data secara otomatis dari *web* dibantu dengan menggunakan bantuan *web scripting* software yaitu Imacros. Imacros adalah *web* otomatisasi, pengujian dan instrumen ekstraksi pengambilan data dari perusahaan iOpus Software GmbH. Informasi proses pengambilan dilakukan dengan bantuan scripting. *Software* ini dipilih sebagai perangkat lunak makro karena memiliki banyak keuntungan bila dibandingkan dengan alat makro internet lainnya. Pertama dalam hal fungsi yaitu membantu untuk memecahkan kesulitan dalam proses pengumpulan data. Hal ini memungkinkan pengguna untuk membaca dan menulis data dari dan ke jenis file yang berbeda seperti file teks, *database* dan file

XML. Kompatibilitas dengan banyak bahasa pemrograman dan bahasa scripting menyediakan ruang kepada pengguna dalam hal fleksibilitas.

4.4. Analisis Data

4.4.1. Normalisasi Data

Normalisasi data digunakan untuk menyamakan seluruh data dari seluruh variabel yang ada sehingga pada saat pembobotan tidak menimbulkan perbedaan hasil. Penetapan ambang batas untuk variabel dapat dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama dikenal sebagai "lebih besar lebih baik" dan kelompok kedua dikenal sebagai "Lebih kecil lebih baik". Seluruh variabel yang ada pada penilaian ini dapat dikategorikan sebagai "lebih besar lebih baik" dan ambang untuk jenis kriteria ini adalah minimum. Seperti contoh adalah semakin besar Pagerank dari sebuah *website* maka lebih baik pula penilaian untuk *website* tersebut. Dalam kasus ini semua atribut digolongkan dalam jenis ambang batas minimum, rumus (1) dapat diimplementasikan.

$$X_m = \frac{[X_m(n) - \min X_m(n)]}{[\max X_m(n) - \min X_m(n)]} \quad (1)$$

di mana

- X_m = nilai variable yang diukur setelah proses normalisasi data
- $\max X_m(n)$ = nilai maksimum pada suatu kriteria tertentu dari seluruh data
- $\min X_m(n)$ = nilai minimum pada suatu kriteria tertentu dari seluruh data.
- $X_m(n)$ = variable yang diukur

Ide menggunakan rumus 1 disebabkan karena rumus tersebut menyediakan sebuah metode yang memungkinkan perbandingan antara kriteria keputusan, oleh karena sulit biasanya untuk membandingkan beragam jenis indikator nilai dengan dimensi yang berbeda.

4.4.2 Pembobotan Variabel

Dalam metode AHP, masalah disajikan dalam struktur hirarki dan manajemen universitas dipandu untuk melakukan perbandingan antar komponen kriteria secara berpasangan sehingga dapat menghasilkan perbandingan yang relatif lebih baik. Secara umum struktur hirarki dibagi menjadi tiga tingkat, tingkat atas menggambarkan tujuan (*goal*), tingkat menengah berisi kriteria penilaian yang dievaluasi (*criteria*), dan tingkat terendah adalah program studi yang akan diusulkan (*alternative*). Skor akhir untuk masing-masing program studi dihitung dengan cara mengalikan bobot setiap kriteria dengan bobot masing-masing program studi. Website universitas yang mendapatkan skor tertinggi dinyatakan sebagai yang terbaik dan pihak manajemen universitas dapat mempertimbangkan hasil tersebut sebagai keputusan dalam strategi pemasaran.

