

**ANALISIS USABILITY WEBSITE AKADEMIK PERGURUAN TINGGI
DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE, VIKOR,
DAN ELECTREE**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Kependidikan



Disusun Oleh :

Kusdiantoro

NIM.07520241030

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**ANALISIS USABILITY WEBSITE AKADEMIK PERGURUAN
TINGGI DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE
PROMETHEE, VIKOR, DAN ELECTREE**

Oleh:

KUSDIANTORO

NIM : 07520241030

Telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing untuk diuji.

Yogyakarta, 9 Agustus 2012

Mengetahui,
Pembimbing Skripsi



Handaru Jati, Ph.D.
NIP. 19740511 199903 1 002

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR SKRIPSI**

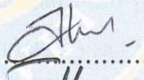


**ANALISIS USABILITY WEBSITE AKADEMIK PERGURUAN TINGGI
DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE, VIKOR,
DAN ELECTREE**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji.

Tanggal : 14 Agustus 2012

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
SARJANA PENDIDIKAN TEKNIK – S1

Susunan Panitia Penguji

Jabatan	Nama Lengkap Dan Gelar	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Penguji	: Handaru Jati, Ph.D.		6 Sept 2012
Sekretaris Penguji	: Suprpto, S.Pd., M.T.		3 September 2012
Penguji Utama	: Dr. Eko Marpanaji, M.T.		3 Sept 2012

Yogyakarta, 17 September 2012

Dekan FT UNY




Dr. Moch. Bruri Trivono, M.Pd
NIP. 19560216 198603 1 003

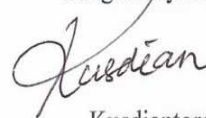
LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kusdiantoro
NIM : 07520241030
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir Skripsi : Analisis Usability Website Akademik
Perguruan Tinggi Di Indonesia
Menggunakan Metode PROMETHEE,
VIKOR, dan ELECTREE

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau perguruan tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya tulis ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 9 Agustus 2012
Yang Menyatakan



Kusdiantoro
NIM. 07520241030

MOTTO

- ✓ Segala sesuatu yang terjadi adalah kehendak Allah SWT
- ✓ Kunci utama kesuksesan adalah berdoa dan penyandaran diri kepada Allah
- ✓ Allah Maha Berkehendak atas segala sesuatu

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

- Allah SWT atas segala kebesaran dan kuasa-Mu.
- Kedua orang tua beserta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa, dan bimbingannya. Bapak, Ibu, Mas-Mas, Adik-Adikku, terima kasih banyak atas semua yang telah kalian berikan.
- DR, seorang yang sangat berarti.
- Bapak Handaru Jati atas bimbingan-bimbingannya.
- Teman saya, Taufikh Hendarto, yang selalu mendukungku dan memberikan inspirasi-inspirasi untukku.
- Teman-teman Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2007 UNY yang selalu memberikan semangat dan dukungan.

ANALISIS USABILITY WEBSITE AKADEMIK PERGURUAN TINGGI DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE, VIKOR, DAN ELECTREE

Oleh :

Kusdiantoro

07520241030

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas *usability* website akademik perguruan tinggi di Indonesia serta untuk mengetahui pengaruh kualitas *usability* website terhadap peringkat dalam perankingan Webometrics. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk perankingan, menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE. Penelitian juga bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil perankingan dari ketiga metode tersebut.

Objek penelitian ini adalah lima website akademik universitas negeri di Indonesia, yaitu UNY, UGM, UNDIP, UNAIR, UI. Data yang diperoleh kemudian dilakukan kalkulasi untuk memperoleh hasil penilaian. Hasil penilaian kemudian dibuat ranking menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE. Hasil perankingan dari ketiga metode kemudian dibandingkan menggunakan tes Friedman. Masing-masing hasil perankingan dari ketiga metode tersebut juga akan dibandingkan dengan hasil perankingan Webometrics yang dirilis pada bulan Juli 2011 dengan menggunakan tes Spearman.

Hasil menunjukkan : (1) Hasil perankingan menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE adalah signifikan sama. Terbukti nilai probabilitas uji Friedman sebesar 75, yang notabene lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 5%, yaitu 5.99 (2) Perbandingan hasil perankingan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE dengan hasil perankingan Webometrics adalah signifikan sama. Terbukti nilai probabilitas uji Spearman untuk VIKOR DAN ELECTREE, masing-masing sebesar 0.9 dan untuk PROMETHEE sebesar 1, yang notabene lebih dari taraf signifikansi sebesar 5%, yaitu ($r_s > 0.05$). (3) Kualitas *usability* berpengaruh terhadap peringkat dalam perankingan Webometrics. Terbukti semakin baik kualitas *usability* website semakin tinggi peringkat website dalam perankingan Webometrics.

Kata kunci : *usability* website, PROMETHEE, VIKOR, ELECTREE, Webometrics Ranking, website akademik

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan segala karunia, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga karya ini dapat terselesaikan tepat waktu. Walaupun banyak sekali hambatan yang menghalangi, atas karunia-Mu akhirnya karya ini dapat terselesaikan.

Dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat berjalan lancar. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab M.Pd, M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan menempuh pendidikan di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian serta segala kemudahan yang diberikan.
3. Muhammad Munir, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu kelancaran dalam penelitian ini.

4. Dr. Ratna Wardani, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi ini.
5. Handaru Jati, Ph.D., selaku pembimbing akademik dan dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, motivasi, dan pengarahan kepada penulis.
6. Totok Sukardiyono, M.T., selaku Penasehat Akademik Kelas E angkatan 2007 Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu yang banyak kepada penulis.
8. Ibu, Bapak, Kakak dan Adek serta keluarga besar yang tak henti memberikan dukungan baik do'a, motivasi, bimbingan, serta arahan dalam segala apapun sehingga tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Teman – teman seperjuangan Pendidikan Teknik Informatika Angkatan 2007 khususnya kelas E yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam terselesaikannya skripsi ini.
10. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu oleh peneliti.

Penulis menyadari, laporan ini masih banyak kekurangan, karenanya penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi sempurnanya laporan ini. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir Skripsi ini dapat

bermanfaat. Semoga ALLOH SWT senantiasa memberikan limpahan rahmat dan keselamatan pada kita semua.

Yogyakarta, Agustus 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II : KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Deskripsi Teori	8
1. Webometrics	8

2. <i>Usability</i> Website	9
3. Kriteria <i>Usability</i> Website	11
4. Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	17
5. <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	18
6. Metode PROMETHEE	20
7. Metode VIKOR	21
8. Metode ELECTREE	22
9. Friedman Test	23
10. Spearman Test	24
B. Kerangka Berpikir	26
C. Hipotesis Penelitian	27
BAB III : METODE PENELITIAN.....	28
A. Desain Penelitian	28
B. Populasi dan Sampel	30
1. Populasi	30
2. Sampel	30
C. Purposive Sampling	30
D. Objek Penelitian	31
E. Variabel Penelitian	32
F. Peralatan Penelitian	32
G. Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	35
H. Teknik Analisis Data	62
1. Analisis Data	62
2. Penentuan Bobot Nilai Kriteria <i>Usability</i>	64
3. Metode Perankingan	64

4. Friedman Test	64
5. Spearman Test	68
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	69
A. Hasil Penelitian	69
1. Accessibility	70
2. Customization & Personalization	72
3. Download Speed	75
4. Ease of Use	77
5. Error	79
6. Navigation	81
7. Site Content	83
B. Analisis Data	87
1. Perankingan menggunakan Metode PROMETHEE	87
2. Perankingan menggunakan Metode VIKOR	91
3. Perankingan menggunakan Metode ELECTREE	94
C. Friedman Test	98
D. Spearman Test	101
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	105
A. Kesimpulan	105
B. Keterbatasan Penelitian	106
C. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN	113

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai bobot kriteria dalam Webometrics	9
Tabel 2. Data webometrics lima website akademik	31
Tabel 3. Daftar alat pengukur kriteria <i>usability</i>	34
Tabel 4. Tabel analisis data	63
Tabel 5. Nilai bobot criteria	69
Tabel 6. Nilai rata-rata akhir kriteria <i>accessibility</i>	72
Tabel 7. Nilai kriteria rata-rata akhir <i>customization personalization</i>	74
Tabel 8. Nilai rata-rata akhir kriteria <i>download speed</i>	77
Tabel 9. Nilai rata-rata akhir kriteria <i>ease of use</i>	78
Tabel 10. Nilai rata-rata akhir kriteria <i>error</i>	81
Tabel 11. Nilai rata-rata akhir kriteria <i>navigation</i>	83
Tabel 12. Nilai rata-rata akhir kriteria <i>site content</i>	85
Tabel 13. Data pengamatan	86
Tabel 14. PROMETHEE-normalisasi matriks	86
Tabel 15. PROMETHEE-fungsi preferensi	87
Tabel 16. PROMETHEE-agregat fungsi preferensi	87
Tabel 17. PROMETHEE- <i>leaving flow</i>	88
Tabel 18. PROMETHEE- <i>entering flow</i>	88
Tabel 19. PROMETHEE- <i>leaving</i> dan <i>entering flow</i>	89
Tabel 20. PROMETHEE-hasil perankingan	89
Tabel 21. VIKOR-normalisasi matriks	90
Tabel 22. VIKOR-normalisasi matriks x bobot	90

Tabel 23. VIKOR-tabel S	91
Tabel 24. VIKOR-tabel R	91
Tabel 25. VIKOR-tabel Q	92
Tabel 26. VIKOR-hasil perankingan	92
Tabel 27. ELECTREE-normalisasi matriks	92
Tabel 28. ELECTREE-concordance antar alternatif	93
Tabel 29. ELECTREE-discordance antar alternatif	94
Tabel 30. ELECTREE-matriks concordance	95
Tabel 31. ELECTREE-matriks discordance	95
Tabel 32. ELECTREE-nilai concordance	95
Tabel 33. ELECTREE-nilai discordance	96
Tabel 34. ELECTREE-hasil perankingan	96
Tabel 35. Hasil perankingan tiga metode	97
Tabel 36. Penghitungan tes Friedman	98
Tabel 37. Hasil perankingan Webometrics	99
Tabel 38. Tes Spearman PROMETHEE dan Webometrics	100
Tabel 39. Tes Spearman VIKOR dan Webometrics	100
Tabel 40. Tes Spearman ELECTREE dan Webometrics	101

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta konsep penelitian	26
Gambar 2. <i>Screenshot</i> halaman validator.w3.org	36
Gambar 3. Hasil pengukuran validator.w3.org	36
Gambar 4. <i>Screenshot</i> halaman achecker.ca	37
Gambar 5. Hasil pengukuran achecker.ca	38
Gambar 6. <i>Screenshot</i> halaman wave.webaim.org	39
Gambar 7. Hasil pengukuran wave.webaim.org	39
Gambar 8. <i>Screenshot</i> halaman alexa.com	40
Gambar 9. Data jumlah pengunjung pada alexa	41
Gambar 10. Data pengguna internet global <i>update</i> 31 Maret 2012	42
Gambar 11. <i>Screenshot</i> halaman findwebstats.com	43
Gambar 12. Data jumlah halaman website yang diakses per hari	43
Gambar 13. Hasil pengukuran <i>load time</i> pada alexa	44
Gambar 14. <i>Screenshot</i> websitehealthcheck.com.au	45
Gambar 15. Hasil pengukuran websitehealthcheck.com.au	46
Gambar 16. <i>Screenshot</i> halaman jigsaw.w3.org/css-validator	47
Gambar 17. Hasil pengukuran jigsaw.w3.org/css-validator	48
Gambar 18. <i>Screenshot</i> halaman cssportal.com	48
Gambar 19. <i>Screenshot</i> halaman cssportal.com/css-validator	49
Gambar 20. Hasil pengukuran cssportal.com/css-validator	49
Gambar 21. <i>Screenshot</i> halaman validator.w3.org/checklink	50
Gambar 22. Data link rusak pada validator.w3.org/checklink	51

Gambar 23. <i>Screenshoot</i> halaman linkchecker.submiteexpress.com	52
Gambar 24. Hasil pengukuran linkchecker.submiteexpress.com	52
Gambar 25. <i>Screenshoot</i> blekko.com	53
Gambar 26. Hasil pengukuran blekko	54
Gambar 27. <i>Screenshoot</i> www.exalead.com/search	54
Gambar 28. Hasil pengukuran www.exalead.com/search	55
Gambar 29. <i>Screenshoot</i> software SEOSpyGlass	56
Gambar 30. Hasil pengukuran SEOSpyGlass	56
Gambar 31. <i>Screenshoot</i> search.yahoo.com	57
Gambar 32. Hasil pengukuran search.yahoo.com	58
Gambar 33. Pengukuran tidak mendapatkan hasil	59
Gambar 34. <i>Screenshoot</i> www.bing.com	59
Gambar 35. Hasil pengukuran www.bing.com	60
Gambar 36. <i>Screenshoot</i> www.google.co.id	61
Gambar 37. Hasil pengukuran www.google.co.id	62
Gambar 38. <i>Accessibility</i> -nilai validator	70
Gambar 39. <i>Accessibility</i> -nilai achecker	70
Gambar 40. <i>Accessibility</i> -nilai wave	71
Gambar 41. CP-nilai alexa	72
Gambar 42. Populasi pengguna internet global	73
Gambar 43. CP-nilai findwebstats	73
Gambar 44. <i>Download speed</i> -nilai alexa	75
Gambar 45. <i>Download speed</i> -nilai websitehealthcheck	76
Gambar 46. <i>Ease of use</i> -nilai jigsaw	77
Gambar 47. <i>Ease of use</i> -nilai css-portal	78

Gambar 48. <i>Error</i> -nilai validator	79
Gambar 49. <i>Error</i> -nilai linkchecker	80
Gambar 50. <i>Navigation</i> -nilai blekko	81
Gambar 51. <i>Navigation</i> -nilai exalead	82
Gambar 52. <i>Navigation</i> -nilai SEO SpyGlass	82
Gambar 53. <i>Site content</i> -nilai pdf dari Yahoo	83
Gambar 54. <i>Site content</i> -nilai pdf dari Bing	84
Gambar 55. <i>Site content</i> -nilai pdf dari Google	84

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Tabel Chi-square	114
Lampiran B. Tabel r_s	115
Lampiran C. Contoh Penghitungan	116
1. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode PROMETHEE	119
2. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode VIKOR	125
3. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode ELECTREE	130

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Website akademik merupakan salah satu media informasi yang digunakan lembaga pendidikan baik perguruan tinggi, institut, sekolah, maupun lembaga belajar non-formal untuk memberikan informasi yang terkait dengan lembaga pendidikan tersebut kepada masyarakat umum. Website akademik berisikan informasi-informasi akademik, antara lain kegiatan-kegiatan akademik, rencana studi, program studi, komponen-komponen akademik, prestasi akademik, dan kalender akademik.

Sebagai media informasi, website akademik sangat berperan penting bagi perguruan tinggi di seluruh dunia. Website akademik sebagai media yang ampuh untuk memenuhi kebutuhan akan informasi akademik bagi masyarakat luas. Berbagai kemudahan dapat diperoleh masyarakat luas dengan adanya website akademik, seperti kecepatan dan kemudahan dalam mengakses informasi perguruan tinggi, kemudahan dalam pendaftaran online mahasiswa baru, kemudahan masyarakat menilai kualitas perguruan tinggi melalui informasi-informasi yang *ter-upload* di website akademiknya.

Kemudahan masyarakat dalam mengakses website akademik tidak lepas dari *usability* website tersebut. *Usability* yang baik sangat berpengaruh bagi pengguna website (*user*), dalam hal ini masyarakat umum, terutama dalam penjelajahan website. Semakin baik *usability*-nya semakin mudah masyarakat

umum menggunakan website akademik. Kualitas *usability* juga berpengaruh terhadap peringkat website dalam suatu perankingan website, seperti Webometrics.

Webometrics adalah salah satu studi yang meranking website di seluruh dunia. Webometrics menggunakan empat indikator dalam menilai website, empat indikator tersebut adalah *size*, *visibility*, *rich files*, dan *scholar*. Data yang diperoleh dari Webometrics menunjukkan bahwa website-website akademik perguruan tinggi di Indonesia menempati peringkat yang jauh di bawah website-website akademik di seluruh dunia. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas website akademik perguruan tinggi di Indonesia masih kalah dibanding website-website akademik di seluruh dunia.

Usability website memiliki pengaruh terhadap kualitas suatu website. Dalam Webometrics indikator yang digunakan dalam penilaian ada empat, *size*, *visibility*, *rich files*, dan *scholar*. Webometrics tidak menyertakan *usability* website sebagai indikator dalam perankingannya. Dalam penelitian ini, penulis akan mencoba melakukan perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia dengan meninjau sisi *usability* websitenya. Hal tersebut dilatarbelakangi oleh belum adanya perankingan website ditinjau dari *usability* website-nya, padahal *usability* website mempunyai pengaruh terhadap kualitas suatu website.

Teknik *Multi-Criteria Decision-Making* (MCDM) telah banyak digunakan oleh para pakar dan peneliti dalam menyelesaikan masalah mereka.

Terdapat tiga metode yang sering digunakan dalam MCDM, yaitu PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE. Ketiga metode tersebut telah banyak digunakan oleh para pakar dan peneliti dalam pengambilan keputusan, penyortiran, dan perankingan. Metode PROMETHEE telah digunakan dalam banyak bidang seperti penentuan lokasi industry, lokasi sumber air, investasi, ilmu kedokteran, perankingan website, pemilihan supplier industri. Metode VIKOR juga banyak digunakan dalam pengambilan keputusan seperti pemilihan vendor, pemilihan bahan industri, perankingan website. Metode ELECTREE telah digunakan dalam pengambilan keputusan sistem angkutan bus, perankingan *e-government*, seleksi proyek transportasi.

Dari studi literature Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE belum pernah digunakan untuk meranking website yang ditinjau dari *usability* website. Berdasarkan pada hal tersebut, peneliti akan menggunakan ketiga metode untuk meranking website akademik yang ditinjau dari *usability*-nya. Hasil perankingan ketiga metode kemudian akan dianalisis dan dibandingkan dengan hasil perankingan pada Webometrics untuk mengetahui keterkaitan antara kualitas *usability* website terhadap peringkat dalam Webometrics.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Kualitas website akademik perguruan tinggi di Indonesia masih kalah dibanding website-website akademik di seluruh dunia.

2. Belum adanya perankingan website dengan *usability* website sebagai indikator.
3. Belum adanya perankingan website akademik yang ditinjau dari *usability* website menggunakan Metode PROMETHEE.
4. Belum adanya perankingan website akademik yang ditinjau dari *usability* website menggunakan Metode VIKOR.
5. Belum adanya perankingan website akademik yang ditinjau dari *usability* website menggunakan Metode ELECTREE.
6. Belum diketahuinya perbandingan hasil perankingan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE dalam perankingan website.
7. Belum diketahuinya pengaruh *usability* website terhadap peringkat website akademik dalam perankingan Webometrics.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan dibatasi pada :

1. Perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode PROMETHEE.
2. Perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode VIKOR.
3. Perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode ELECTREE.

4. Perbandingan hasil perankingan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE dalam meranking website akademik perguruan tinggi di Indonesia ditinjau dari *usability* website.

Website akademik yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah website akademik Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), Universitas Gadjah Mada (UGM), Universitas Diponegoro (UNDIP), Universitas Airlangga (UNAIR), dan Universitas Indonesia (UI).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode PROMETHEE.
2. Bagaimana hasil perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode VIKOR.
3. Bagaimana hasil perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode ELECTREE.
4. Bagaimana perbandingan hasil perankingan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE dalam meranking website akademik perguruan tinggi di Indonesia ditinjau dari *usability* website.
5. Adakah pengaruh kualitas *usability* website terhadap peringkat website dalam Webometrics?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui :

1. Hasil perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode PROMETHEE.
2. Hasil perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode VIKOR.
3. Hasil perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode ELECTREE.
4. Perbandingan hasil perankingan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE dalam meranking website akademik perguruan tinggi di Indonesia ditinjau dari *usability* website.
5. Pengaruh kualitas *usability* website terhadap peringkat website dalam perankingan Webometrics.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan member manfaat sebagai berikut :

- a. Mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan mengenai penelitian yang didapat ketika berada di bangku kuliah.
- b. Mahasiswa dapat melakukan pembuktian terhadap kebenaran anggapan bahwa kualitas *usability* website berpengaruh terhadap peringkat website dalam perankingan Webometrics.