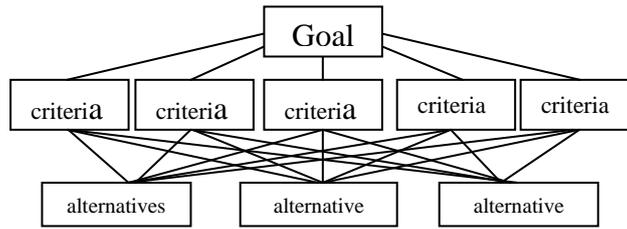
Secara umum, AHP memiliki prosedur perhitungan sebagai berikut:

1. Menggunakan pendekatan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Skala dasar untuk *pairwise comparison* untuk pemecahan masalah ini disediakan di table 2 (Saaty, 1980). Perbandingan berpasangan matriks A , dimana elemen a_{ij} dari matriks adalah nilai relatif dari hasil perbandingan factor ke- i terhadap factor ke- j dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{dengan } A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

(2)

2. Terdapat $n(n-1)$ penilaian yang dibutuhkan untuk membuat suatu matriks di langkah pertama. Nilai kebalikan/*reciprocal* diberikan untuk tiap-tiap *pairwise comparison*, dimana n adalah ukuran dari matriks. Masing-masing matriks dijumlah per kolom, kemudian dilanjutkan dengan membagi setiap nilai dengan jumlah total per kolom.



Gambar 5. Model AHP untuk Pemilihan Program Studi

Tabel 2. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Bobot/intensitas Kepentingan	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

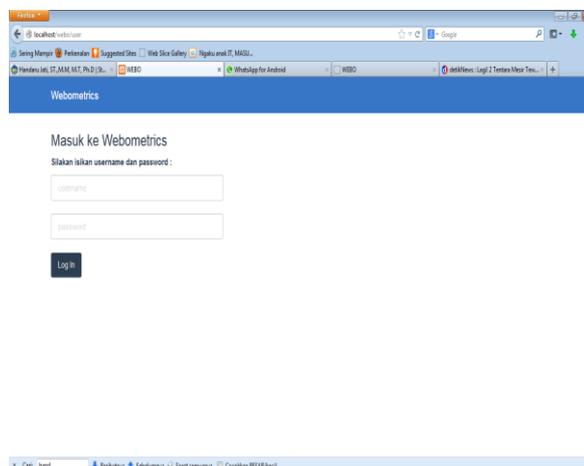
Penilaian dengan nilai desimal seperti 3.5, dan penilaian yang lebih besar dari 9 dapat juga dipergunakan meskipun disarankan agar hal tersebut dihindari.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembobotan untuk webometrics ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pembobotan diberikan oleh 30 ahli yang kompeten dalam bidang penilaian webometrics di seluruh dunia. Hasil pembobotan dari masing-masing ahli dihitung kemudian diagregasi dengan Geometric Mean Method untuk mendapatkan bobot final dari masing-masing kategori. Proses pengumpulan data dilakukan menggunakan fasilitas website yang dapat dipakai oleh para ahli untuk memberikan bobot 7 buah variabel yang ada yang nantinya akan mengeluarkan hasil pembobotan variabel beserta nilai konsistensi pembobotannya.

5.1. Proses Pembobotan dengan Berbasiskan Website

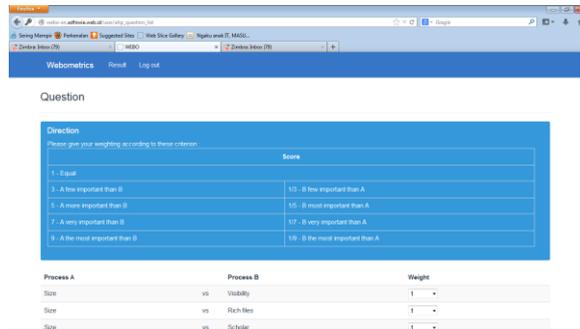
Gambar 6. di bawah ini adalah sistem yang dipakai oleh user yaitu expert untuk dapat memberikan penilaian bobot menggunakan website yang sudah menggunakan metode AHP.



Gambar 6. Sistem Pembobotan dengan Metode AHP Berbasiskan Website

Sistem ini diawali dengan memberikan akun kepada expert yang sudah

bersedia memberikan judgement. Expert dapat memberikan pembobotan untuk ke tujuh variabel yang ada dengan skala 1 sampai dengan 9.