- c. Perguruan tinggi dapat mengetahui informasi terkini mengenai ranking website akademik perguruan tinggi berdasarkan pada penelitian independen.
- d. Menjadi referensi pihak perguruan tinggi dalam mengambil kebijakan guna meningkatkan ranking perguruan tinggi dalam Webometrics.

Dari berbagai uraian latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat dari penelitian ini, maka selanjutnya penulis akan menerangkan kajian pustaka yang mendasari penelitian ini. Penjelasan tentang landasan-landasan teori yang digunakan, akan dipaparkan pada bab berikutnya, yaitu Bab II.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Webometrics

a. Pengertian Webometrics

Webometrics (Cybermetrics) mencoba untuk mengukur *World Wide Web* (www) atau situs web untuk mendapatkan pengetahuan tentang jumlah dan jenis *hyperlink*, struktur website, dan pola penggunaan. Webometrics adalah studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari konstruksi dan penggunaan sumber daya informasi, struktur dan teknologi pada gambar web melalui pendekatan bibliometrik dan informetric (Bjorneborn and Ingwersen 2004). Webometrics meranking website-website di seluruh dunia menggunakan metode yang telah ditentukan (Almind and Ingwersen 1997).

b. Perankingan Webometrics

Sejak 2004, hasil perankingan webometrics dipublikasikan dua kali dalam satu tahun. Pengumpulan data-data website dilakukan pada minggu pertama bulan Januari dan Juli, kemudian akan diolah dan diumumkan hasilnya pada minggu terakhir pada kedua bulan tersebut. Parameter penilaian yang digunakan dalam Webometrics (Rizal 2011), adalah sebagai berikut :

- 1) Ukuran/*Size* (S). Jumlah halaman yang diambil dari empat *search engine*: Google, Yahoo, Live Search dan Exalead.

- 2) *Visibilitas/Visibility (V)*. Jumlah total *link* eksternal unik yang diterima (*inlinks*) oleh sebuah situs hanya dapat diperoleh dengan pasti dari Yahoo Search, Live Search dan Exalead.
- 3) *Rich Files (R)*. Setelah evaluasi relevansinya dengan kegiatan akademik dan publikasi dan mempertimbangkan volume format file yang berbeda, dipilih berikut ini: Adobe Acrobat (.pdf), Adobe PostScript (.ps), Microsoft Word (.doc) dan Microsoft Powerpoint (.ppt).
Data-data ini di extract menggunakan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.
- 4) *Scholar (Sc)*. Google Scholar menyediakan jumlah papers dan kutipan untuk tiap domain akademis. Hasil dari Scholar database ini menunjukkan *papers, reports* dan item-item akademik lainnya.

Tabel 1. Nilai bobot kriteria dalam Webometrics

WEBOMETRICS RANK	
VISIBILITY (external inlinks) 50%	SIZE (web pages) 20%
	RICH FILES 15%
	SCHOLAR 15%

2. Usability Website

Usability website adalah kemudahan website untuk digunakan oleh pengguna website. Berikut ini beberapa pengertian *usability* website menurut beberapa standar :

“satu set atribut yang menunjukkan upaya yang diperlukan untuk menggunakan website dan penilaian pengguna dalam menggunakan website, baik yang dinyatakan maupun yang tersirat” (ISO/IEC 9126, 1991).

“tingkat keefektifan suatu produk untuk digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu, efisiensi dan kepuasan dalam konteks kegunaan”(ISO 1998).

“kemudahan yang diperoleh oleh pengguna dalam belajar untuk mengoperasikan, menyiapkan input, dan menginterpretasikan output dari sistem atau komponen” (IEEE 1990).

Semakin banyak dan semakin beragam pengguna internet di seluruh dunia, maka teknologi-teknologi internet semakin terus dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan para pengguna internet. Salah satu yang dikembangkan adalah teknologi web. Semakin beragamnya tampilan dan penerapan teknologi berbasis desktop mendorong perkembangan teknologi sejarah web, baik berupa teknologi tampilan *Graphical User Interface* (GUI), teknologi browser, teknologi bahasa yang digunakan untuk mengembangkan web, platform web dan beragam teknologi web lainnya.

Web telah banyak dimanfaatkan manusia, sebagai pengguna internet, untuk menunjang dan memperlancar aktifitas-aktifitas mereka. Web terus berkembang dan semakin kompleks fungsinya, seperti *e-learning*, *e-commerce*, *e-banking*, *social network*, dan sebagainya.

Dengan perkembangan situs-situs web yang sangat pesat, pengelola situs web atau website harus semakin meningkatkan kualitas dari websitenya. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah *usability* website. *Usability* adalah kemudahan yang diperoleh pengguna dalam penggunaan website.

3. Kriteria *Usability* Website

Dalam penelitian ini, akan digunakan 7 kriteria *usability* website (Montenegro Villota 2009). Tujuh kriteria tersebut adalah :

- *Accessibility*
- *Customization & Personalization*
- *Download Speed*
- *Ease of Use*
- *Errors*
- *Navigation*
- *Site Content*

Penjelasan lebih rinci dari kriteria-kriteria tersebut dapat merujuk ke beberapa literatur (Turban and Gehrke 2000), (Pearson, Pearson et al. 2007), dan (Keeker 1997).

a. *Accessibility*

Accessibility atau aksesibilitas dapat diartikan sebagai ketersediaan website dan salah satu faktor penting agar pengguna dapat mengakses *content* dari sebuah website (Pearson, Pearson et al. 2007). Dalam (World Wide Web

Consortium 1999) dijelaskan bahwa aksesibilitas mengacu pada situasi yang berbeda yang harus dipertimbangkan oleh *designer* website agar halaman dapat diakses oleh *user* atau pengguna, siapapun mereka, seperti contoh bahasa, versi dari browser, browser yang berbeda, dan sebagainya. *Accessibility* terdiri atas beberapa sub kriteria :

- 1) *Availability* atau ketersediaan untuk agen yang berbeda (World Wide Web Consortium 1999).
- 2) Sampel untuk presentasi multimedia (University 2004).
- 3) *Readability* atau kemudahan untuk dibaca (University 2004).
- 4) Identifikasi frame (University 2004).
- 5) Mengijinkan pengguna untuk melewati atau *skip link-link* navigasi yang berulang (University 2004).

b. Customization & Personalization

Definisi dari *customization & personalization* adalah suatu website seharusnya menyediakan *content* atau isi yang dinamis yang telah disesuaikan untuk pengguna tertentu (Pearson, Pearson et al. 2007). *Customization & personalization* dapat pula didefinisikan sebagai karakteristik dari suatu website yang sesuai dengan kebutuhan pengguna tertentu (Agarwal and Venkatesh 2002). Berikut beberapa sub kriteria dalam *customization & personalization* :

- 1) Kemungkinan untuk berkoneksi dengan orang lain (Keeker 1997).
- 2) Personalisasi (Keeker 1997).

3) Riset pasar (Turban and Gehrke 2000).

Dari beberapa sub kriteria tersebut, peneliti mengambil sub kriteria dari Keeker (1997), kemungkinan untuk berkoneksi dengan orang lain dan menggabungkannya dengan sub kriteria riset pasar (Turban and Gehrke 2000) sebagai dasar untuk menentukan jenis data yang akan diambil. Dalam penelitian ini, mahasiswa akan menggunakan jumlah pengunjung dan/atau jumlah halaman yang diakses pengunjung sebagai data untuk kriteria *customization & personalization*.

c. Download Speed

Istilah lain adalah *user response time* atau waktu respon pengguna (Palmer 2002) atau *download delay* (Rose and Straub 2001), (Palmer 2002), (Davis and Hantula 2001). *Download speed* didefinisikan sebagai penundaan materi instruksional yang muncul pada halaman web setelah halaman diakses (Davis and Hantula 2001). Hasilnya dapat dipengaruhi oleh isi dari sebuah website tersebut (Pearson, Pearson et al. 2007). Pentingnya criteria ini adalah karena fakta bahwa pengguna menjadi frustrasi jika mereka harus menunggu lebih dari beberapa detik untuk mengakses semua informasi pada sebuah situs web (Nielsen 1994).

Kecepatan download (*download speed*) dipengaruhi oleh beberapa criteria berikut :

- 1) Penggunaan grafis dan tabel yang sederhana dan bermakna (Gehrke and Turban 1999).

- 2) Penggunaan animasi yang dibatasi (Gehrke and Turban 1999).
- 3) Penggunaan *thumbnail* (Gehrke and Turban 1999).

Dalam penelitian ini, peneliti akan menghitung waktu *load time* dari website, *load time* dapat diartikan sebagai waktu yang diperlukan website untuk menampilkan *content* atau isi website tersebut. Satuan yang digunakan adalah detik.

d. Ease of Use

Ease of use terkait dengan upaya yang diperlukan untuk menggunakan website (Venkatesh and Davis 1996). *Ease of use* telah dilihat sebagai factor penting dalam menentukan penerimaan *user* dan perilaku dalam menggunakan teknologi (Venkatesh, Morris et al. 2003). Berikut ini beberapa criteria dalam *ease of use* :

- 1) Tujuan (prioritas konten) (Keeker 1997).
- 2) Struktur website (Keeker 1997).
- 3) Umpan balik mengenai status sistem (Keeker 1997).

Berdasarkan pada sub kriteria yang dikemukakan oleh Keeker (1997), struktur website, maka peneliti dalam penelitian ini akan memeriksa struktur *Cascading Style Sheets* (CSS) pada website. Jumlah error dalam CSS yang akan dihitung oleh peneliti kemudian dijadikan sebagai data.

e. Errors

Errors merujuk pada jumlah kesalahan yang dapat dilakukan oleh user selama menggunakan website, seberapa besar kesalahan tersebut dan bagaimana mereka dapat menangani kesalahan-kesalahan tersebut (Nielsen 2004). Sub-sub kriteria dari *error* :

- 1) Jumlah *error* (Nielsen 2004)
- 2) *Severity* atau tingkat kepelikan *error* (Nielsen 2004)
- 3) Kemudahan dalam menangani *error* (Nielsen 2004)

Merujuk pada sub kriteria *error* yaitu jumlah *error* (Nielsen 2004), maka dalam penilaian kriteria *errors* ini, peneliti akan mengecek *link-link* yang rusak pada suatu website (*error* atau *broken links*). Hal ini dikuatkan pernyataan bahwa *link-link* yang rusak pada suatu website dapat menurunkan kualitas *usability* website (Jati 2011).

f. Navigation

Navigation didefinisikan sebagai metode yang digunakan untuk menemukan informasi dalam suatu situs web (Koyani, Bailey et al. 2004), mengikuti serangkaian halaman-halaman website yang diorganisir secara hati-hati (Palmer 2002). Sub-sub kriteria dalam *navigation* :

- 1) *Organisation* (Palmer 2002).
- 2) *Arrangement* (Palmer 2002).
- 3) *Layout* (Palmer 2002).

4) *Sequencing* (Palmer 2002).

HTML *hyperlink* atau *hyperlink* (atau *link*) adalah suatu kata, gabungan kata, atau gambar yang dapat diklik oleh pengguna untuk “pergi” ke dokumen baru atau sesi baru dalam suatu website. *Link* website memudahkan para pengguna website dalam menjelajah website. Setiap halaman pada suatu website biasanya memiliki *link* atau koneksi ke halaman lain, baik dalam satu website maupun keluar website. Pengguna berharap bahwa *link-link* tersebut valid, yaitu mampu mengarahkan pengguna ke halaman website yang dituju. Kerusakan *link* dalam suatu website adalah salah satu factor yang dapat menurunkan kualitas *usability* dari website (Jati 2011). Berdasar hal tersebut, maka penelitian ini akan menghitung jumlah *link* yang tersedia dalam web tersebut. Semakin banyak *link* yang dimiliki oleh website semakin banyak informasi yang akan didapat dari website dan semakin meningkat kualitas *usability* website tersebut.

g. Site Content

Site content mengacu pada keakuratan informasi yang disediakan dan juga kualitas dari konten tersebut (Palmer 2002). Sub-sub kriteria *site content* :

- 1) Jumlah dan variasi produk informasi (Palmer 2002).
- 2) Relevansi dari isi (kegunaan) (Keeker 1997).
- 3) *Content* atau isi yang tepat (luas dan mendalam) (Keeker 1997).
- 4) Informasi yang terkini (Keeker 1997).

Dalam relevansinya dengan sub kriteria *site content*, jumlah dan variasi produk informasi (Palmer 2002), maka penelitian ini akan menghitung *rich files* dari situs web. *Rich files* merupakan file-file ber-*ekstensi* .pdf/.doc/.ppt/.ps yang tersedia pada suatu situs web yang ter-*indeks* oleh *search engine*.

4. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Pada penelitian ini, nilai bobot setiap kriteria dihitung menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Metode ini diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970 untuk memodelkan pengambilan keputusan kriteria majemuk yang kompleks di bawah hirarki derajat kepentingan, analisa kontradiksi, dan komponen-komponen yang saling berhubungan (Saaty 1990). AHP adalah salah satu teknik yang banyak dipakai dalam pengambilan keputusan kriteria majemuk (Vaidya and Kumar 2006) karena kesederhanaanya dalam mengevaluasi sampel-sampel yang saling berlainan (Steuer and Na 2003).

Metode AHP meniru perilaku manusia ketika berhadapan dengan pengambilan keputusan yang rumit. AHP mencoba untuk menguraikan kekompleksitasan tersebut menjadi sesuatu yang sederhana yang dapat diasosiasikan menurut karakteristik umum. Selanjutnya metode ini berfokus pada hubungan antar identitas dengan membuat perbandingan antar identitas-identitas tersebut sebagai keputusan terukur yang dinyatakan sebagai *ratios of importance* (rasio kepentingan) (Saaty 1990).

Pada tahun 2009 seorang peneliti, Angela Liliana Montenegro Villota, juga menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* untuk menghitung nilai bobot kriteria dalam *usability* website. Kriteria-kriteria *usability* dalam penelitian tersebut sama dengan kriteria-kriteria *usability* yang digunakan dalam penelitian kali ini.

5. *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM)

Multiple-criteria decision making (MCDM) atau *multiple-criteria decision analysis* (MCDA) adalah sebuah studi tentang metode dan prosedur mengenai kriteria-kriteria yang saling bertentangan yang dapat dimasukkan ke dalam proses perencanaan manajemen (*International Society on Multiple Criteria Decision Making*). Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak menemukan kasus-kasus atau masalah-masalah yang berkaitan dengan pengambilan keputusan dari banyak sampel yang mempunyai kriteria-kriteria yang saling berlawanan. Metode MCDM banyak dipakai untuk memecahkan masalah-masalah tersebut. Banyak sekali penelitian-penelitian yang menggunakan metode MCDM, seperti evaluasi dan penilaian terhadap prestasi guru (Mazumdar 2009), penentuan prioritas industry potensial (Satriyo, Ciptomulyono et al. 2010), seleksi vendor (Datta, Mahapatra et al. 2010). Masih banyak penelitian-penelitian yang menggunakan metode MCDM.

Terdapat banyak macam pendekatan dalam MCDM. Metode-metode MCDM diklasifikasikan ke dalam empat kategori (Larichev 1992), yaitu :

- a. Metode yang berdasarkan pada perhitungan kuantitatif, pada umumnya berdasar pada teori utilitas.
- b. Metode yang berdasarkan penaksiran kualitatif yang kemudian ditransformasikan ke dalam variable kuantitatif.
- c. Metode yang berdasar pada perhitungan kuantitatif yang menggunakan metode tertentu untuk membandingkan beberapa sampel.
- d. Metode yang berdasarkan penaksiran kualitatif namun tidak ditransformasikan ke dalam variable kuantitatif.

Dalam penelitian kali ini, peneliti akan menggunakan tiga metode dalam MCDM yaitu PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE untuk meranking website akademik perguruan tinggi di Indonesia ditinjau dari *usability* websitenya. Kurang lebih sudah lima tahun penelitian yang berkaitan dengan kualitas website dilakukan oleh peneliti menggunakan bermacam metode yang terdapat dalam *multicriteria decision analysis* (MCDA), seperti penggunaan *Analytical hierarchy process* (Dominic, Jati et al. 2010), *Grey Relational Analysis* (Jati 2011), *Fuzzy Analytical Process* (Dominic, Jati et al. 2011), PROMETHEE (Jati 2011), VIKOR (Datta, Mahapatra et al. 2010), *Utility Concept* (Datta, Mahapatra et al. 2010), TOPSIS (Jati 2011) . Kemudian penerapan dari penilaian kualitas *website* sudah diaplikasikan pada beberapa *website* yang berbeda misalnya pada *e-government* (Jati 2011), *academic website* (Dominic and Jati 2010), *airlines industry* (Dominic and Jati 2011).

6. Metode PROMETHEE

Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluation atau yang lebih dikenal dengan istilah PROMETHEE, dikenalkan oleh Jean-Pierre Brans pada tahun 1982. PROMETHEE digunakan untuk membangun satu relasi atau hubungan outranking dari beberapa sampel (Brans, Vincke et al. 1986). Beberapa versi dari metode ini adalah (I, *partial ranking*; II, *complete ranking*; III, *ranking based on intervals*; IV, *continuous case*; V, *consi-deration of constraints* dan VI, *sensitivity analysis procedure*).

Metode PROMETHEE I dapat menyediakan pengurutan ranking sebagian dari sampel keputusan, sedangkan, Metode PROMETHEE II dapat memberikan peringkat ranking menyeluruh dari sampel. Metode PROMETHEE mempunyai keunggulan yang signifikan terhadap pendekatan teknik MCDM lainnya, misalnya multi-atribut teori utilitas (MAUT) dan AHP karena Metode PROMETHEE dapat mengklasifikasikan sampel yang sulit untuk dibandingkan dengan menggolongkannya menjadi sampel yang tidak dapat dibandingkan (*non-comparable* sampel) (Athawale and Chakraborty 2010).

Karena *simplicity*-nya, *adaptability*-nya (Goumas and Lygerou 2000) dan kekayaan matematisnya (Brans and Mareschal 2005), PROMETHEE banyak digunakan dalam banyak metode outranking (De Keyser and Peeters 1996). Metode ini telah digunakan dalam banyak bidang seperti banking, penentuan lokasi industri, lokasi sumber air, investasi, ilmu kedokteran, ilmu kimia,

konsultasi kesehatan, kepariwisataan, dan masih banyak lagi (Brans and Mareschal 2005). Beberapa peneliti yang menerapkan metode ini adalah penelitian terhadap perankingan website *e-government* (Jati 2011), pemilihan supplier untuk industry makanan (Triyanti, Gadis et al. 2008).

7. Metode VIKOR

VIKOR (*Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* dalam bahasa Serbia, yang artinya *Multicriteria Optimization dan Compromise Solution*) adalah metode perankingan dengan menggunakan indeks peringkat multikriteria berdasarkan ukuran tertentu dari kedekatan dengan solusi yang ideal. Metode VIKOR 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 VIKOR fokus pada perankingan dan memilih dari satu set sampel dengan kriteria yang saling bertentangan, yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk mendapatkan keputusan akhir (Opricovic and Tzeng 2007). Metode ini sangat berguna pada situasi dimana pengambil keputusan tidak memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan pada saat disain sebuah sistem dimulai (Sayadi, Heydari et al. 2009).

VIKOR adalah sebuah metode untuk optimisasi/optimalisasi criteria majemuk dalam suatu sistem yang kompleks (Khezrian, Wan Kadir et al. 2011). Konsep dasar VIKOR adalah menentukan ranking dari sampel-sampel yang ada dengan melihat hasil dari nilai-nilai sesalan atau *regrets* (R) dari setiap sampel. Metode VIKOR telah digunakan oleh beberapa peneliti dalam MCDM, seperti dalam pemilihan vendor (Datta, Mahapatra et al. 2010), perbandingan metode-metode outranking (Opricovic and Tzeng 2007), pemilihan bahan dalam industry (San Cristobal, Biezma et al. 2009).

8. Metode ELECTREE

ELECTREE (*ELimination dan Choice Expressing Reality*) merupakan salah satu metode dalam *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Metode ELECTREE diperkenalkan oleh Bernard Roy pada tahun 1965. Pada awalnya ELECTREE digunakan dalam pemilihan tindakan terbaik terhadap sampel-sampel tindakan yang diajukan, namun kemudian ELECTREE dikembangkan dalam tiga hal masalah utama : pemilihan, perankingan, dan penyortiran. ELECTREE memiliki beberapa versi yaitu ELECTREE I, ELECTREE II, ELECTREE III, ELECTREE IV, ELECTREE IS DAN ELECTREE TRI (*electree tree*).

ELECTREE memiliki kemampuan untuk mengolah kriteria kuantitatif dan kualitatif diskrit secara alami dan memberikan pengurutan sampel secara penuh (Karacasu and Arslan 2010). Metode ELECTREE mengakomodasi ketidakakuratan dan ketidaktentuan dalam proses pengambilan keputusan

menggunakan indifference, preference, dan veto (Natividade-Jesus, Coutinho-Rodrigues et al. 2007).

Terdapat dua bagian penting dalam ELECTREE : pertama, konstruksi dari satu atau beberapa hubungan outranking yang membandingkan secara komprehensif setiap pasang tindakan; kedua, penguraian prosedur yang meneliti rekomendasi yang diperoleh dari fase pertama. Sifat dari rekomendasi tergantung pada jenis masalah yang dihadapi : pemilihan, perankingan atau penyortiran.

Bersandarkan pada prinsip-prinsip concordance dan non-discordance, ELECTREE menentukan bahwa “sampel A *outranks* sampel B“ yang berarti bahwa “A lebih baik atau sama dengan B” (Karacasu and Arslan 2010). Metode ELECTREE telah banyak digunakan dalam proses-proses pengambilan keputusan, sistem angkutan bus (Yayla and Karacasu 2011), analisa perbedaan teori (Huang and Chen 2005), perankingan *e-government* (Jati 2011), seleksi proyek transportasi (Karacasu and Arslan 2010).

9. Friedman Test

Friedman test adalah uji statistik non-parametrik yang dikembangkan oleh ahli ekonomi Amerika Serikat, Milton Friedman. Friedman test digunakan untuk membandingkan tiga atau lebih *sample* yang saling berhubungan dan tidak membuat asumsi tentang distribusi pokok pada data. Friedman test ini digunakan untuk melihat perbedaan dalam suatu hasil percobaan. Dalam prosedurnya, Friedman test melibatkan peringkat setiap

baris (atau blok) kemudian mempertimbangkan nilai peringkat antar kolom.

Perbedaan jumlah ranking dievaluasi dengan cara menghitung uji statistic

Friedman, M menggunakan formula :

$$M = \frac{12}{nk(k+1)} \sum R^{2j} - 3n(k+1)$$

Keterangan :

k = jumlah kolom (perlakuan)

n = jumlah baris (*blocks*)

R_j = jumlah ranking tiap kolom

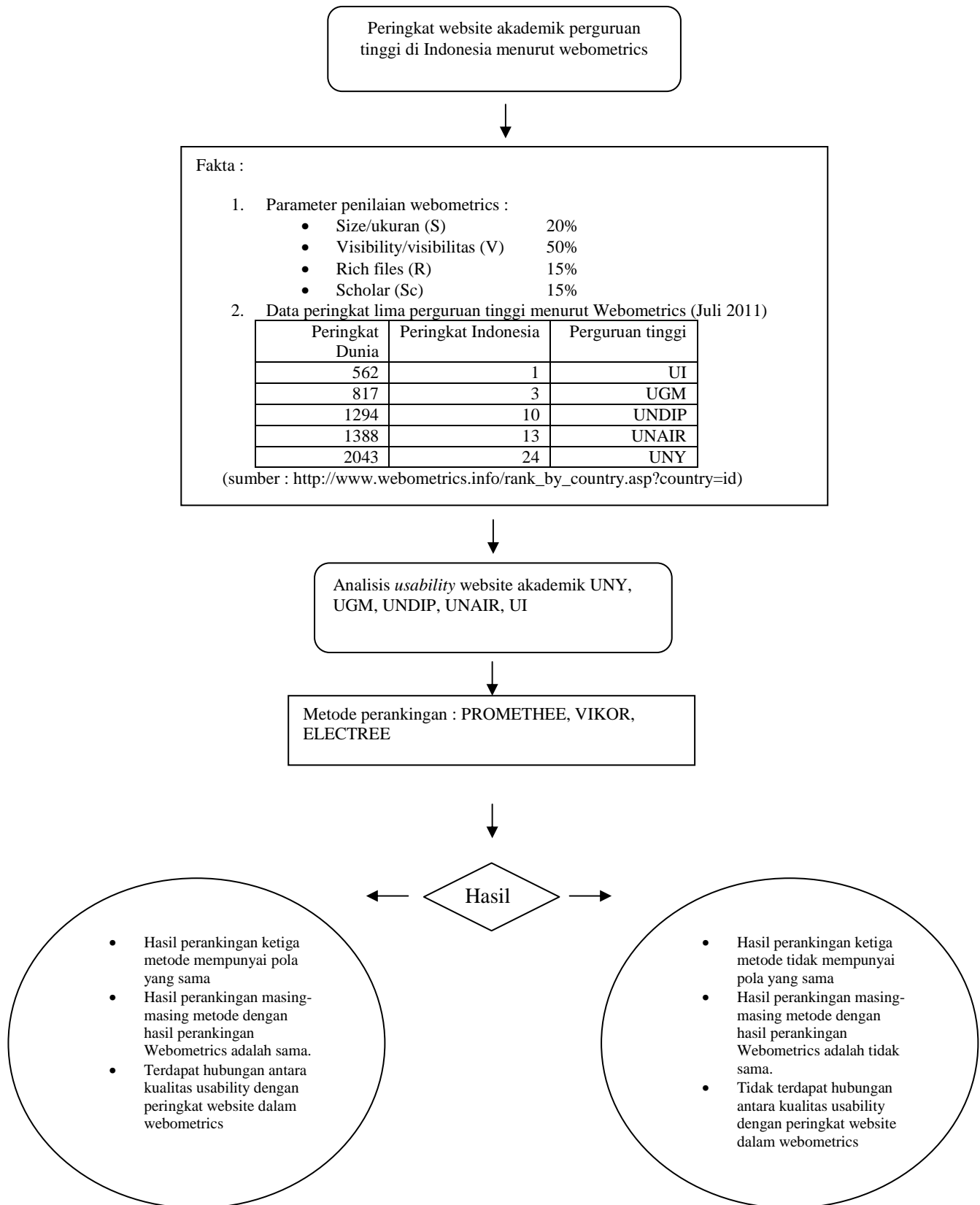
10. Spearman Test

Spearman test diperkenalkan oleh Charles Spearman, merupakan pengukuran statistik non-parametris antara dua variabel. Dalam Spearman test terdapat istilah spearman's rank correlation coefficient atau Spearman's rho yang dilambangkan dengan ρ (rho) atau r_s . Spearman's rho membutuhkan data ordinal dan penghitungannya disajikan dalam bentuk data ranking. Setiap variable diranking secara terpisah dengan meletakkan nilai variable pada urutan nomornya : nilai terkecil diletakkan pada ranking atau peringkat 1, nilai terkecil selanjutnya diletakkan pada peringkat 2 dan begitu seterusnya. Jika terdapat dua nilai data yang sama, maka dicari rata-rata nilai peringkatnya,

misalnya jika kedua data tersebut menempati ranking 14 dan 15 maka kedua data tersebut akan mempunyai peringkat 14.5 (Lee and Mackenzie 2000).

Spearman's rho digunakan untuk mengukur hubungan linear antara dua set data teranking, yaitu mengukur seberapa ketat *cluster* data teranking dalam satu garis lurus (Altman 1991). Spearman's rho seperti halnya koefisien korelasi lainnya, menyajikan nilai antara -1 dan +1. Korelasi positif adalah satu (+1) jika ranking kedua variable meningkat bersamaan. Korelasi negative adalah satu (-1) jika ranking salah satu variable meningkat sedangkan ranking variable lainnya menurun. Korelasi +1 dan -1 akan muncul jika hubungan antara kedua variable berbanding lurus. Korelasi bernilai nol (0) jika tidak terdapat hubungan linear dari kedua variabel.

B. Kerangka Berpikir



Gambar 1. Peta konsep penelitian

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, rumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perankingan website menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE ditinjau dari *usability* website akan memberikan hasil yang sama.
2. Perbandingan hasil perankingan masing-masing metode dengan hasil perankingan Webometrics adalah sama.
3. Terdapat pengaruh kualitas *usability* website terhadap peringkat dalam Webometrics.

Dalam Bab II ini telah dijelaskan tentang tujuh kriteria *usability* yang akan digunakan sebagai variabel dalam penelitian. Di dalam bab ini juga dijelaskan mengenai metode-metode MCDM yang digunakan untuk meranking website akademik sampel penelitian. Pada bab selanjutnya, penulis akan memaparkan alat-alat yang digunakan untuk mengambil data tujuh kriteria *usability* serta dijelaskan juga bagaimana cara menggunakannya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori dan/atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam. Proses pengukuran adalah bagian yang sentral dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan yang fundamental antara pengamatan empiris dan ekspresi matematis dari hubungan-hubungan kuantitatif. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan enam tahap penelitian : menyusun pertanyaan penelitian, menyusun hipotesis penelitian, studi literature, penentuan variabel penelitian, pengamatan atau pengumpulan data, dan analisis data. Setiap tahap berhubungan erat satu dengan yang lain, di mana tahap sebelumnya merupakan tonggak dari tahap selanjutnya.

Pertanyaan penelitian merupakan pertanyaan yang melatar-belakangi penelitian ini, pertanyaan penelitian memberikan arah kepada peneliti untuk memecahkan masalah. Pertanyaan penelitian disusun berdasar pengamatan atau fakta yang ada di lapangan.

Penyusunan hipotesis penelitian dilandasi oleh pertanyaan penelitian. Hipotesis juga didapatkan dari hasil pengamatan fakta di lapangan dan

penyesuaian dengan pertanyaan penelitian. Hipotesis penelitian memberikan gambaran akan hasil akhir dari penelitian.

Setelah hipotesis disusun, langkah berikutnya adalah studi atau kajian literature. Studi literature dilakukan agar penelitian dapat dipertanggungjawabkan atas ke-otentik-annya, karena semua yang dilakukan dalam proses penelitian berdasar pada teori dan aturan yang telah ada. Dalam studi literature juga akan menemukan variabel-variabel dari penelitian.

Telah disebutkan sebelumnya, variabel-variabel penelitian diperoleh dari hasil studi literature. Menurut Y.W Best yang disating oleh Sanpiah Faisal, variabel penelitian adalah kondisi-kondisi atau serenteristik-serenteristik yang oleh peneliti dimanipulasikan, dikontrol atau diobservasi dalam suatu penelitian. Dari pengertian tersebut dapat dijelaskan bahwa variabel penelitian meliputi factor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang diteliti.

Langkah selanjutnya setelah penentuan variabel adalah pengamatan atau pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan nilai-nilai dari variabel-variabel yang diamati. Dalam penelitian ini semua nilai dari variabel merupakan angka numeris.

Data-data yang didapatkan dari proses pengumpulan data selanjutnya akan dianalisis untuk mendapatkan nilai hasil penelitian. Teknik analisis data yang digunakan adalah Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE. Ketiga metode tersebut digunakan untuk meranking objek penelitian. Hasil perankingan dengan promethee akan diujikan pada hipotesis yang telah dibuat.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas, objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono 2009). Populasi dalam penelitian ini adalah website akademik perguruan tinggi di Indonesia yang terdaftar di Webometrics hingga bulan Juli 2011.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel merupakan sebagian atau wakil dari populasi yang mempunyai sifat dan karakteristik yang sama serta memenuhi populasi yang diselidiki (Sugiyono 2009). Sampel penelitian ini adalah 5 website akademik perguruan tinggi di Indonesia yang telah ditentukan oleh peneliti menggunakan teknik purposive sampling.

C. Purposive Sampling

Purposive sampling adalah salah satu teknik pengambilan sampel di mana sampel diambil dengan maksud dan tujuan tertentu. Seseorang atau sesuatu diambil sebagai sampel karena peneliti menganggap bahwa seseorang atau sesuatu tersebut memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitinya (Mustafa 2000). Dua jenis sampel dalam purposive sampling ini dikenal dengan istilah *judgement* dan *quota sampling*. Jenis sampel dalam penelitian ini adalah *judgement sampling* yaitu bahwa sampel dipilih berdasarkan

penilaian peneliti bahwa sampel tersebut adalah pihak yang paling baik untuk dijadikan sampel penelitiannya.

D. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah lima website akademik perguruan tinggi di Indonesia, yaitu Universitas Indonesia (www.ui.ac.id), Universitas Gadjah Mada (www.ugm.ac.id), Universitas Diponegoro (www.undip.ac.id), Universitas Airlangga (www.unair.ac.id), dan Universitas Negeri Yogyakarta (www.uny.ac.id). Dipilihnya lima website akademik tersebut berdasarkan pertimbangan pada data yang diperoleh dari Webometrics yang dirilis bulan Juli 2011 (http://www.webometrics.info/rank_by_country.asp?country=id) yang ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Dari data webometrics tersebut, peneliti menyajikan data-data dari 5 website akademik objek penelitian.

Tabel 2. Data Webometrics lima website akademik

Peringkat Dunia	Peringkat Indonesia	Perguruan tinggi	Peringkat dalam penelitian
562	1	UI	1
817	3	UGM	2
1294	10	UNDIP	3
1388	13	UNAIR	4
2043	24	UNY	5

Penelitian ini menggunakan lima objek penelitian sebagai syarat minimal dalam penggunaan tes Spearman. Dalam tabel r_s , N minimal yang dibolehkan adalah 5. Kelima website akademik objek penelitian tersebut kemudian

diranking berdasarkan urutan pada daftar Webometrics. Ranking website akademik dalam penelitian, berdasar data dalam Webometrics, dapat dilihat pada tabel di atas. Dari kelima website peneliti mencoba menemukan perbandingan nilai-nilai dari variabel penelitian yang akan diamati. Nilai-nilai yang diperoleh nantinya akan dianalisis kemudian diranking ulang menggunakan PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE.

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah tujuh kriteria *usability* website yaitu : *accessibility, customization & personalization, download speed, ease of use, errors, navigation, dan site content*. Untuk ke-*valid*-an data yang diperoleh, maka dalam penelitian ini setiap kriteria *usability* akan diukur menggunakan lebih dari satu *tool* atau alat pengukur. Untuk *reliability*-nya, setiap kriteria akan diukur secara periodik, yaitu dua hari sekali selama 30 hari, mulai tanggal 2 Desember 2011 sampai 30 Desember 2011.

F. Peralatan Penelitian

Untuk mengukur ketujuh kriteria *usability* website, mahasiswa peneliti menggunakan beberapa *online checker*. *Online checker* adalah fasilitas atau software yang disediakan oleh beberapa situs website untuk mengukur komponen-komponen dari suatu website secara online atau tersambung ke internet. Alat ukur yang digunakan merupakan alat ukur-alat ukur yang sudah teruji dan dapat dipertanggungjawabkan. Jadi, untuk melakukan pengukuran

atau pengambilan data, maka peneliti harus terhubung ke internet. Berikut ini adalah daftar *tools* atau alat pengukur yang digunakan untuk mengambil data :

Tabel 3. Daftar alat pengukur kriteria *usability*

No.	Kriteria Usability Website	Tools/Alat Pengukur	Hasil Pengukuran
1	Accessibilty	a. http://validator.w3.org/	Number of errors
		b. http://achecker.ca/checker/index.php	Number of errors
		c. wave.webaim.org	Number of errors
2	Customization & Personalization	a. www.alexa.com	Persentase pengunjung website
		b. http://www.findwebstats.com/	Jumlah page views
3	Download Speed	a. www.alexa.com	Kecepatan download
		b. http://www.websitehealthcheck.com.au/	Kecepatan download
4	Ease of Use	a. http://jigsaw.w3.org/css-validator/	Number of errors
		b. http://cssportal.com/	Number of errors
5	Error	a. http://validator.w3.org/checklink	Jumlah link rusak
		b. http://linkchecker.submitempress.com/	Jumlah link rusak
6	Navigation	a. SEO SpyGlass	Jumlah Inlink Website
		b. http://blekko.com/	Jumlah Inlink Website
		c. http://www.exalead.com/search/	Jumlah Inlink Website
7	Site Content	a. http://search.yahoo.com/	Jumlah file yang terindeks (pdf,doc,ppt,ps)
		b. http://www.bing.com/	Jumlah file yang terindeks (pdf,doc,ppt,ps)
		c. http://www.google.co.id/	Jumlah file yang terindeks (pdf,doc,ppt,ps)

G. Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan dua hari sekali selama tiga puluh hari, hal ini dilakukan agar mendapatkan data yang *reliable*. Pengambilan data mulai dilakukan pada tanggal 2 Desember 2011 sampai 30 Desember 2011. Hal ini berarti, pengambilan data dari tiap kriteria dilakukan lima belas (15) kali.

1. Accessibility

Kriteria *accessibility* diukur menggunakan tiga *tools*, yaitu : validator.w3.org, achecker.ca, dan wave.webaim.org.

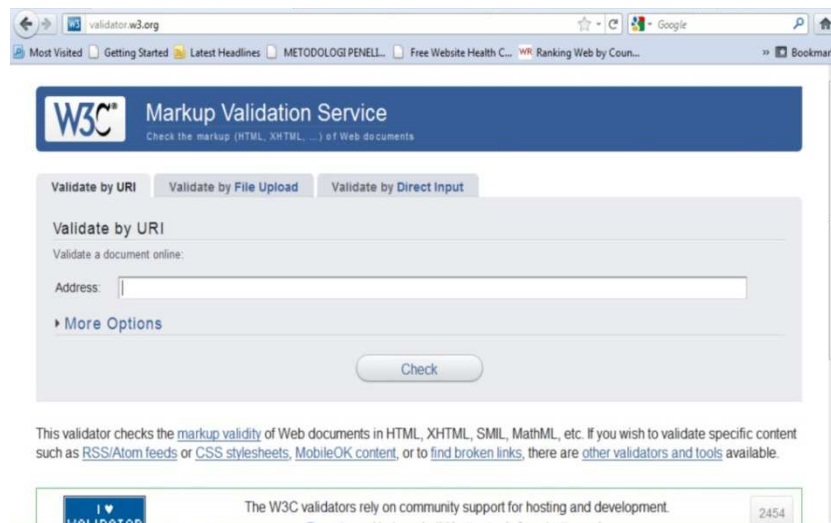
a. validator.w3.org

Alat ini mengukur validitas *markup* dari suatu dokumen website dalam format HTML, XHTML, SMIL, MathML, dll.

Peneliti menggunakan mode *default* dalam penggunaan *tools* atau alat ini. Setelah membuka halaman web tersebut, peneliti memasukkan alamat website yang akan dicek.

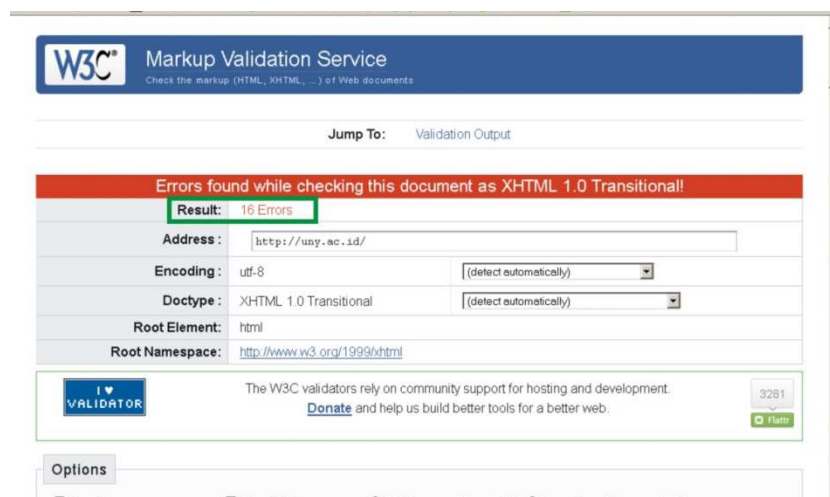
Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

1) Membuka halaman validator.w3.org



Gambar 2. Screenshot halaman validator.w3.org

- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* Address. Kemudian, tekan “Enter” atau klik tombol “Check”.
- 3) Hasil pengukuran



Gambar 3. Hasil pengukuran validator.w3.org

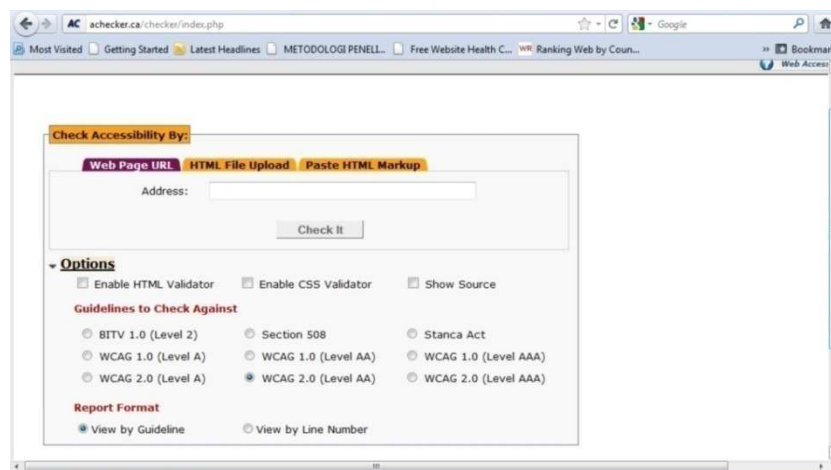
Nilai yang disorot dengan warna hijau tersebut yang diambil sebagai data. Jika hasil pengukuran menunjukkan hasil “Passed” maka nilainya = 0 error.

b. achecker.ca

Alat ini mengecek halaman HTML untuk kesesuaian dengan standar *accessibility*, untuk memastikan bahwa konten dari website dapat diakses oleh setiap orang.