Gambar 7. Pembobotan metode AHP Untuk 7 Variabel dengan Website

Sistem ini dapat memberikan penilaian sesuai metode AHP yang unsur-unsur pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom yang bersangkutan, akan diperoleh bobot relatif yang dinormalkan. Nilai vektor eigen yang menjadi nilai bobot dihasilkan dari rata-rata bobot relatif untuk setiap baris.

Hasil pembobotan dari 30 expert dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini :

Nama	user1	user2	user3	user4	user5	user6	user7	user8	user9	user10	user11	user12	user13	user14	user15	user16	user17	user18
Size	0.18957	0.114	0.16743	0.16029	0.11486	0.11229	0.16571	0.11729	0.17529	0.11229	0.134	0.13729	0.13514	0.14057	0.13643	0.13643	0.13614	0.134
Visibility	0.13471	0.134	0.11729	0.10486	0.13329	0.13471	0.114	0.12071	0.13729	0.13471	0.134	0.13729	0.13514	0.14057	0.13643	0.13643	0.13614	0.134
Rich Men	0.13471	0.119	0.12071	0.13829	0.13329	0.13471	0.134	0.13571	0.13729	0.13471	0.119	0.17529	0.13514	0.14057	0.13643	0.17	0.13614	0.114
Scholar	0.11711	0.134	0.13571	0.13829	0.18529	0.11729	0.119	0.13571	0.13729	0.13471	0.134	0.13729	0.13514	0.14057	0.13643	0.13643	0.13614	0.19986
Traffic Rank	0.12071	0.16586	0.13571	0.13829	0.13329	0.13471	0.134	0.13571	0.17529	0.23229	0.19986	0.17529	0.21129	0.14057	0.11643	0.098	0.10029	0.16571
Page Rank	0.13471	0.134	0.18771	0.13829	0.18529	0.23243	0.134	0.18771	0.13729	0.13471	0.114	0.10043	0.11429	0.17229	0.20229	0.13643	0.20343	0.134
Quality of Link	0.13471	0.19986	0.13571	0.18229	0.11486	0.13471	0.19986	0.16757	0.10043	0.11729	0.16586	0.13729	0.13514	0.12557	0.13643	0.18886	0.153	0.119

Gambar 8. Hasil Pembobotan dari 30 expert di dunia

5.2. Proses Pembobotan dengan Geometric Mean Method

Hasil pembobotan yang berupa vektor eigen (nilai AHP) dari tiap tiap expert selanjutnya diolah dengan menggunakan metode *Geometric Mean*

Method. Rumus dari metode *Geometric Mean Method* adalah:

$$\left(\prod_{i=1}^n a_i \right)^{1/n} = \sqrt[n]{a_1 a_2 \cdots a_n}.$$

$a_1, a_2 \dots a_n = \text{data set}$

$n = \text{jumlah data}$

Nilai agregasi dihitung untuk masing-masing kategori dengan jumlah $n = 30$ (terdiri dari 30 expert). Sehingga terdapat 7 nilai kategori yang akan dicari agregasinya dengan menggunakan rumus *Geometric Mean Method*.