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman achecker.ca (<http://achecker.ca/checker/index.php>)

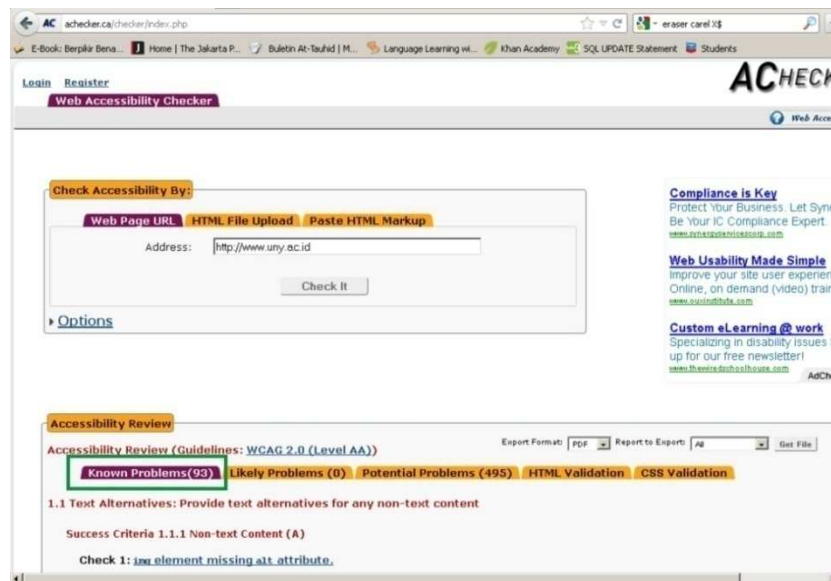


Gambar 4. *Screenshot* halaman achecker.ca

Mode yang digunakan adalah mode *default* (WCAG 2.0 (Level AA)), untuk menampilkan pilihan-pilihan tersebut, klik “*Options*”.

- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* Address. Kemudian tekan “*Enter*” atau klik tombol “*Check It*”.

3) Hasil pengukuran



Gambar 5. Hasil pengukuran achecker.ca

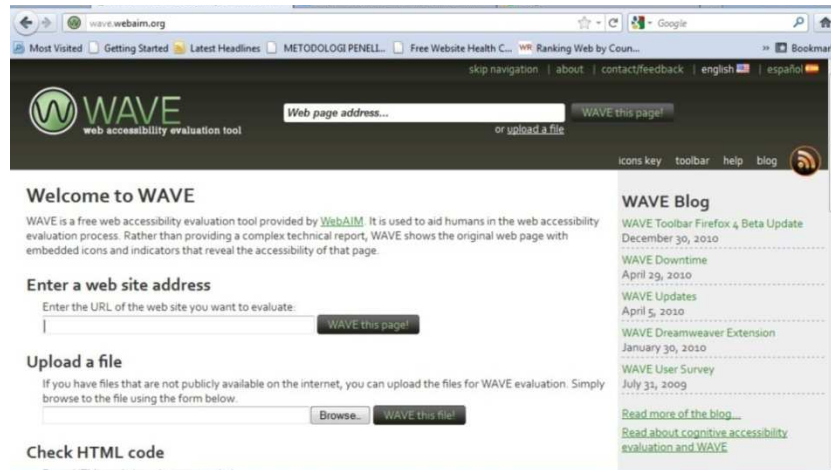
Nilai yang disorot warna hijau tersebut yang diambil sebagai data.

c. wave.webaim.org

Wave adalah alat evaluasi berbasis web yang disediakan oleh WebAIM untuk mengevaluasi aksesibilitas suatu website.

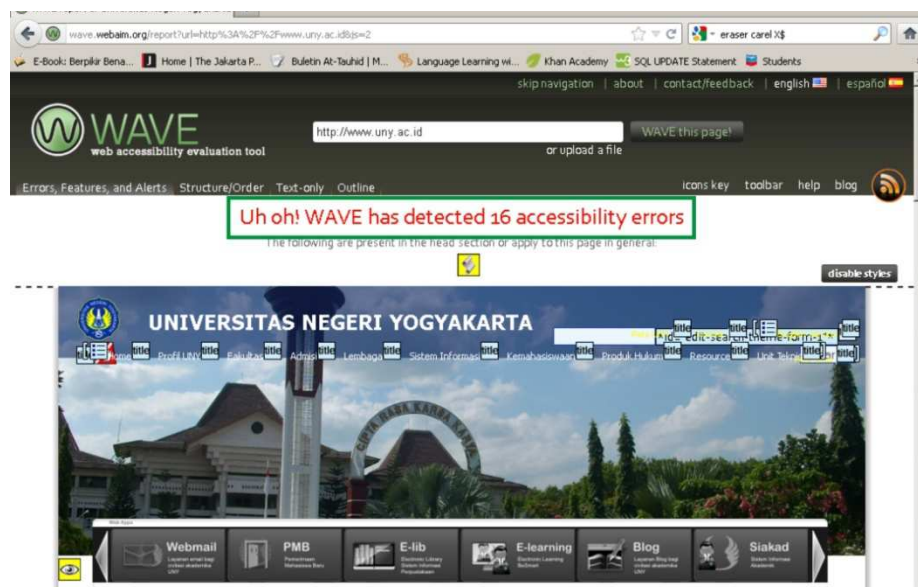
Berikut langkah-langkah menggunakan Wave :

- 1) Membuka halaman wave.webaim.org (<http://wave.webaim.org/>)



Gambar 6. Screenshot halaman wave.webaim.org

- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* address. Kemudian tekan “Enter” atau klik tombol “WAVE this page!”
- 3) Hasil pengukuran



Gambar 7. Hasil pengukuran wave.webaim.org

Nilai yang disorot warna hijau tersebut yang diambil sebagai data.

2. Customization & Personalization

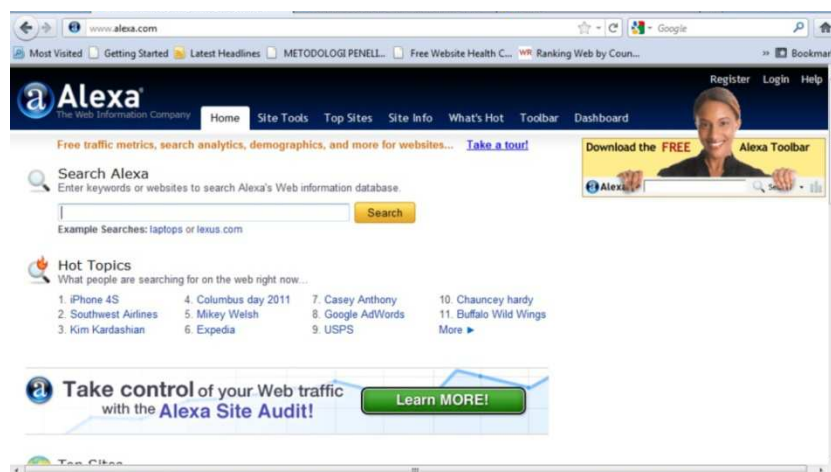
Dalam kriteria *customization & personalization*, mahasiswa peneliti mengamati jumlah pengunjung website akademik objek penelitian. Jumlah halaman website yang diakses atau dibuka oleh pengunjung website juga digunakan oleh mahasiswa peneliti sebagai indikator jumlah pengunjung website. *Tools* yang digunakan adalah www.alexacom.com dan www.findwebstats.com

a. www.alexacom.com

Alexa.com adalah website yang menyediakan informasi dari website-website dari seluruh dunia.

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

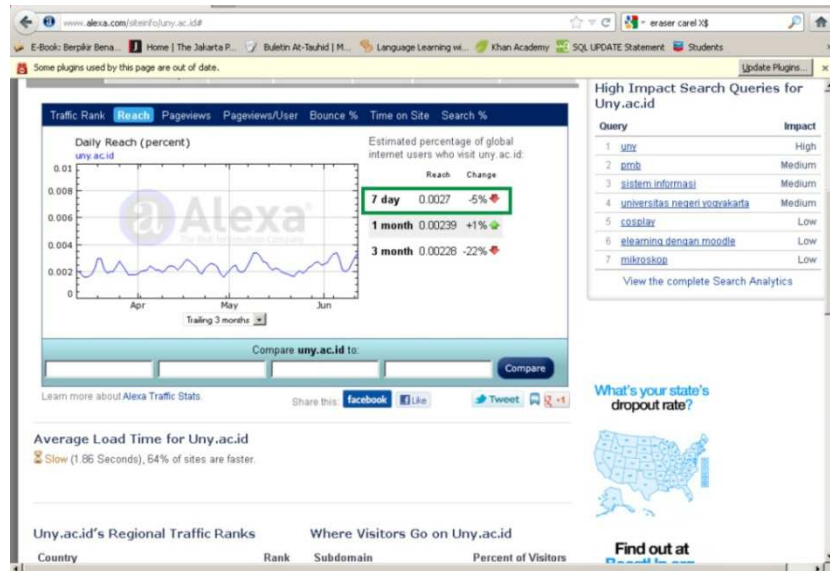
1) Membuka halaman www.alexacom.com



Gambar 8. *Screenshot* halaman [alexacom.com](http://www.alexacom.com)

- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* yang disediakan. Kemudian tekan “Enter” atau klik tombol “Search”. Kemudian klik tombol “Get Details”.

3) Hasil pengukuran



Gambar 9. Data jumlah pengunjung pada alexa

Nilai yang disorot warna hijau yang diambil sebagai data. Data tersebut merupakan presentase rata-rata dari pengunjung internet global atau pengguna internet di seluruh dunia, selama 7 hari terakhir. Data pengguna internet global dapat diakses pada website <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> , update 31 Maret 2011.

INTERNET USAGE STATISTICS
The Internet Big Picture
World Internet Users and Population Stats

WORLD INTERNET USAGE AND POPULATION STATISTICS
March 31, 2011

World Regions	Population (2011 Est.)	Internet Users Dec. 31, 2000	Internet Users Latest Data	Penetration (% Population)	Growth 2000-2011	Users % of Table
Africa	1,037,524,058	4,514,400	118,609,620	11.4 %	2,527.4 %	5.7 %
Asia	3,879,740,877	114,304,000	922,329,554	23.8 %	706.9 %	44.0 %
Europe	816,426,346	105,096,093	476,213,935	58.3 %	353.1 %	22.7 %
Middle East	216,258,843	3,284,800	68,553,666	31.7 %	1,987.0 %	3.3 %
North America	347,394,870	108,096,800	272,066,000	78.3 %	151.7 %	13.0 %
Latin America / Carib.	597,283,165	18,068,919	215,939,400	36.2 %	1,037.4 %	10.3 %
Oceania / Australia	35,426,995	7,620,480	21,293,470	60.1 %	179.4 %	1.0 %
WORLD TOTAL	6,930,055,154	360,985,492	2,095,006,005	30.2 %	480.4 %	100.0 %

NOTES: (1) Internet Usage and World Population Statistics are for March 31, 2011. (2) CLICK on each world region name for detailed regional usage information. (3) Demographic (Population) numbers are based on data from the U.S. Census Bureau. (4) Internet usage information comes from data published by Nielsen Online, by the International Telecommunications Union, by GfK, local Regulators and other reliable sources. (5) For definitions, disclaimer, and navigation help, please refer to the Site Surfing

Gambar 10. Data pengguna internet global *update* 31 Maret 2012

Dari website tersebut dapat diperoleh informasi bahwa pemakai internet di seluruh dunia adalah 2.095.006.005 orang. Dengan kedua data tersebut, dapat diperoleh data pengunjung website, yaitu menggunakan rumus :

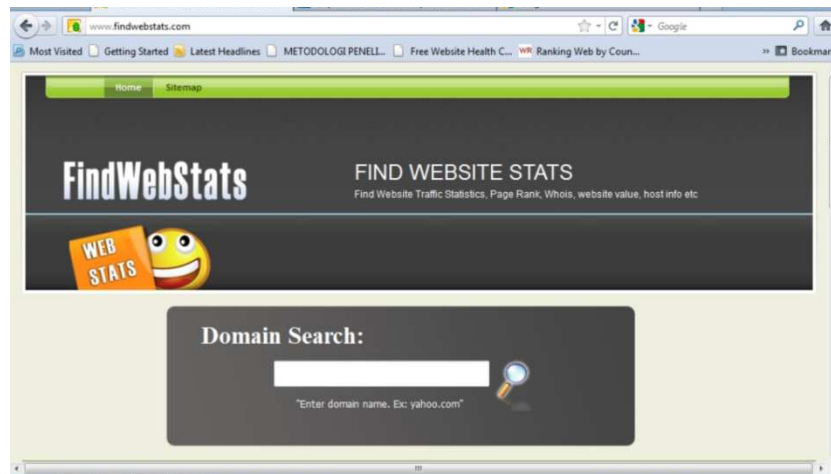
Presentase pada alexa x 2.095.006.005 : 100 : 7 hari

b. findwebstats.com

Findwebstats adalah website yang menyediakan informasi *traffic* dari suatu website.

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman <http://www.findwebstats.com/>



Gambar 11. Screenshot halaman findwebstats.com

- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* yang telah disediakan. Kemudian tekan “Enter” atau klik gambar loop.
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 12. Data jumlah halaman website yang diakses per hari
Nilai yang disorot warna hijau tersebut yang diambil sebagai data.

3. Download Speed

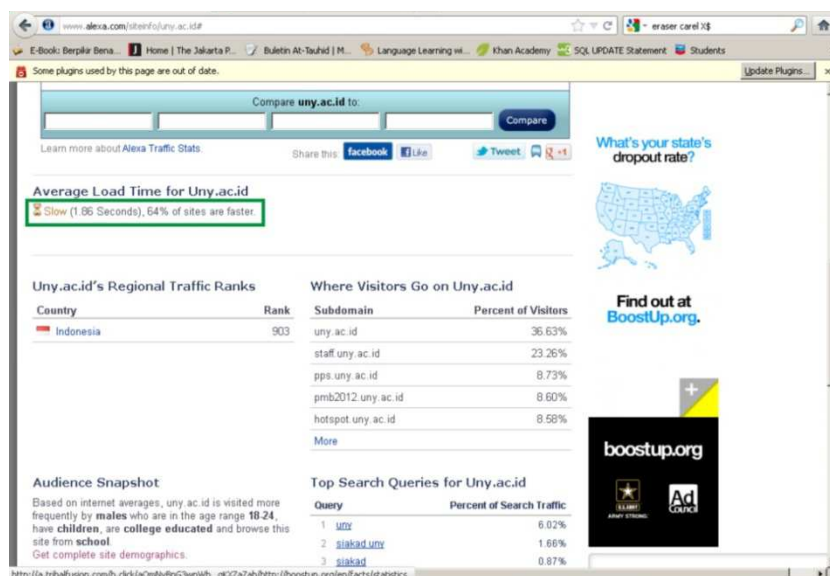
Pengamatan dilakukan terhadap kecepatan website akademik dalam *me-load* halamannya. *Tools* yang digunakan adalah www.alexacom, www.websitehealthcheck.com.au, dan www.websiteoptimization.com.

a. www.alexacom

Selain digunakan untuk mengetahui jumlah pengunjung (*customization & personalization*), alexa juga digunakan sebagai *tool* untuk mengukur *load time* dari suatu website akademik.

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman www.alexacom
- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* yang disediakan. Kemudian tekan “Enter” atau klik tombol “Search”. Kemudian klik tombol “Get Details”.
- 3) Hasil pengukuran



Gambar 13. Hasil pengukuran *load time* pada alexa

Nilai yang disorot warna hijau tersebut yang diambil sebagai data.

b. websitehealthcheck.com.au

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

1) Membuka halaman awal www.websitehealthcheck.com.au

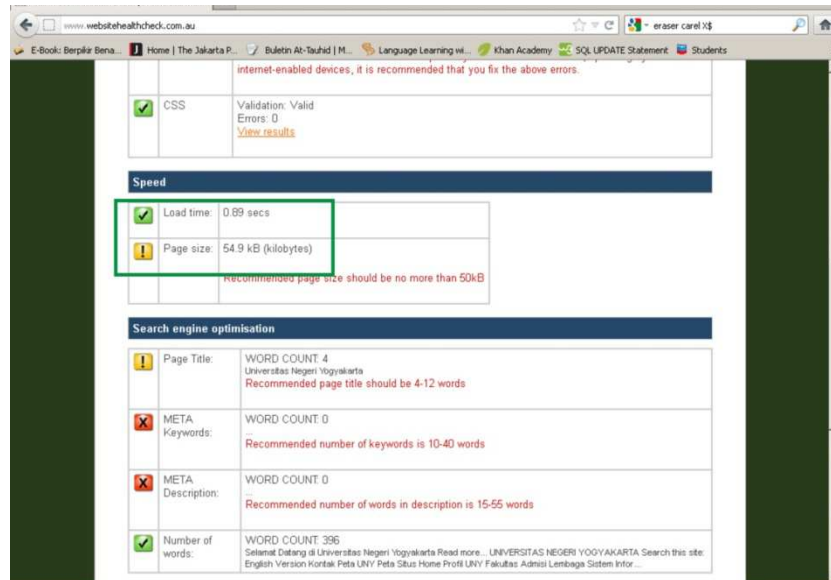


Gambar 14. *Screenshot* websitehealthcheck.com.au

2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* yang disediakan.

Kemudian tekan “*Enter*” atau klik “*Check your website*”.

3) Hasil pengukuran



Gambar 15. Hasil pengukuran websitehealthcheck.com.au

Nilai yang ditandai dengan tanda hijau tersebut yang diambil sebagai data penelitian.

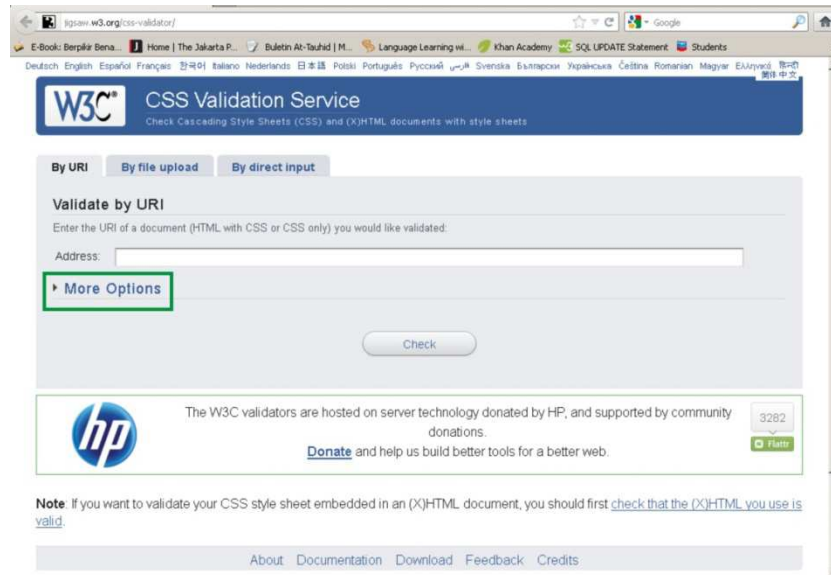
4. Ease of Use

Pada kriteria *ease of use*, mahasiswa peneliti melakukan pengamatan pada CSS (*Cascading Style Sheets*) website. *Tools* yang digunakan adalah jigsaw.w3.org/css-validator dan cssportal.com. Dalam penelitian ini, CSS Profile yang digunakan sebagai *perlakuan* adalah CSS level 2.1.

a. jigsaw.w3.org/css-validator

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman jigsaw.w3.org/css-validator/.