Tabel 2. Matriks hasil pembobotan kategori dari ahli 30 yang sudah dinormalkan

Category name	Size	Visibility	Rich files	Scholar	Traffic Rank	Page Rank	Quality of Link
user1	0.16957	0.13471	0.13471	0.17171	0.12071	0.13471	0.13471
user2	0.114	0.134	0.119	0.134	0.16586	0.134	0.19986
user3	0.16743	0.11729	0.12071	0.13571	0.13571	0.18771	0.13571
user4	0.16029	0.10486	0.13829	0.13829	0.13829	0.13829	0.18229
user5	0.11486	0.13329	0.13329	0.18529	0.13329	0.18529	0.11486
user6	0.11229	0.13471	0.13471	0.11729	0.13471	0.23243	0.13471
user7	0.16571	0.114	0.134	0.119	0.134	0.134	0.19986
user8	0.11729	0.12071	0.13571	0.13571	0.13571	0.18771	0.16757
user9	0.17529	0.13729	0.13729	0.13729	0.17529	0.13729	0.10043
user10	0.11229	0.13471	0.13471	0.13471	0.23229	0.13471	0.11729
user11	0.134	0.134	0.119	0.134	0.19986	0.114	0.16586
user12	0.13729	0.13729	0.17529	0.13729	0.17529	0.10043	0.13729
user13	0.13514	0.13514	0.13514	0.13514	0.21129	0.11429	0.13514
user14	0.14057	0.14057	0.14057	0.14057	0.14057	0.17229	0.12557
user15	0.13643	0.13643	0.13643	0.13643	0.11643	0.20229	0.13643
user16	0.13643	0.13643	0.17	0.13643	0.098	0.13643	0.18686
user17	0.13614	0.13614	0.13614	0.13614	0.10029	0.20343	0.153
user18	0.134	0.134	0.114	0.19986	0.16571	0.134	0.119
user19	0.13329	0.13329	0.18529	0.11486	0.11486	0.13329	0.18529
user20	0.13471	0.11729	0.13471	0.13471	0.13471	0.11229	0.23243
user21	0.13714	0.13714	0.19429	0.13714	0.10214	0.13714	0.15614
user22	0.134	0.134	0.16571	0.134	0.119	0.114	0.19986
user23	0.13571	0.11729	0.13571	0.12071	0.18771	0.16757	0.13571
user24	0.13829	0.16029	0.13829	0.13829	0.18229	0.13829	0.10486
user25	0.13643	0.13643	0.17	0.13643	0.18686	0.098	0.13643
user26	0.13329	0.18529	0.13329	0.11486	0.11486	0.18529	0.13329
user27	0.13714	0.13714	0.19429	0.13714	0.15614	0.13714	0.10214
user28	0.114	0.134	0.119	0.16586	0.134	0.19986	0.134
user29	0.13643	0.13643	0.11571	0.13643	0.22014	0.11914	0.13643
user30	0.13829	0.18229	0.13829	0.16029	0.10486	0.13829	0.13829
Aggregated AHP	0.135976 210771	0.134645 845434	0.140869 647734	0.138715 37074	0.14474287 5026	0.145099 859891	0.144723207 041

5.3. Bobot Variabel

Hasil pembobotan untuk variabel webometrics berdasarkan urutan untuk nilai pentingnya adalah page rank, traffic rank, quality of link, rich files, scholar, size, dan visibility seperti terlihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pembobotan Variabel Webometrics

No	Variabel	Bobot
1	Size	0.135976210771
2	Visibility	0.134645845434
3	Rich files	0.140869647734
4	Scholar	0.13871537074
5	Traffic Rank	0.144742875026
6	Page Rank	0.145099859891
7	Quality of Link	0.144723207041

Pada hasil terlihat bahwa penambahan variabel yang dilakukan untuk melengkapi variabel webometrics yang sudah ada selama ini menunjukkan bahwa bobot ketiga variabel baru yang ditambahkan memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan dengan bobot variabel lama. Hal ini bila diimplementasikan dalam perangkaan akan mengakibatkan perubahan ranking webometrics dunia.

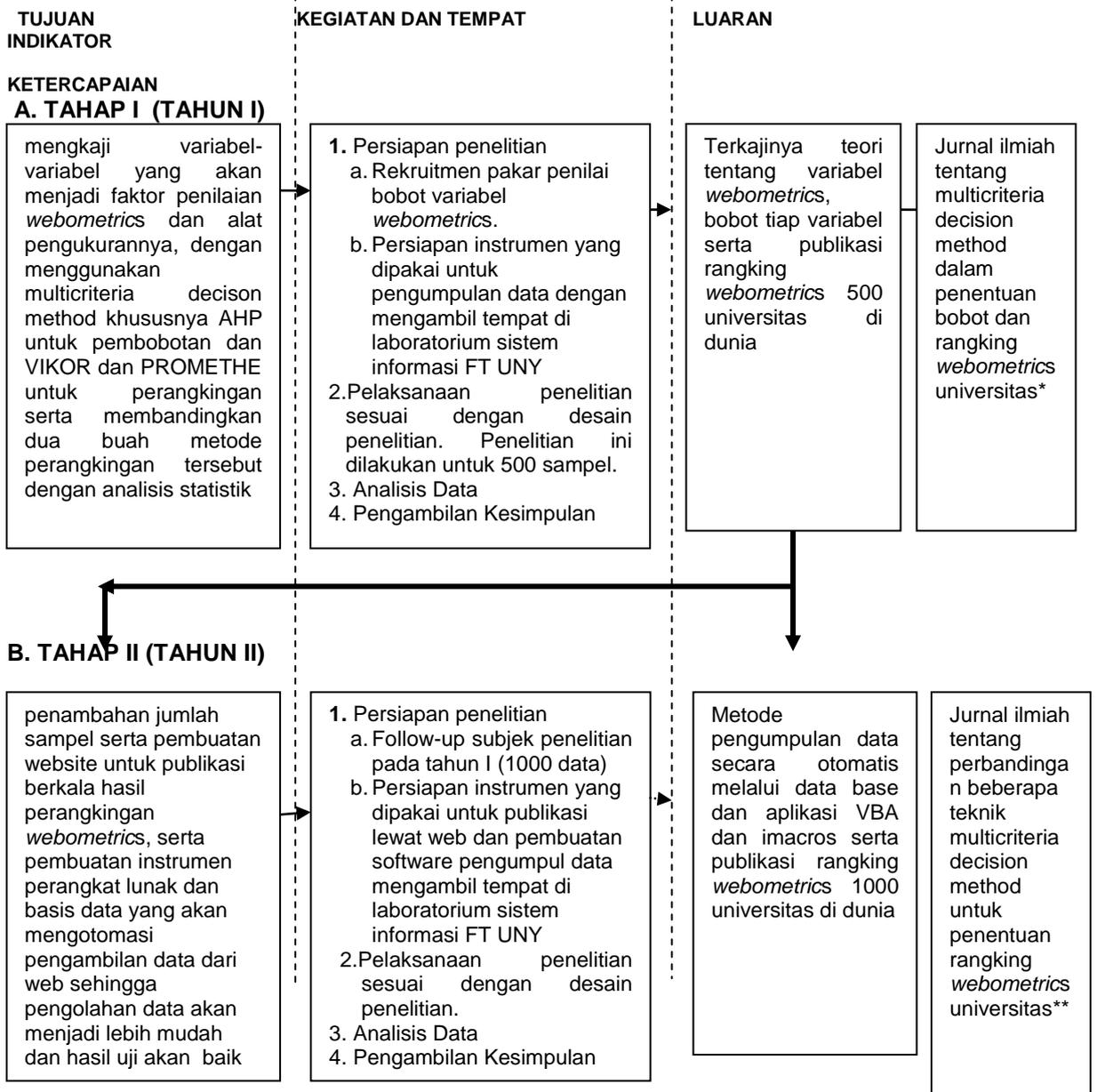
BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

6.1. Kegiatan Tahun II

Pada tahun ke II penelitian dititikberatkan pada penambahan jumlah sampel serta pembuatan website untuk publikasi berkala hasil perangkingan *webometrics*, serta pembuatan instrumen perangkat lunak dan basis data yang akan mengotomasi pengambilan data dari web sehingga pengolahan data akan menjadi lebih mudah dan hasil uji akan baik

6.2. Bagan Alir Penelitian.

Tahapan penelitian dalam bentuk diagram alir beserta tujuan, kegiatan, luaran dan indikator ketercapaiannya terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Bagan Alir Penelitian Metode Baru Pemingkatan *Webometrics* Universitas Dengan *Multicriteria decision Analysis*