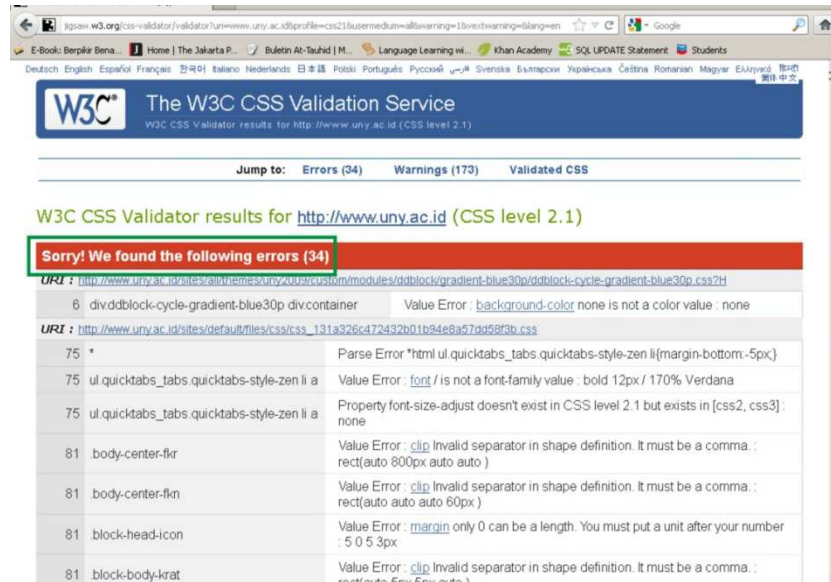


Gambar 16. *Screenshot* halaman jigsaw.w3.org/css-validator/

Klik “*More Options*” untuk menentukan CSS Profile, kemudian pilih CSS level 2.1.

- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* Address. Kemudian tekan “*Enter*” atau klik “*Check*”.

3) Hasil pengukuran.



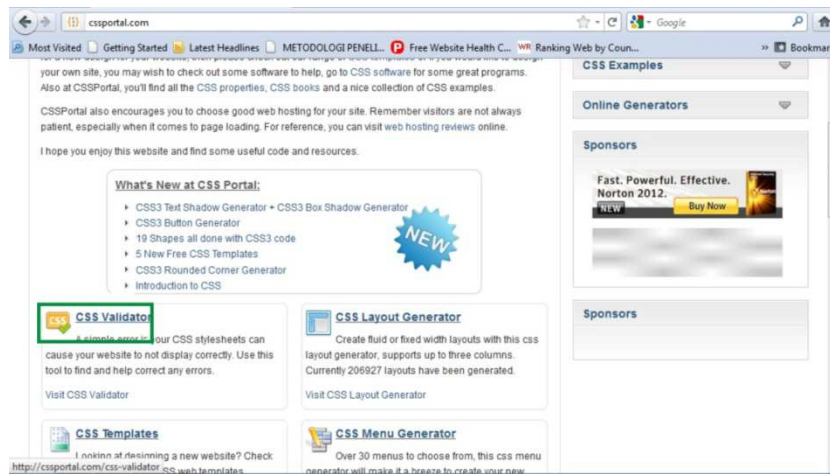
Gambar 17. Hasil pengukuran jigsaw.w3.org/css-validator

Nilai yang disorot warna hijau yang diambil sebagai data. Jika hasil menunjukkan “No Error Found” maka data yang dituliskan adalah 0 error.

b. Css-portal

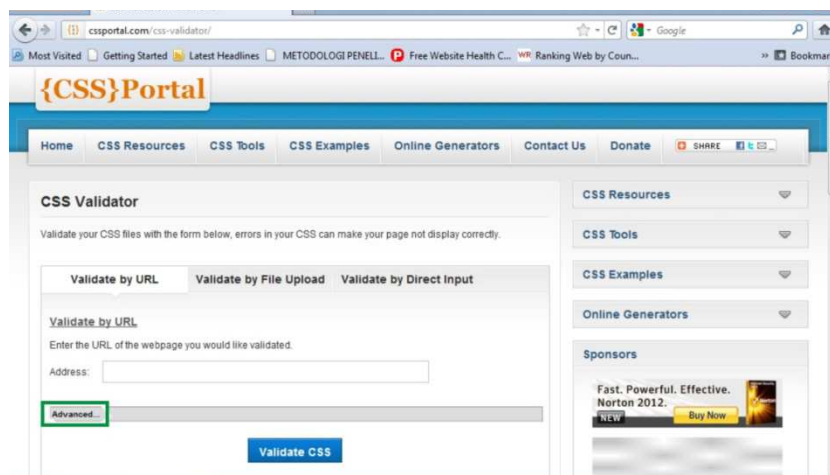
Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman <http://cssportal.com/>



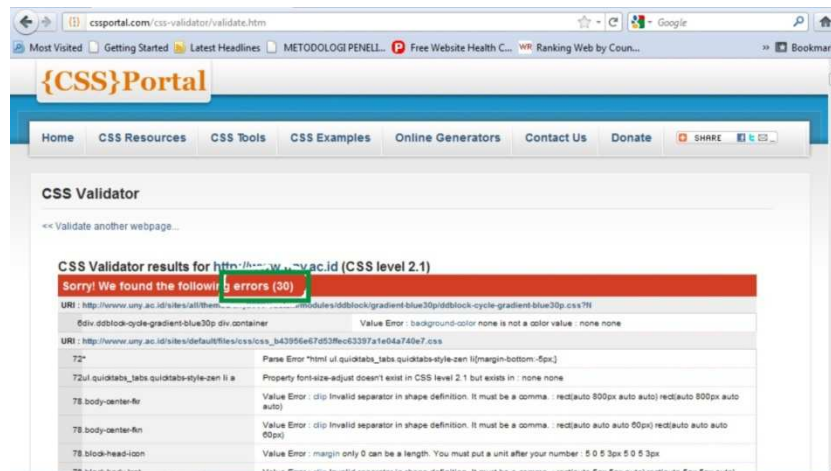
Gambar 18. *Screenshot* halaman cssportal.com

Kemudian klik “CSS Validator”, akan muncul halaman baru.



Gambar 19. *Screenshot* halaman cssportal.com/css-validator

- 2) Klik “Advanced” untuk menentukan CSS Profil. CSS Profil yang digunakan dalam penelitian ini adalah CSS level 2.1. Kemudian tekan “Enter” atau klik “Validate CSS”.
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 20. Hasil pengukuran cssportal.com/css-validator

Nilai yang disorot warna hijau yang diambil sebagai data. Jika hasil menunjukkan “*No Errors Found*” maka data yang dituliskan adalah 0 error.

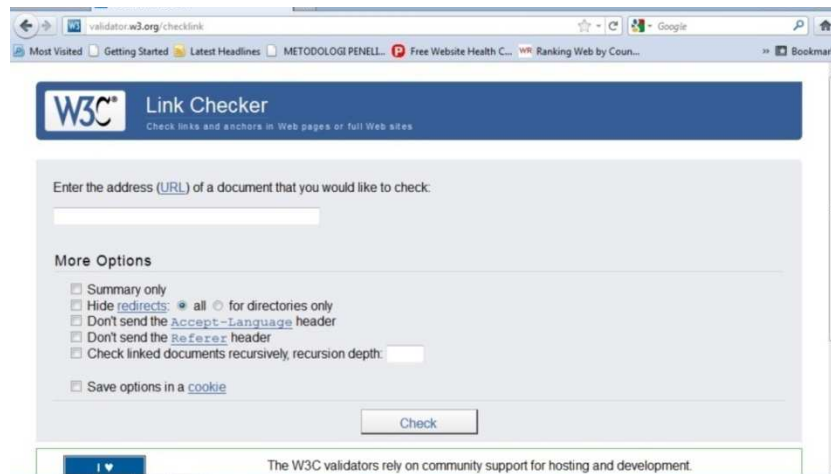
5. Error

Dalam kriteria *error*, mahasiswa peneliti mengukur jumlah *link* yang *error* atau rusak dari website objek penelitian. *Tools* yang digunakan validator.w3.org/checklink dan linkchecker.submitexpress.com.

a. validator.w3.org/checklink

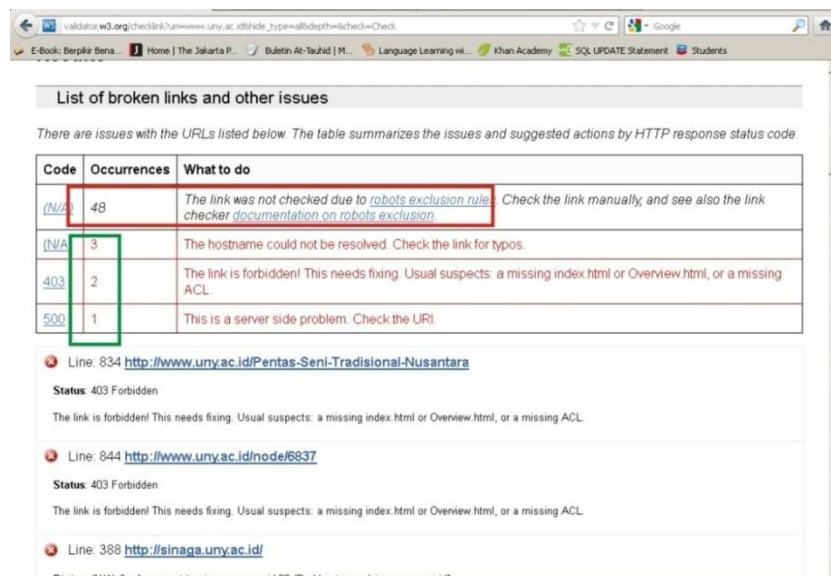
Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

1) Membuka halaman <http://validator.w3.org/checklink>



Gambar 21. Screenshot halaman validator.w3.org/checklink

- 2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* yang disediakan. Kemudian tekan “Enter” atau klik “Check”.
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 22. Data link rusak pada validator.w3.org/checklink

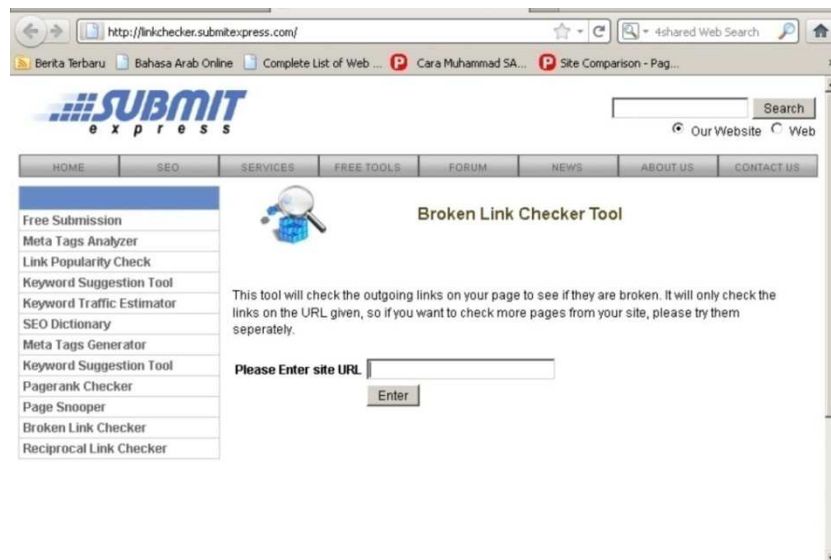
Jumlah nilai yang ditandai warna hijau yang diambil sebagai data. Nilai yang ditandai dengan warna merah tidak dihitung, hal ini karena *link-link* tersebut

tidak dapat dicek sehingga belum jelas apakah *link* tersebut rusak ataukah tidak.

b. linkchecker.submitempress.com

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

1) Membuka halaman <http://linkchecker.submitempress.com/>

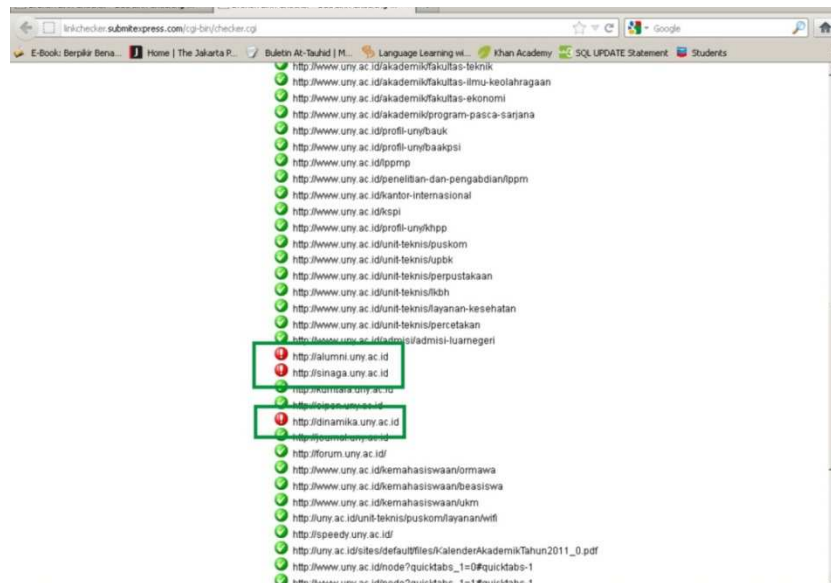


Gambar 23. *Screenshoot* halaman linkchecker.submitempress.com

2) Masukkan alamat website yang akan dicek pada *field* yang disediakan.

Kemudian tekan “*Enter*”.

3) Hasil pengukuran.



Gambar 24. Hasil pengukuran linkchecker.submiteexpress.com

Link yang bertanda merah (bulat merah) adalah *link* yang rusak. Jumlah *link* rusak tersebut yang diambil sebagai data.

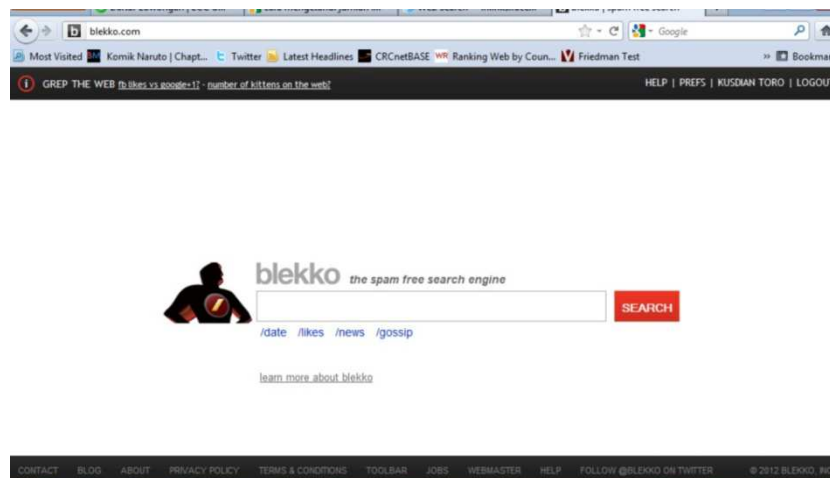
6. Navigation

Dalam kriteria *navigation*, peneliti mengamati jumlah *inlinks* yang dimiliki oleh website akademik. *Inlinks* adalah HTML code pada website yang memungkinkan pengunjung website untuk mengakses situs-situs lain. Istilah *outlinks* sering disebut juga dengan *link*. *Tools* yang digunakan adalah <http://blekko.com/>, <http://www.exalead.com/search/>, dan SEO SpyGlass.

a. Blekko

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman <http://blekko.com/>



Gambar 25. Screenshot blekko.com

- 2) Masukkan *keyword*, contoh : <http://www.uny.ac.id/> /inbound
- 3) Hasil pengukuran

Gambar 26. Hasil pengukuran blekko

Inbound links : ... links adalah hasil pengukuran dari blekko yang kemudian diambil sebagai data.

b. Exalead

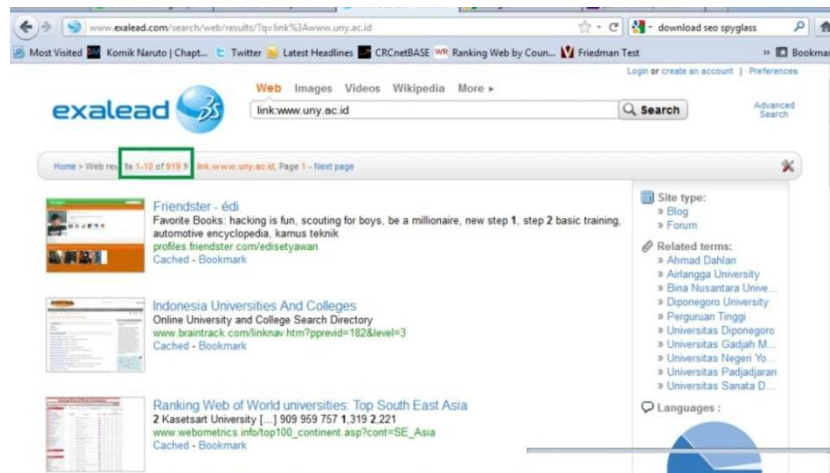
Berikut langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman <http://www.exalead.com/search/>



Gambar 27. Screenshot www.exalead.com/search

- 2) Masukkan *keyword*, contoh : “ link:www.uny.ac.id “
- 3) Hasil pengukuran



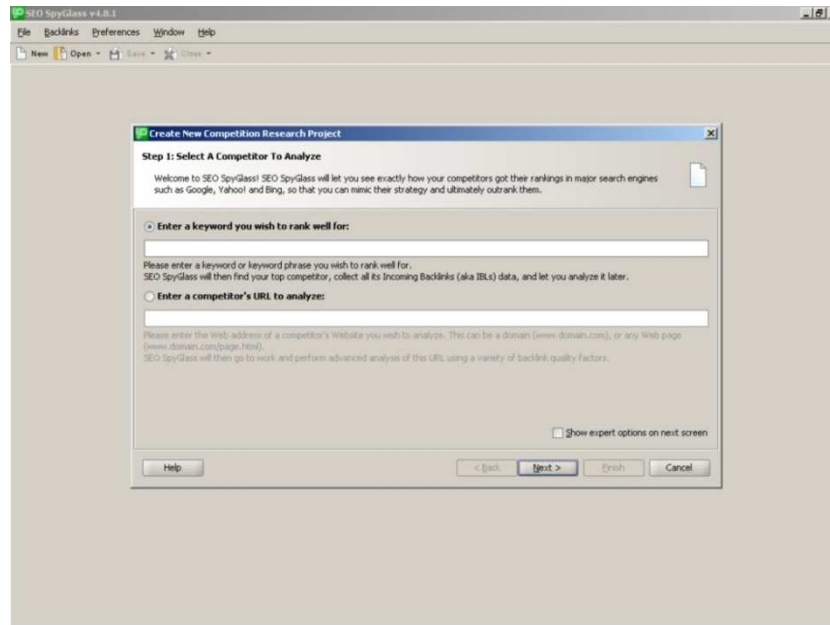
Gambar 28. Hasil pengukuran www.exalead.com/search

Nilai yang ditandai dengan warna hijau adalah hasil pengukuran dari exalead yang kemudian diambil sebagai data.

c. SEO SpyGlass

Berikut langkah menggunakan *tool* :

1) Buka software SEO SpyGlass



Gambar 29. Screenshot software SEOSpyGlass

2) Masukkan alamat website.

3) Didapatkan hasil penelusuran atau pengukuran

#	Search Engine	Backlink Page	Title	Links Back	Anchor Text	Webpages
1	IceRocket.c...	http://agoest.blogspot.com/2011/08/ranking-web-of-indonesia...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
2	IceRocket.c...	http://hanang.blogspot.com/2011/12/step-rang-dan-sekretary-yu...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
3	IceRocket.c...	http://madriyanto.blogspot.com/2011/12/snmpjts-2012.html	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
4	IceRocket.c...	http://menulisproposal.blogspot.com/2011/10/action-research-p...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
5	IceRocket.c...	http://semanun.blogspot.com/2011/07/seleksi-mandiri-uny-diml...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
6	IceRocket.c...	http://www.chospce.com/2011/05/universities-rank.html	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
7	IceRocket.c...	http://www.infonesia.co/darmasriwa-scholarship-201112/	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
8	IceRocket.c...	http://www.mikafie.com/2011/08/5403-mahasiswa-banu-uny-ikut...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
9	IceRocket.c...	http://vumantoko.blogspot.com/2011/09/peringkat-webometri...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	

Gambar 30. Hasil pengukuran SEOSpyGlass

Jumlah *inlinks* yang terindeks oleh *software* yang diambil sebagai data.