BAB VII. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode pembobotan variabel webometrics dapat dilakukan dengan menggunakan metode Analytical hierarchy Process dengan memiliki konsistensi bobot yang baik karena telah melibatkan banyak pakar dalam memberikan penilaian sehingga dapat menghilangkan subyektifitas penilaian. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menentukan ranking dari webometrics karena output dari webometrics adalah berupa ranking dari website universitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguillo, I.F., Granadino, B., Ortega, J.L. & Prieto, J.A. (2006). Scientific research activity and communication measured with cybermetrics indicators. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 57, No. 10, pp. 1296-1302.
- Almind, T.C. & Ingwersen, P. (1997). Informetric analyses on the World Wide Web: methodological approaches to "Webometrics"™. *Journal of documentation*, Vol. 53, No. 4, pp. 404-426.
- Altbach, P.G. (2004). The costs and benefits of world-class universities. *Academe*, Vol. 90, No. 1, pp. 20-23.
- Athawale, V.M. & Chakraborty, S. (2010). Facility Location Selection using PROMETHEE II Method. In *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Dhaka.
- Bar-Ilan, J. (2005). What do we know about links and linking? A framework for studying links in academic environments. *Information Processing & Management*, Vol. 41, No. 4, pp. 973-986.
- Bayazit, O. (2005). Use of AHP in decision-making for flexible manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 16, No. 7, pp. 808-819.
- Bjorneborn, L. & Ingwersen, P. (2001). Perspective of webometrics. *Scientometrics*, Vol. 50, No. 1, pp. 65-82.
- Bjorneborn, L. & Ingwersen, P. (2004). Toward a basic framework for webometrics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 55, No. 14, pp. 1216-1227.
- Brans, J.P. & Vincke, P. (1985). A preference ranking organisation method:(the PROMETHEE method for multiple criteria decision-making). *Management science*, pp. 647-656.
- Brookes, B.C. (1990). Biblio-, sciento-, infor-metrics?? what are we talking about?
- Dominic, P.D.D. & Jati, H. (2010). Evaluation method of Malaysian university website: Quality website using hybrid method. In *International Symposium on Information Technology 2010*. Kuala Lumpur: IEEE. pp. 1-6.
- Dominic, P.D.D. & Jati, H. (2011). A comparison of Asian airlines websites quality: using a non-parametric test. *International Journal of Business Innovation and Research*, Vol. 5, No. 5, pp. 599-623.
- Dominic, P.D.D., Jati, H. & Kannabiran, G. (2010). Performance evaluation on quality of Asian e-government websites an AHP approach. *International Journal of Business Information Systems*, Vol. 6, No. 2, pp. 219-239.
- Dominic, P.D.D., Jati, H., Sellappan, P. & Nee, G.K. (2011). A comparison of Asian e-government websites quality: using a non-parametric test. *International Journal of Business Information Systems*, Vol. 7, No. 2, pp. 220-246.