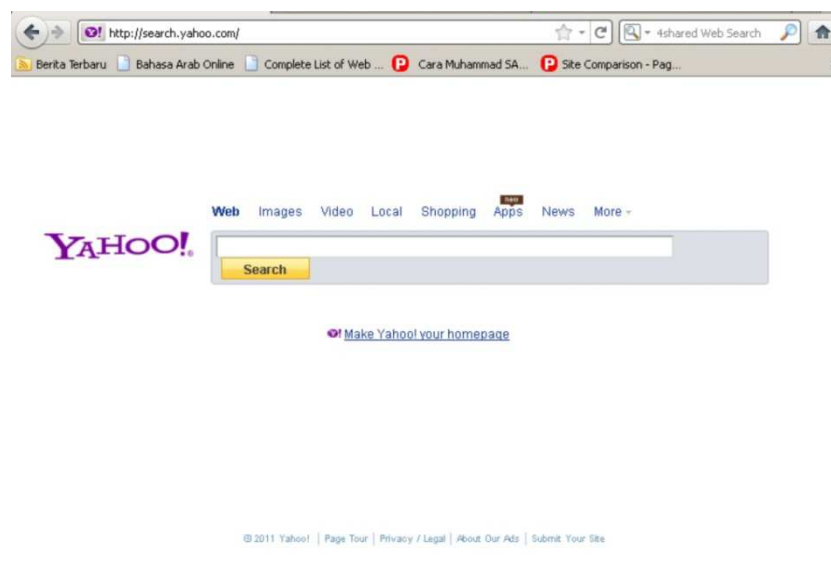
7. Site Content

Site content adalah jumlah file pdf/doc/ppt/ps yang terindeks atau tersimpan pada database *search engine* atau mesin pencari seperti google, yahoo!, bing, exalead, live search, dll. Dalam penelitian ini mahasiswa peneliti menggunakan tiga *search engine* yaitu yahoo!, bing, dan google.

a. Yahoo!

Berikut ini langkah-langkah menggunakan *tool* :

1) Membuka halaman search.yahoo.com

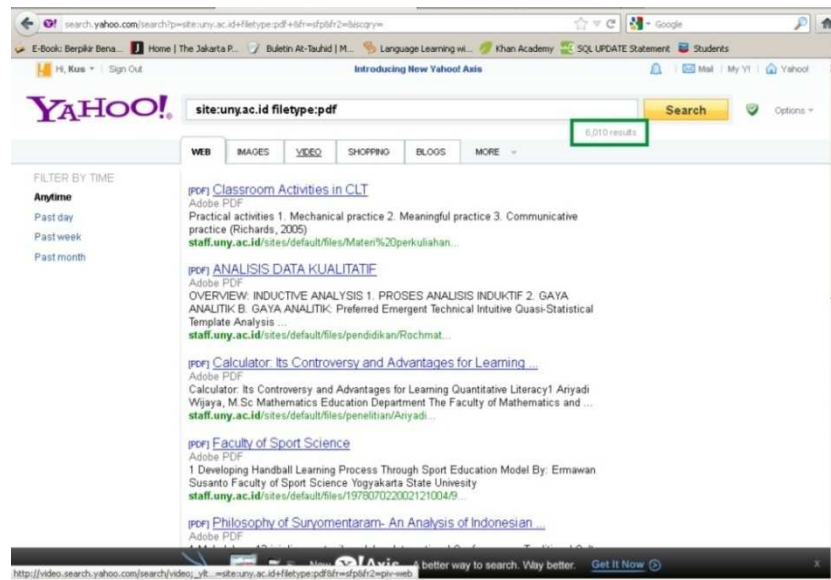


Gambar 31. *Screenshot* search.yahoo.com

- 2) Masukkan alamat website akademik yang akan dicek disertai tipe file yang akan diamati. Contoh format *keyword* adalah “site:uny.ac.id filetype:pdf” untuk mengecek file pdf pada UNY. Untuk mengecek file-file yang lain (doc,ppt,ps) tinggal mengganti *keyword* “pdf” dengan tipe file yang akan dicek, contoh “site:uny.ac.id filetype:doc” untuk mengecek file doc.

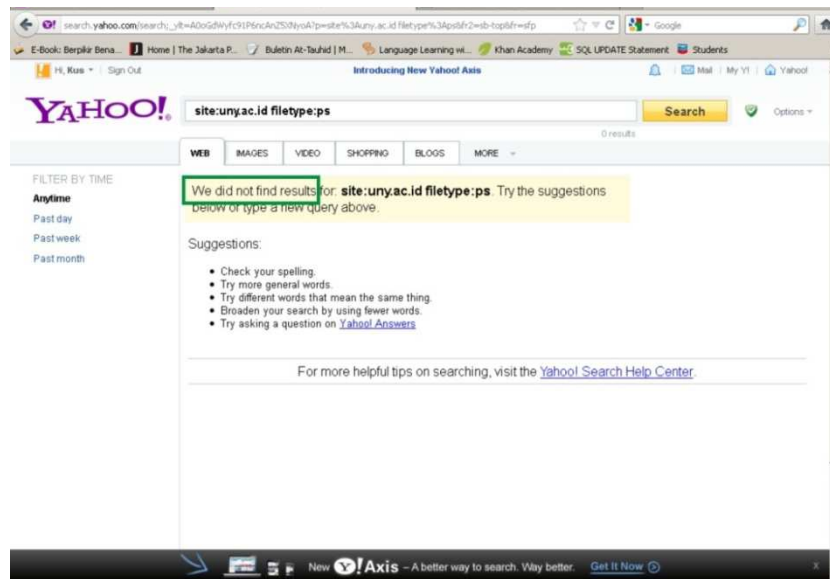
Contoh : masukkan *keyword* “ site:uny.ac.id filetype:pdf “. Kemudian tekan “Enter” atau klik “Search”.

3) Hasil pengukuran.



Gambar 32. Hasil pengukuran search.yahoo.com

Nilai yang ditandai warna hijau yang diambil sebagai data. Jika hasil pengukuran/pengecekan tidak mendapatkan hasil (“*We did not find results*”), nilai data = 0.

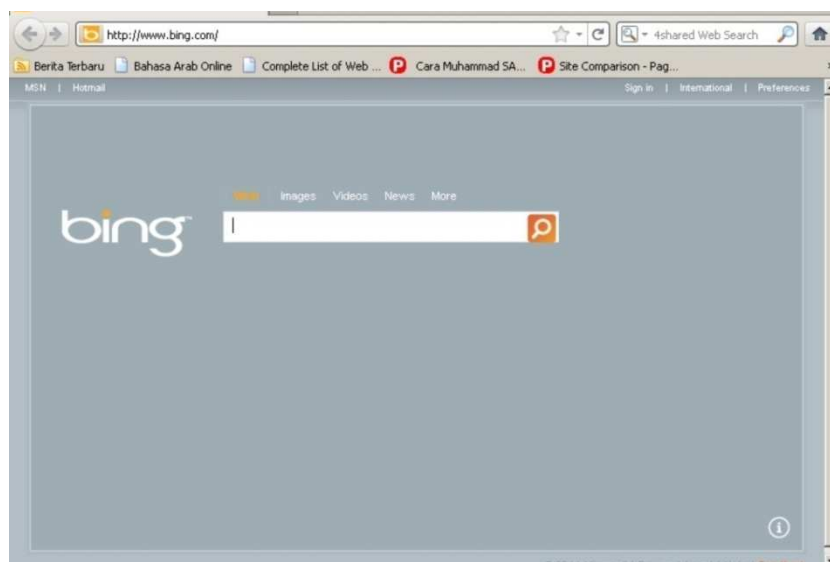


Gambar 33. Pengukuran tidak mendapatkan hasil

b. Bing

Berikut ini langkah-langkah menggunakan *tool* :

- 1) Membuka halaman www.bing.com

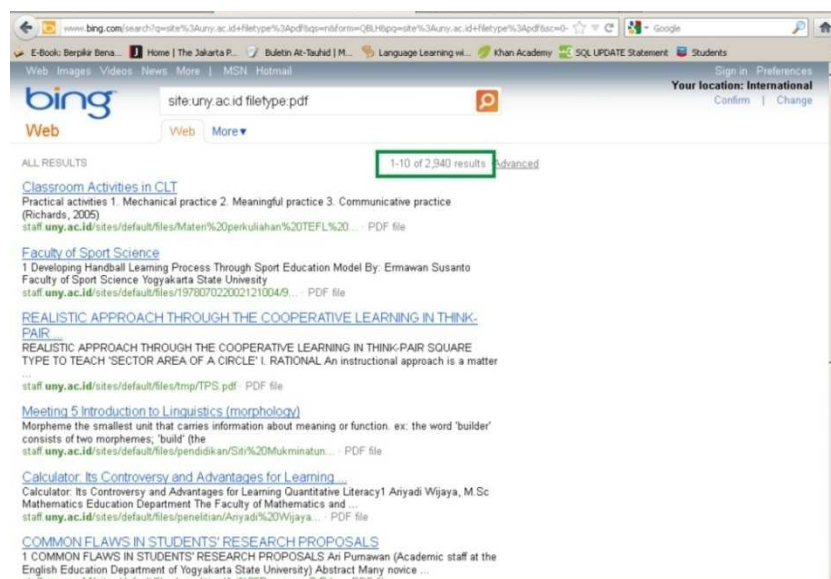


Gambar 34. Screenshot www.bing.com

- 2) Masukkan alamat website akademik yang akan dicek disertai tipe file yang akan diamati. Contoh format *keyword* adalah “site:uny.ac.id filetype:pdf”

untuk mengecek file pdf pada UNY. Untuk mengecek file-file yang lain (doc,ppt,ps) tinggal mengganti *keyword* “pdf” dengan tipe file yang akan dicek, contoh “site:uny.ac.id filetype:doc” untuk mengecek file doc. Kemudian tekan “*Enter*” atau klik gambar Loop.

3) Hasil pengukuran.



Gambar 35. Hasil pengukuran www.bing.com

Nilai yang ditandai warna hijau yang diambil sebagai data. Jika hasil pengukuran/pengecekan tidak mendapatkan hasil (“*No results found*”), nilai data = 0.

c. Google

Berikut ini langkah-langkah menggunakan *tool* :

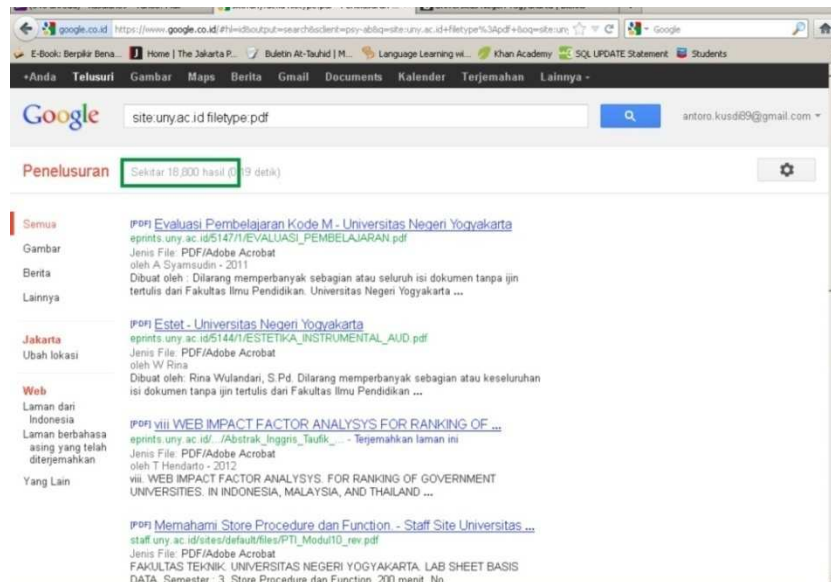
- 1) Membuka halaman <http://www.google.co.id>



Gambar 36. *Screenshot* www.google.co.id

- 2) Masukkan alamat website akademik yang akan dicek disertai tipe file yang akan diamati. Contoh format *keyword* adalah “site:uny.ac.id filetype:pdf” untuk mengecek file pdf pada UNY. Untuk mengecek file-file yang lain (doc,ppt,ps) tinggal mengganti *keyword* “pdf” dengan tipe file yang akan dicek, contoh “site:uny.ac.id filetype:doc” untuk mengecek file doc. Contoh : masukkan *keyword* “ site:uny.ac.id filetype:pdf “, kemudian tekan “*Enter*”.

3) Hasil pengukuran.



Gambar 37. Hasil pengukuran www.google.co.id

Nilai yang ditandai warna hijau yang diambil sebagai data. Jika hasil pengukuran/pengecekan tidak mendapatkan hasil, nilai data adalah 0.

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data

Untuk menganalisis data, peneliti menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE untuk meranking lima website akademik objek penelitian. Hasil perankingan dari ketiga metode kemudian dianalisis menggunakan uji statistic Friedman (*Friedman test*) untuk mengetahui hubungan hasil perankingan ketiga metode. *Spearman test* juga akan digunakan untuk mengetahui hubungan hasil perankingan masing-masing metode tersebut dengan hasil perankingan pada Webometrics. Setiap nilai hasil pengamatan dari ketujuh kriteria *usability* (*accessibility, customization &*

personalization, download speed, ease of use, error, navigation, dan site content) yang diambil limabelas kali (15x), dicari nilai rata-ratanya. Dengan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE, lima website akademik tersebut akan diranking dengan membandingkan nilai-nilai dari tujuh kriteria *usability*. Berikut gambaran tabel yang digunakan untuk analisis data :

Tabel 4. Tabel analisis data

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY							
UGM							
UNDIP							
UNAIR							
UI							

Keterangan :

- Ac : nilai rata-rata dari jumlah *error* (*Accessibility*)
- CP : rata-rata jumlah pengunjung website
(*Customization & Personalization*)
- DS : kecepatan rata-rata *load time* (*Download Speed*)
- EU : nilai rata-rata jumlah *error* (*Ease of Use*)
- Er : jumlah rata-rata *link* rusak (*Error*)
- Nv : rata-rata jumlah *links* (*Navigation*)
- SC : jumlah rata-rata *rich file* (pdf + doc + ppt + ps)
(*Site Content*)

2. Penentuan Bobot Nilai Kriteria *Usability*

Sebelum data dianalisis, bobot setiap kriteria ditentukan terlebih dulu. Pada penelitian ini, mahasiswa peneliti menggunakan bobot kriteria dari peneliti sebelumnya, yaitu Angela Liliana Montenegro Villota, (Montenegro Villota 2009). Peneliti tersebut menggunakan *Metode Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam menghitung bobot ketujuh kriteria.

3. Metode Perankingan

Pada penelitian ini, metode perankingan yang digunakan ada tiga macam, yaitu Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE. Sebelum dianalisa semua data perlu dinormalisasi agar lebih mudah dalam analisisnya. Dalam normalisasi matriks perlu diperhatikan karakter dari suatu kriteria, terdapat dua macam karakter yaitu *lower-the-better* (LB) dan *higher-the-better* (HB). Kriteria dengan karakter LB, semakin kecil nilai kriteria semakin baik kriteria tersebut, dalam penelitian ini yang termasuk kriteria LB adalah *Accessibility*, *Download Speed*, *Ease of Use*, dan *Error*. Kriteria dengan karakter HB merupakan kebalikan dari kriteria LB, dalam penelitian ini yang termasuk kriteria HB adalah *Customization & Personalization*, *Navigation*, dan *Site Content*. Jadi untuk kriteria LB, kriteria terbaik (X^*_j) adalah kriteria dengan nilai terkecil, sedangkan untuk kriteria HB, kriteria terbaik (X^*_j) adalah kriteria dengan nilai terbesar.

a. Metode PROMETHEE

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode PROMETHEE adalah sebagai berikut :

1) Normalisasi matriks menggunakan persamaan :

$$R_{ij} = \frac{(X_{ij} - X'_{ij})}{(X^*_{ij} - X'_{ij})}$$

R_{ij} = nilai normalisasi sampel i kriteria j

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j

X^*_{ij} = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_{ij} = nilai terjelek dalam satu kriteria

2) Menghitung fungsi preferensi antar sampel

$P_{ij}(i, i') = R_{ij} - R_{i'j}$, jika $R_{ij} > R_{i'j}$

$P_{ij}(i, i') = 0$, jika $R_{ij} < R_{i'j}$

3) Menghitung agregat fungsi preferensi

$\pi(i, i') = [\sum_{j=1}^m w_j \times P_j(i, i')] / \sum_{j=1}^m w_j$, w_j = bobot kriteria

4) Menghitung *leaving (positive) flow*

$$\Phi^+(i) = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i'=1}^n \pi(i, i'), \quad n = \text{jumlah sampel}$$

5) Menghitung *entering (negative) flow*

$$\Phi^-(i) = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i'=1}^n \pi(i, i'), \quad n = \text{jumlah sampel}$$

6) Menghitung *net outranking flow*

$$\Phi(i) = \Phi^+(i) - \Phi^-(i)$$

Sampel dengan nilai *net outranking flow* ($\Phi(i)$) tertinggi merupakan sampel terbaik.

b. Metode VIKOR

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode VIKOR adalah sebagai berikut :

1) Normalisasi matriks

$$R_{ij} = \frac{(X^*_j - X_{ij})}{(X^*_j - X'_{ij})}$$

R_{ij} = nilai normalisasi sampel i kriteria j

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j

X^*_j = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_{ij} = nilai terjelek dalam satu kriteria

2) Menghitung nilai *Utility Measure* (S) dan *Regret Measure* (R)

S_i = $\sum_{j=1}^n w_j \times (R_{ij})$, w_j = bobot kriteria

R_i = $\text{Max}_j [w_j \times R_{ij}]$, nilai terbesar dari $[w_j \times R_{ij}]$

3) Menghitung indeks vikor

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S'}{S^* - S'} \right] \times v + \left[\frac{R_i - R'}{R^* - R'} \right] \times (1-v)$$

S' = nilai S terkecil

S^* = nilai S terbesar

R' = nilai R terkecil

R^* = nilai R terbesar

Sampel dengan nilai Q terkecil merupakan sampel terbaik.

c. Metode ELECTREE

Langkah-langkah yang digunakan dalam Metode ELECTREE adalah sebagai berikut :

- 1) Normalisasi matriks menggunakan persamaan :

$$R_{ij} = \frac{(X_{ij} - X'_{j'})}{(X^*_{j} - X'_{j'})}$$

R_{ij} = nilai normalisasi sampel i kriteria j

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j

X^*_{j} = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_{j} = nilai terjelek dalam satu kriteria

- 2) Menentukan concordance antar sampel

$$c(i, i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} > R_{i'j}$$

- 3) Menentukan discordance antar sampel

$$d(i, i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} < R_{i'j}$$

Atau

Karena dalam penelitian ini nilai $\sum_{j=1}^m w_j = 1$, maka

$$d(i, i') = 1 - c(i, i')$$

- 4) Menentukan nilai concordance (C) dan discordance (D) tiap sampel

$$C(i) = \sum_{i'=1}^n c(i, i'),$$

dan,

$$D(i) = \sum_{i'=1}^n d(i, i'),$$

4. Friedman Test

Seperti telah diketahui, dalam penelitian ini Friedman test digunakan untuk membandingkan hasil perankingan tiga metode (PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE). Uji statistic Friedman, M akan dihitung dengan formula :

$$M = \frac{12}{nk(k+1)} \sum R^2j - 3n(k+1)$$

Nilai M kemudian dibandingkan dengan nilai pada tabel distribusi chi-square (χ^2) dengan derajat kebebasan (df) = $k-1$ dan $\alpha = 5\%$.

5. Spearman Test

Spearman test digunakan untuk membandingkan hasil perankingan setiap metode dengan hasil perankingan pada Webometrics. Koefisien korelasi Spearman (r_s) dihitung menggunakan formula $r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)}$ dimana d_i adalah selisih ranking tiap kolom dari kedua variabel. Jika nilai r_s adalah hampir mendekati atau +1 maka hasil perankingan kedua variabel adalah signifikan sama.

Pada bab selanjutnya, Bab IV, dijelaskan mengenai langkah pengolahan data. Bagaimana data tujuh kriteria *usability* diperoleh, penentuan bobot nilai tujuh kriteria *usability*, sampai pengolahan data menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE untuk meranking website. Selain itu, penerapan Tes Friedman dan Tes Spearman juga dijelaskan pada Bab IV.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini disajikan mengenai laporan hasil penelitian yang telah dilakukan.

A. Hasil Penelitian

Sebelum data dianalisis, besar bobot ketujuh kriteria *usability* ditentukan terlebih dahulu. Berikut ini disajikan tabel nilai bobot ketujuh kriteria yang mengambil dari peneliti sebelumnya (Montenegro Villota 2009).

Tabel 5. Nilai bobot kriteria

Kriteria	Aspek yang diamati	Simbol	Bobot
<i>Accessibility</i>	Jumlah <i>error</i> yang ditemukan	Ac	0.24
<i>Customization</i> & <i>Personalization</i>	Jumlah pengunjung dan/atau jumlah halaman website yang diakses pengunjung	CP	0.15
<i>Download</i> <i>Speed</i>	Kecepatan website dalam me- <i>load content</i>	DS	0.18
<i>Ease of Use</i>	Jumlah <i>error</i> pada CSS website	EU	0.16
<i>Error</i>	Jumlah <i>link</i> yang rusak (<i>error</i>)	Er	0.06
<i>Navigation</i>	Jumlah <i>inlinks</i> dari website	Nv	0.10
<i>Site Content</i>	Jumlah file- file (.pdf,.doc,.ppt,.ps)	SC	0.11

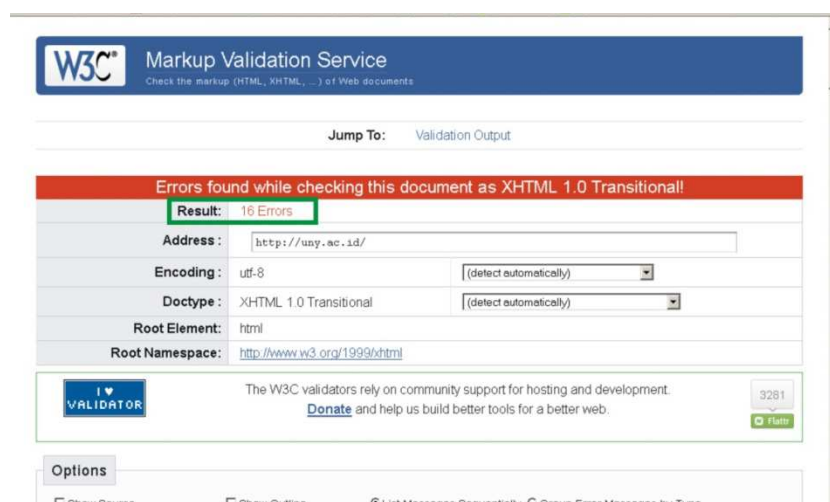
1. Accessibility

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Sebagai contoh data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. validator.w3.org

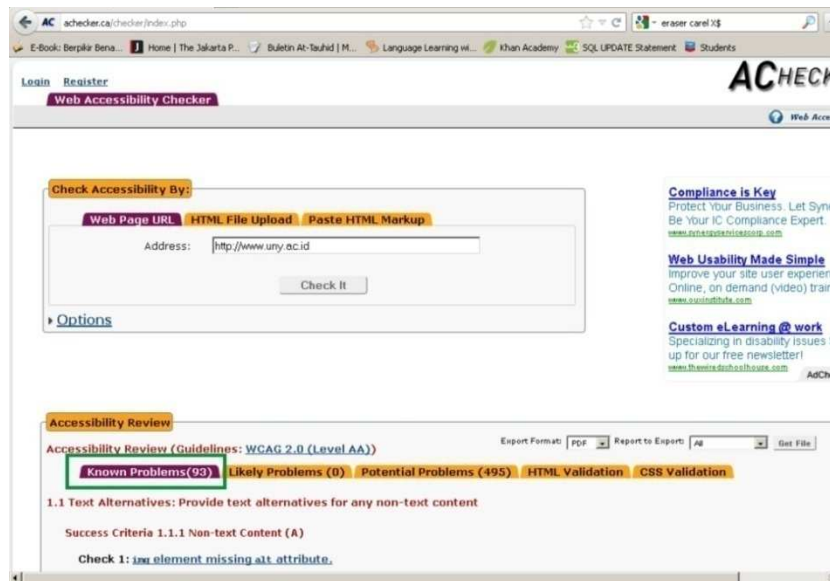
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.1.a



Gambar 38. Accessibility-nilai validator

b. achecker.ca

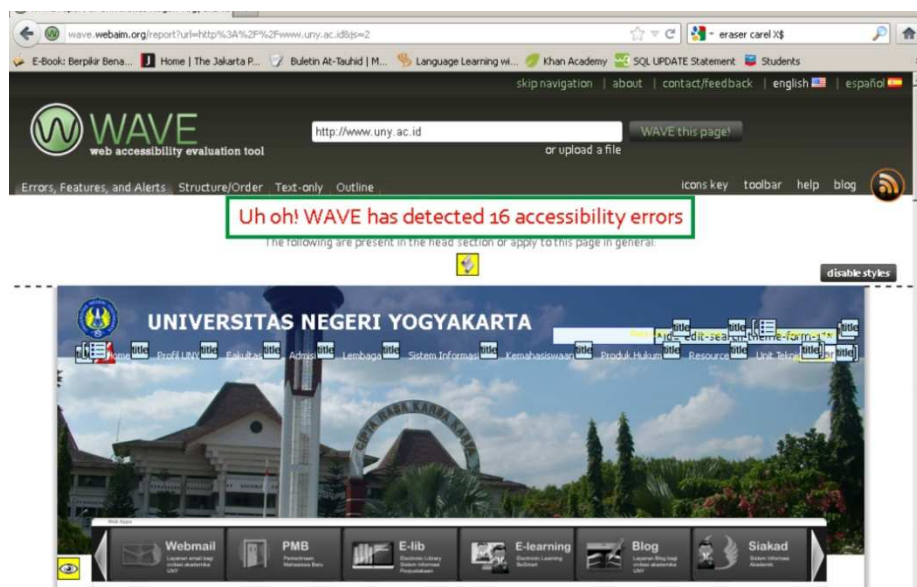
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.1.b



Gambar 39. Accessibility-nilai achecker

c. wave.webaim.org

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.1.c



Gambar 40. Accessibility-nilai wave

d. Jumlah nilai dari ketiga *tool* : $16 + 93 + 16 = 125$

e. Rata-rata : $125/3 = 41.67$

- f. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 15 kali. Nilai rata-rata dari 15 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.
- g. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *accessibility*.

Tabel 6. Nilai rata-rata akhir kriteria *accessibility*

Sampel	<i>Accessibility</i>
UNY	39.82
UGM	51.80
UNDIP	32.50
UNAIR	97.27
UI	8.95

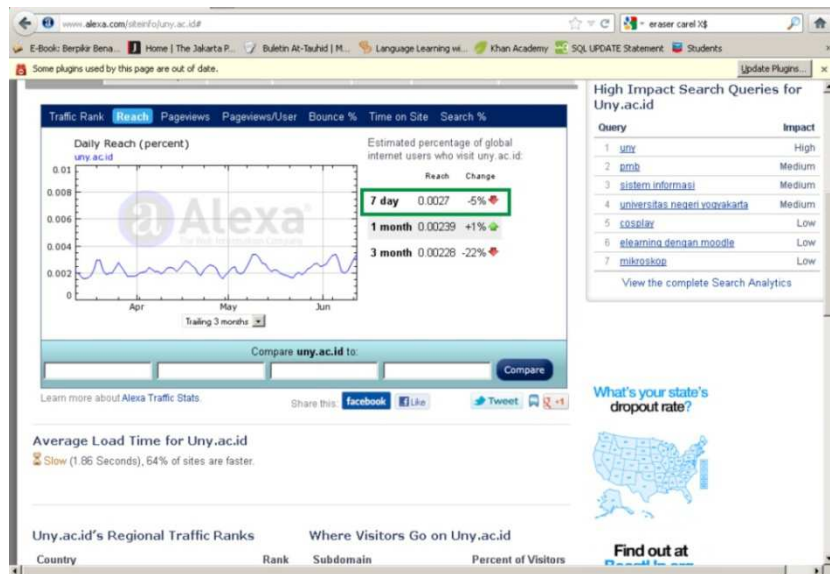
2. Customization & Personalization

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

- a. alexa

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.2.a



Gambar 41. CP-nilai alexa

The screenshot shows the Internet World Stats website. A table titled 'WORLD INTERNET USAGE AND POPULATION STATISTICS March 31, 2011' provides data for various world regions.

World Regions	Population (2011 Est.)	Internet Users Dec. 31, 2009	Internet Users Latest Data	Penetration (% Population)	Growth 2009-2011	Users % of Table
Africa	1,037,524,058	4,514,400	118,609,620	11.4 %	2,527.4 %	5.7 %
Asia	3,879,740,877	114,304,000	922,329,554	23.8 %	706.9 %	44.0 %
Europe	816,426,346	105,096,093	476,213,935	58.3 %	353.1 %	22.7 %
Middle East	216,258,843	3,284,800	68,553,666	31.7 %	1,987.0 %	3.3 %
North America	347,394,870	108,096,800	272,066,000	78.3 %	151.7 %	13.0 %
Latin America / Carib.	597,283,165	18,068,919	215,939,400	36.2 %	1,037.4 %	10.3 %
Oceania / Australia	35,426,995	7,620,480	21,293,810	60.1 %	179.4 %	1.0 %
WORLD TOTAL	6,930,055,154	360,985,492	2,095,006,005	30.2 %	480.4 %	100.0 %

Gambar 42. Populasi pengguna internet global

Data pengunjung website :

$$0,0027 \times 2.095.006.005 : 100 : 7 \text{ hari} = 8080,74 \text{ pengunjung/hari.}$$

b. Findwebstats

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.2.b



Gambar 43. CP-nilai findwebstats

- c. Jumlah nilai kedua *tool* : $8080.74 + 12566 = 20646.74$
- d. Rata-rata : $20646.74/2 = 10323.37$
- e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 15 kali. Nilai rata-rata dari 15 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *customization & personalization*.

Tabel 7. Nilai rata-rata akhir kriteria *customization personalization*

Sampel	<i>Customization & Personalization</i>
UNY	9357.69
UGM	44892.99
UNDIP	22626.07
UNAIR	7262.69
UI	41900.12

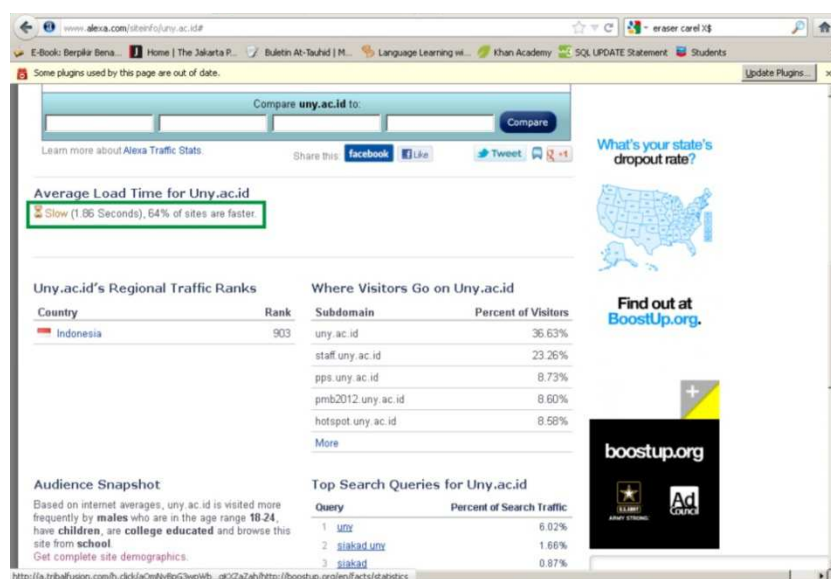
3. Download Speed

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. alexa

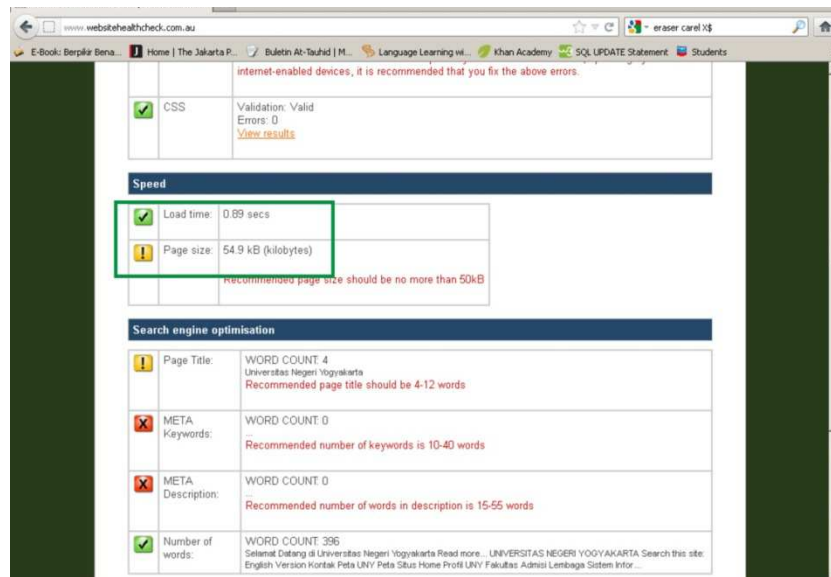
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.3.a



Gambar 44. Download speed-nilai alexa

b. websitehealthcheck

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.3.b



Gambar 45. *Download speed*-nilai websitehealthcheck

c. Jumlah nilai kedua *tool* : $1.86 + 0.89 = 2.75$

d. Rata-rata : $2.75/2 = 1.38$

e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 15 kali. Nilai rata-rata dari 15 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *download speed*.

Tabel 8. Nilai rata-rata akhir kriteria *download speed*

Sampel	<i>Download Speed</i>
UNY	1.37
UGM	1.44
UNDIP	1.70
UNAIR	1.53
UI	0.94

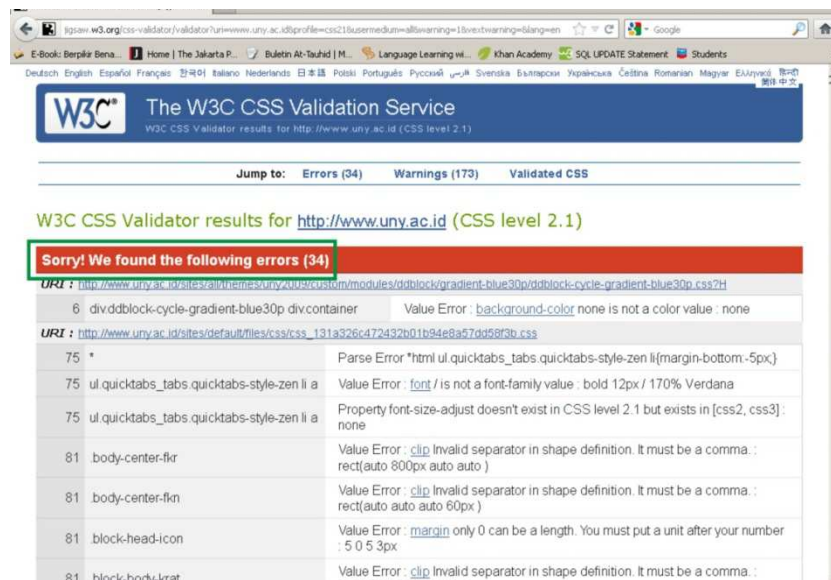
4. Ease of Use

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. jigsaw

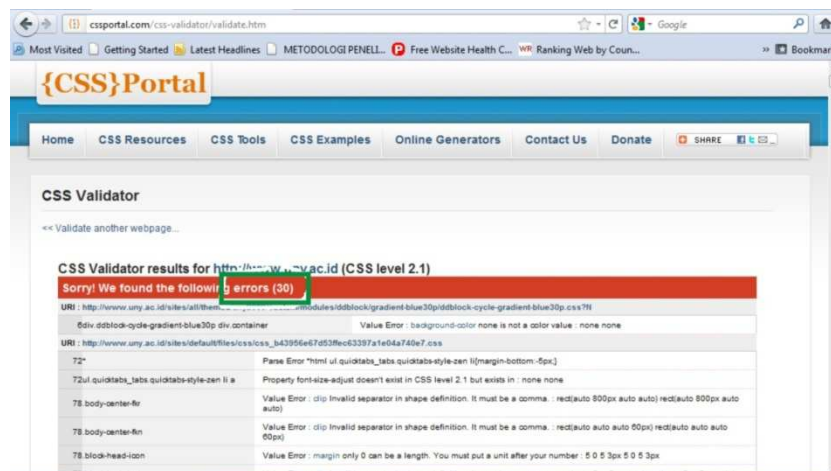
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.4.a



Gambar 46. Ease of use-nilai jigsaw

b. css-portal

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.4.b



Gambar 47. *Ease of use*-nilai css-portal

c. Jumlah nilai kedua *tool* : $34 + 30 = 64$

d. Rata-rata : $64/2 = 32$

e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 15 kali. Nilai rata-rata dari 15 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *ease of use*.

Tabel 9. Nilai rata-rata akhir kriteria *ease of use*

Sampel	<i>Ease of Use</i>
UNY	30.93
UGM	16.00
UNDIP	0.71
UNAIR	9.00
UI	1.00

5. Error

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. validator

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.5.a

Code	Occurrences	What to do
(N/A)	48	The link was not checked due to robots exclusion rule. Check the link manually, and see also the link checker documentation on robots exclusion.
(N/A)	3	The hostname could not be resolved. Check the link for typos.
403	2	The link is forbidden! This needs fixing. Usual suspects: a missing index.html or Overview.html, or a missing ACL.
500	1	This is a server side problem. Check the URI.

Line: 834 <http://www.uny.ac.id/Pentas-Seni-Tradisional-Nusantara>
 Status: 403 Forbidden
 The link is forbidden! This needs fixing. Usual suspects: a missing index.html or Overview.html, or a missing ACL.

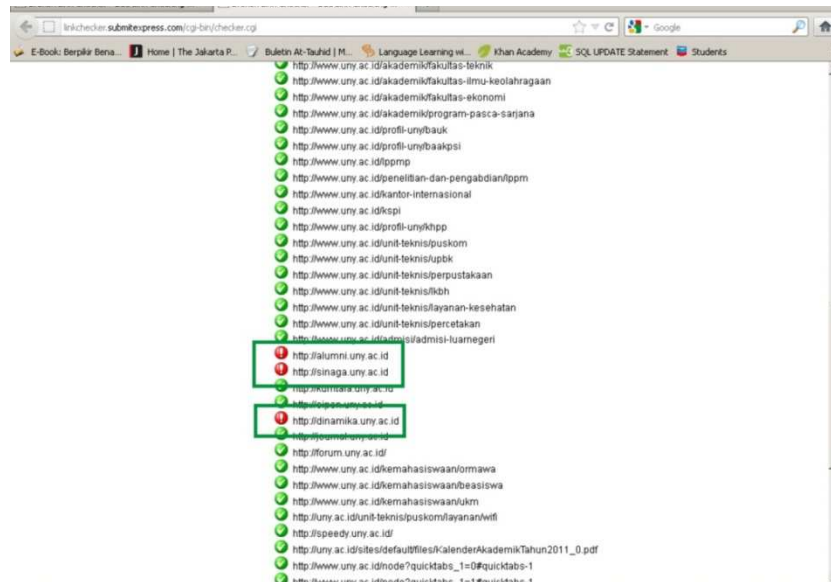
Line: 844 <http://www.uny.ac.id/node/6837>
 Status: 403 Forbidden
 The link is forbidden! This needs fixing. Usual suspects: a missing index.html or Overview.html, or a missing ACL.