- Egghe, L. & Rousseau, R. (1990). Introduction to informetrics: Quantitative methods in library, documentation and information science.
- Garfield, E. & Merton, R.K. (1979). *Citation indexing: Its theory and application in science, technology, and humanities*: Wiley New York.
- Group, M.M. (2011). World Internet Usage and Population Statistics.
- Illing, D. (2006). Stars of research lured by top dollar. The Australian Higher Education [Online].
- Ingwersen, P. (1998). The calculation of web impact factors. *Journal of documentation*, Vol. 54, No. 2, pp. 236-243.
- Jati, H. (2011a). Quality Ranking of E-Government Websites: PROMETHEE II Approach. In *International Conference for Informatics for Development*. Yogyakarta.
- Jati, H. (2011b). Usability Ranking of E-Government Website: Grey Analysis Approach. In *International Conference on Computer and Computational Intelligence (ICCCI 2011)*. Bangkok Thailand.
- Jati, H. (2011c). Web Impact Factor: a Webometric Approach for Indonesian Universities. In *International Conference for Informatics for Development*. Yogyakarta.
- Marginson, S. (2007). Global university rankings: implications in general and for Australia. *Journal of Higher Education Policy and Management*, Vol. 29, No. 2, pp. 131-142.
- Noruzi, A. (2004). The Web Impact Factor: a survey of some Iranian university web sites. *Studies in Education & Psychology*.
- Opricovic, S. (1998). Multicriteria optimization of civil engineering systems. *Faculty of Civil Engineering, Belgrade*, Vol. 2, No. 1, pp. 5-21.
- Opricovic, S. & Tzeng, G.H. (2007). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European Journal of Operational Research*, Vol. 178, No. 2, pp. 514-529.
- Roberts, D. & Thomson, L. (2007). Reputation Management for Universities: University league tables and the impact on student recruitment. *Reputation Management for Universities*.
- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resources allocation*, London: McGraw-Hill.
- Saaty, T.L. (2003). Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *European Journal of Operational Research*, Vol. 145, No. 1, pp. 85-91.
- Sayadi, M.K., Heydari, M. & Shahanaghi, K. (2009). Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers. *Applied Mathematical Modelling*, Vol. 33, No. 5, pp. 2257-2262.
- Scaffidi, C., Cypher, A., Elbaum, S., Koesnandar, A. & Myers, B. (2008). Using scenario-based requirements to direct research on web macro tools. *Journal of Visual Languages & Computing*, Vol. 19, No. 4, pp. 485-498.
- Scaffidi, C., Shaw, M. & Myers, B. (2006). Games programs play: Obstacles to data reuse. Citeseer. pp. 22-24.
- Smith, A. & Thelwall, M. (2002). Web impact factors for Australasian universities. *Scientometrics*, Vol. 54, No. 3, pp. 363-380.

- Smith, A.G. (1999). The Impact of Web sites: a comparison between Australasia and Latin America. *Proceedings of INFO*, Vol. 99.
- Tague-Sutcliffe, J. (1992). An introduction to informetrics. *Information Processing & Management*, Vol. 28, No. 1, pp. 1-3.
- Thelwall, M. (2002). Conceptualizing documentation on the Web: An evaluation of different heuristic-based models for counting links between university Web sites. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 53, No. 12, pp. 995-1005.
- Thelwall, M. (2003). What is this link doing here? Beginning a fine-grained process of identifying reasons for academic hyperlink creation. *Information research*, Vol. 8, No. 3, pp. 8-3.
- Thelwall, M. (2008). Bibliometrics to webometrics. *Journal of information science*, Vol. 34, No. 4, pp. 605-621.
- Wang, Y. & Wei, W. (2010). Construction of AHP evaluation model for E-commerce website [J]. *Journal of Hubei University (Natural Science)*, Vol. 1.
- Yuen, K.K.F. & Lau, H.C.W. (2008). Software vendor selection using fuzzy analytic hierarchy process with ISO/IEC 9126. *IAENG International journal of computer science*, Vol. 35, No. 3, pp. 267-274.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Susunan Organisasi Tim Peneliti Dan Pembagian Tugas

No	Nama	NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi waktu	Uraian Tugas
1	Handaru Jati, Ph.D	0011057403	UNY	Teknologi Informasi	15 jam/mg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koordinator Penelitian 2. Menyusun Rencana Penelitian 3. Analisis Data dan Pembahasan 4. Menyusun draft artikel publikasi
2	Dessy Irmawati, S.T, M.T	0014127906	UNY	Teknologi Informasi	15 jam/mg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membantu menyusun rencana penelitian 2. Membantu analisis data dan pembahasan 3. Editor dalam penyusunan rencana, hasil dan artikel publikasi 4. Rekrutmen expert untuk penilaian metode pembobotan
3	Yuniar Indrihapsari, M.Eng	0021068201	UNY	Teknologi Informasi	15 jam/mg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koordinator persiapan dan pelaksanaan pengambilan data di Internet 2. Editor pembuat <i>web</i> publikasi dan otomatisasi proses pengambilan data 3. Editor dalam penyusunan rencana, hasil dan artikel publikasi

LAMPIRAN 2. Output Penelitian