Line: 388 <http://sinaga.uny.ac.id/>
 Status: (N/A) Can't connect to sinaga.uny.ac.id: (Bad hostname: 'sinaga.uny.ac.id')

Gambar 48. Error-nilai validator

b. linkchecker

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.5.b



Gambar 49. *Error*-nilai linkchecker

- c. Jumlah nilai kedua *tool* : $6 + 3 = 9$
- d. Rata-rata : $9/2 = 4.5$
- e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 15 kali. Nilai rata-rata dari 15 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *error*.Tabel 10. Nilai rata-rata akhir kriteria *error*

Sampel	<i>Error</i>
UNY	4.57
UGM	4.00
UNDIP	18.39
UNAIR	6.47
UI	7.13

6. Navigation

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. Blekko

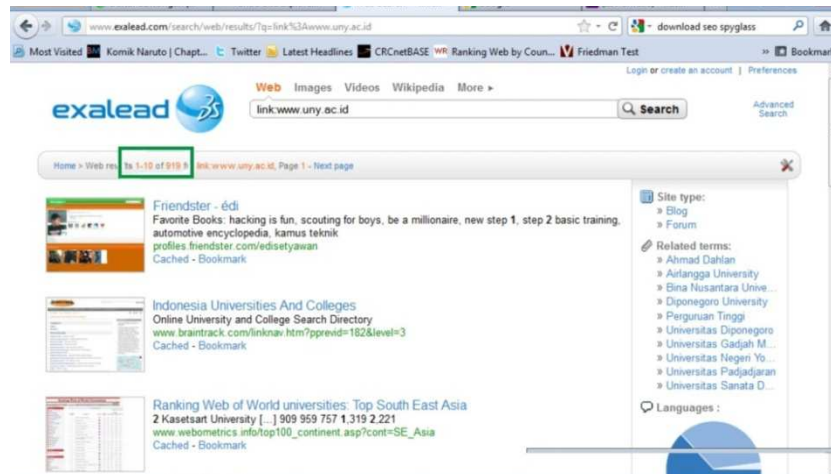
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.6.a

title	url	ip	isp	location	anchor	date	rank	actions
DUKUNG SMS DAN SAKSIKAN MALAM INI, GA...	http://uny.ac.id/berita/UNY/dukung-sm...	101.203.168.68		Universitas Negeri Yog...	Universitas Negeri Yogyakarta	10/28/2011	0.0	
UNY LEPAS 2 GURU BESAR - Universitas ...	http://uny.ac.id/berita/UNY/uny-lepas...	101.203.168.68		Universitas Negeri Yog...	Universitas Negeri Yogyakarta	10/26/2011	0.0	
ANIES BASWEDAN - MENGENGEMBANGKAN EKONOMI...	http://uny.ac.id/berita/UNY/anies-bas...	101.203.168.68		Universitas Negeri Yog...	Universitas Negeri Yogyakarta	10/24/2011	0.0	
BANK BTN DUKUNG UNY DENGAN DIGITAL LI...	http://uny.ac.id/berita/UNY/bank-btn...	101.203.168.68		Universitas Negeri Yog...	Universitas Negeri Yogyakarta	10/21/2011	0.0	
MARTINO MAHASISWA PRODI ADMINISTRASI ...	http://uny.ac.id/berita/UNY/martino-m...	101.203.168.68		Universitas Negeri Yog...	Universitas Negeri Yogyakarta	10/20/2011	0.0	
KREASI MAHASISWA TEKNIK BOGA - JAGUNG...								

Gambar 50. Navigation-nilai blekko

b. Exalead

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.6.b



Gambar 51. *Navigation*-nilai exalead

c. SEO SpyGlass

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.6.c

#	Search Engine	Backlink Page	Title	Links Back	Anchor Text	An
1	IceRocket.c...	http://agpezt.blogspot.com/2011/08/ranking-web-of-indonesia-...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
2	IceRocket.c...	http://hasnasp.blogspot.com/2011/12/siap-siap-dari-sekarang-ya-...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
3	IceRocket.c...	http://madryanto.blogspot.com/2011/12/snmpfn-2012.html	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
4	IceRocket.c...	http://menulisproposal.blogspot.com/2011/10/action-research-p-...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
5	IceRocket.c...	http://semanun.blogspot.com/2011/07/peleksi-mandiri-uny-dim-...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
6	IceRocket.c...	http://www.cheppes.com/2011/05/universities-rank.html	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
7	IceRocket.c...	http://www.indonesia.cz/dermasiswa-scholarship-201112/	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
8	IceRocket.c...	http://www.mkafip.com/2011/08/5403-mahasiswa-baru-uny-ikut-...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	
9	IceRocket.c...	http://yumantoko.blogspot.com/2011/09/peringkat-webometri-...	Not yet checked	Not yet chec...	Not yet checked	

Gambar 52. *Navigation*-nilai SEO SpyGlass

d. Jumlah nilai ketiga *tool* : $391 + 919 + 9 = 1319$

e. Rata-rata : $1319/3 = 439.67$

- f. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 15 kali. Nilai rata-rata dari 15 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.
- g. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *navigation*.

Tabel 11. Nilai rata-rata akhir kriteria *navigation*

Sampel	<i>Navigation</i>
UNY	1093.7
UGM	5753.40
UNDIP	1799.17
UNAIR	1319.3
UI	3633.73

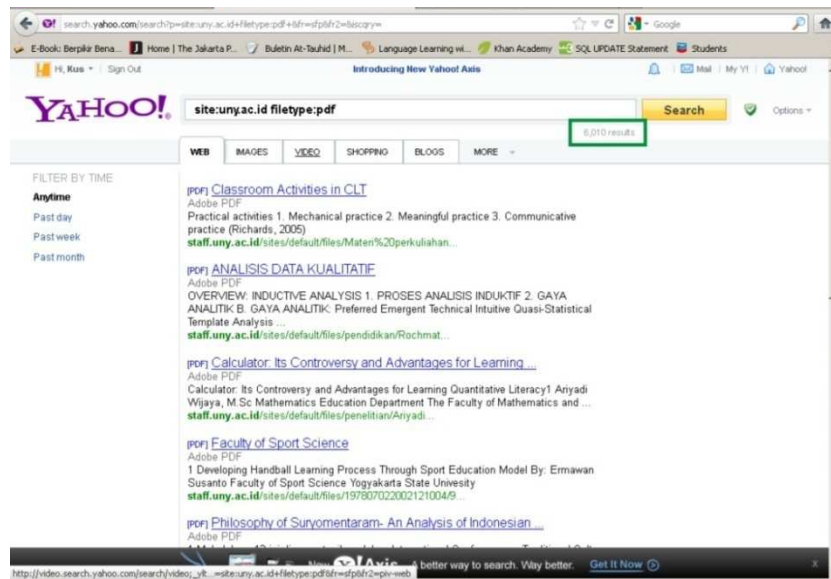
7. Site Content

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. Yahoo!

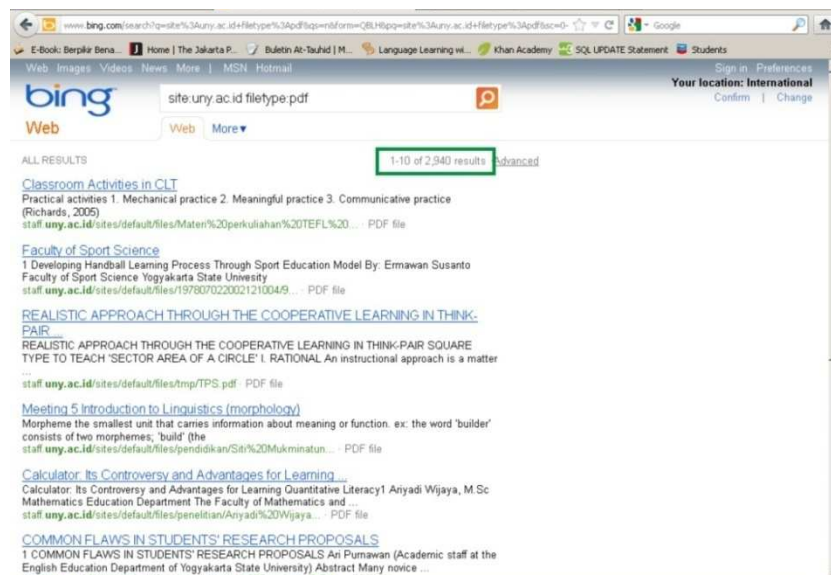
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.7.a



Gambar 53. Site content-nilai pdf dari Yahoo

b. Bing

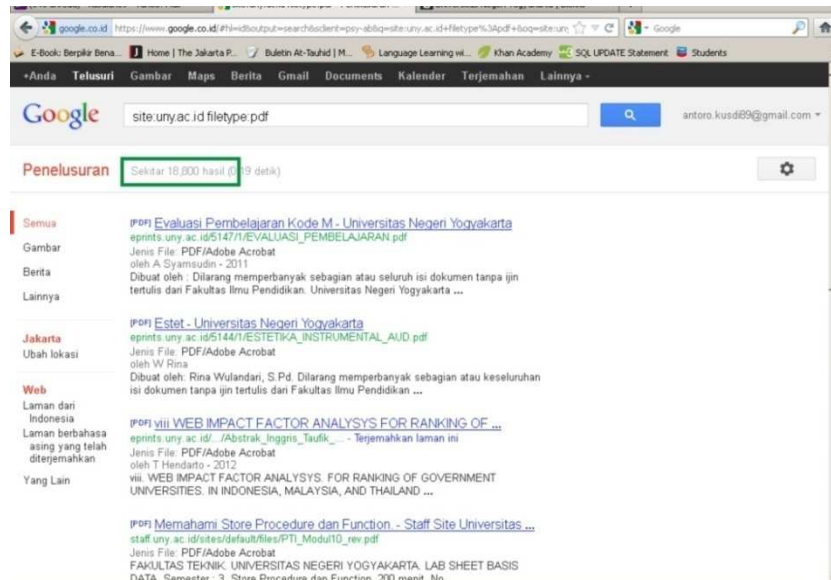
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.7.b



Gambar 54. Site content-nilai pdf dari Bing

c. Google

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III, poin G.7.c



Gambar 55. *Site content*-nilai pdf dari Google

- d. Setiap *tool* dicari jumlah nilai pdf + doc + ppt + ps, kemudian dirata-rata.
- e. Nilai rata-rata dari setiap *tool* dijumlah dan dicari nilai rata-rata dari ketiga *tool*.
- f. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 15 kali. Nilai rata-rata dari 15 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

g. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *site content*.

Tabel 12. Nilai rata-rata akhir kriteria *site content*

Sampel	<i>Site Content</i>
UNY	2006.30
UGM	3133.91
UNDIP	5762.40
UNAIR	20733.07
UI	9430.52

Hasil pengambilan data yang telah dilakukan mulai tanggal 2 Desember 2011 sampai 30 Desember 2011 tersebut kemudian disajikan pada tabel berikut :

Tabel 13. Data pengamatan

Website	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	39.82	9357.69	1.37	30.93	4.57	1093.70	2006.30
UGM	51.80	44892.99	1.44	16.00	4.00	5753.40	3133.91
UNDIP	32.50	22626.07	1.70	0.71	18.39	1799.17	5762.40
UNAIR	97.27	7262.69	1.53	9.00	6.47	1319.30	20733.07
UI	8.95	41900.12	0.94	1.00	7.13	3633.73	9430.52

B. Analisis Data

Pada tahap analisis data, kelima website objek penelitian akan diranking menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE.

1. Perankingan menggunakan Metode PROMETHEE

Untuk mengetahui langkah penghitungan secara detail dapat merujuk pada Lampiran, Contoh Penghitungan poin 1.

a. Normalisasi Matriks

Untuk mempermudah analisa maka data dinormalisasi terlebih dahulu.

Tabel 14. PROMETHEE-normalisasi matriks

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.65	0.06	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
UGM	0.52	1.00	0.34	0.50	1.00	1.00	0.06
UNDIP	0.73	0.41	0.00	1.00	0.00	0.15	0.20
UNAIR	0.00	0.00	0.22	0.73	0.83	0.05	1.00
UI	1.00	0.92	1.00	0.99	0.78	0.55	0.40

b. Fungsi preferensi antar sampel

Langkah selanjutnya adalah menghitung fungsi preferensi antar sampel, yang dilambangkan dengan P . P_{12} adalah lambang untuk menghitung nilai fungsi preferensi antara UNY dengan UGM, atau dengan kata lain $P_{12} = P(\text{UNY}, \text{UGM})$.

Tabel 15. PROMETHEE-fungsi preferensi

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
P12	0.13	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
P13	0.00	0.00	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
P14	0.65	0.06	0.21	0.00	0.13	0.00	0.00
P15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00
P21	0.00	0.94	0.00	0.50	0.04	1.00	0.06
P23	0.00	0.59	0.34	0.00	1.00	0.85	0.00
P24	0.52	1.00	0.12	0.00	0.17	0.95	0.00
P25	0.00	0.08	0.00	0.00	0.22	0.45	0.00
P31	0.08	0.35	0.00	1.00	0.00	0.15	0.20
P32	0.21	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.14
P34	0.73	0.41	0.00	0.27	0.00	0.10	0.00
P35	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
P41	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.05	1.00
P42	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.94
P43	0.00	0.00	0.22	0.00	0.83	0.00	0.80
P45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.60
P51	0.35	0.86	0.57	0.99	0.00	0.55	0.40
P52	0.48	0.00	0.66	0.49	0.00	0.00	0.34
P53	0.27	0.51	1.00	0.00	0.78	0.40	0.20
P54	1.00	0.92	0.78	0.26	0.00	0.50	0.00

c. Agregat fungsi preferensi

Langkah berikutnya adalah menghitung agregat fungsi preferensi.

Tabel 16. PROMETHEE-agregat fungsi preferensi

	UNY	UGM	UNDIP	UNAIR	UI
UNY		0.0474	0.135	0.2106	0.0108
UGM	0.33		0.2947	0.4016	0.0702
UNDIP	0.2687	0.1458		0.2899	0.0016
UNAIR	0.2318	0.1402	0.1774		0.069
UI	0.573	0.3498	0.4301	0.61	

d. Menghitung Entering & Leaving Flow

1) Leaving flow

Nilai *leaving flow* diambil dari hasil penjumlahan daerah yang ditandai warna (mendatar) dibagi 4.

Tabel 17. PROMETHEE-*leaving flow*

	UNY	UGM	UNDIP	UNAIR	UI
UNY		0.0474	0.135	0.2106	0.0108
UGM	0.33		0.2947	0.4016	0.0702
UNDIP	0.2687	0.1458		0.2899	0.0016
UNAIR	0.2318	0.1402	0.1774		0.069
UI	0.573	0.3498	0.4301	0.61	

2) Entering flow

Nilai *entering flow* diambil dari hasil penjumlahan daerah yang ditandai warna (menurun) dibagi 4.

Tabel 18. PROMETHEE-*entering flow*

	UNY	UGM	UNDIP	UNAIR	UI
UNY		0.0474	0.135	0.2106	0.0108
UGM	0.33		0.2947	0.4016	0.0702
UNDIP	0.2687	0.1458		0.2899	0.0016
UNAIR	0.2318	0.1402	0.1774		0.069
UI	0.573	0.3498	0.4301	0.61	

3) Nilai Leaving & Entering Flow

Nilai *leaving* dan *entering flow* masing-masing website disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 19. PROMETHEE-*leaving* dan *entering flow*

	Leaving Flow	Entering Flow
UNY	0.10095	0.350875
UGM	0.274125	0.1708
UNDIP	0.1765	0.2593
UNAIR	0.1546	0.378025
UI	0.490725	0.0379

e. Menentukan Net OutRanking Flow & Peringkat

Website dengan nilai *Net OutRanking* tertinggi menempati peringkat pertama.

Tabel 20. PROMETHEE-hasil perankingan

	Net OutRanking	Peringkat
UNY	-0.249925	5
UGM	0.103325	2
UNDIP	-0.0828	3
UNAIR	-0.223425	4
UI	0.452825	1

2. Perankingan menggunakan Metode VIKOR

Untuk mengetahui langkah penghitungan secara detail dapat merujuk pada Lampiran, Contoh Penghitungan poin 2.

a. Normalisasi Matriks

Tabel 21. VIKOR-normalisasi matriks

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.35	0.94	0.57	1.00	0.04	1.00	1.00
UGM	0.49	0.00	0.66	0.51	0.00	0.00	0.94
UNDIP	0.27	0.59	1.00	0.00	1.00	0.85	0.80
UNAIR	1.00	1.00	0.78	0.27	0.17	0.95	0.00
UI	0.00	0.07	0.00	0.01	0.22	0.46	0.60

b. Tabel nilai normalisasi dikalikan dengan nilai bobot kriteria

Tabel 22. VIKOR-normalisasi matriks x bobot

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.084	0.141	0.1026	0.16	0.0024	0.1	0.11
UGM	0.1176	0	0.1188	0.0816	0	0	0.1034
UNDIP	0.0648	0.0885	0.18	0	0.06	0.085	0.088
UNAIR	0.24	0.15	0.1404	0.0432	0.0102	0.095	0
UI	0	0.0105	0	0.0016	0.0132	0.046	0.066

c. Utility Measure (S)

Tabel 23. VIKOR-tabel S

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.084	0.141	0.1026	0.16	0.0024	0.1	0.11
UGM	0.1176	0	0.1188	0.0816	0	0	0.1034
UNDIP	0.0648	0.0885	0.18	0	0.06	0.085	0.088
UNAIR	0.24	0.15	0.1404	0.0432	0.0102	0.095	0
UI	0	0.0105	0	0.0016	0.0132	0.046	0.066

Sampel	Nilai S
UNY	0.70
UGM	0.42
UNDIP	0.57
UNAIR	0.68
UI	0.14

d. Regret Measure (R)

Tabel 24. VIKOR-tabel R

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.084	0.141	0.1026	0.16	0.0024	0.1	0.11
UGM	0.1176	0	0.1188	0.0816	0	0	0.1034
UNDIP	0.0648	0.0885	0.18	0	0.06	0.085	0.088
UNAIR	0.24	0.15	0.1404	0.0432	0.0102	0.095	0
UI	0	0.0105	0	0.0016	0.0132	0.046	0.066

Sampel	Nilai R
UNY	0.16
UGM	0.1188
UNDIP	0.18
UNAIR	0.24
UI	0.066

e. Tabel Q

Dengan nilai $\nu = 0,5$, akan didapatkan nilai Q tiap sampel.

Tabel 25. VIKOR-tabel Q

Sampel	Nilai Q
UNY	0.770115
UGM	0.40
UNDIP	0.711515
UNAIR	0.982143
UI	0

f. Tabel perankingan

Sampel dengan nilai Q terkecil menempati peringkat pertama.

Tabel 26. VIKOR-hasil perankingan

Sampel	Nilai S	Nilai R	Nilai Q	Peringkat
UNY	0.70	0.16	0.770115	4
UGM	0.42	0.1188	0.40	2
UNDIP	0.57	0.18	0.711515	3
UNAIR	0.68	0.24	0.982143	5
UI	0.14	0.066	0	1

3. Perankingan menggunakan Metode ELECTREE

Untuk mengetahui langkah penghitungan secara detail dapat merujuk pada

Lampiran, Contoh Penghitungan poin 3.

a. Normalisasi Matriks

Tabel 27. ELECTREE-normalisasi matriks

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.65	0.06	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
UGM	0.52	1.00	0.34	0.50	1.00	1.00	0.06
UNDIP	0.73	0.41	0.00	1.00	0.00	0.15	0.20
UNAIR	0.00	0.00	0.22	0.73	0.83	0.05	1.00
UI	1.00	0.92	1.00	0.99	0.78	0.55	0.40

b. Penghitungan Concordance

Concordance (UNY,UGM) dilambangkan dengan C12.

Tabel 28. ELECTREE-concordance antar sampel

Concordane (C)	Himpunan	Nilai C
C12	A,C	0.42
C13	C,E	0.24
C14	A,B,C,E	0.63
C15	E	0.06
C21	B,D,E,F,G	0.58
C23	B,C,E,F	0.49
C24	A,B,C,E,F	0.73
C25	B,E,F	0.31
C31	A,B,D,F,G	0.76
C32	A,D,G	0.51
C34	A,B,D,F	0.65
C35	D	0.16
C41	D,F,G	0.37
C42	D,G	0.27
C43	C,E,G	0.35
C45	E,G	0.17
C51	A,B,C,D,F,G	0.94
C52	A,C,D,G	0.69
C53	A,B,C,E,F,G	0.84
C54	A,B,C,D,F	0.83

c. Penghitungan Discordance

Discordance (UNY,UGM) dilambangkan dengan D12.

Tabel 29. ELECTREE-discordance antar sampel

Discordance (D)	Himpunan	Nilai D
D12	B,D,E,F,G	0.58
D13	A,B,D,F,G	0.76
D14	D,F,G	0.37
D15	A,B,C,D,F,G	0.94
D21	A,C	0.42
D23	A,D,G	0.51
D24	D,G	0.27
D25	A,C,D,G	0.69
D31	C,E	0.24
D32	B,C,E,F	0.49
D34	C,E,G	0.35
D35	A,B,C,E,F,G	0.84
D41	A,B,C,E	0.63
D42	A,B,C,E,F	0.73
D43	A,B,D,F	0.65
D45	A,B,C,D,F	0.83
D51	E	0.06
D52	B,E,F	0.31
D53	D	0.16
D54	E,G	0.17

d. Matriks C dan D

1) Matriks C (Concordane)

Tabel 30. ELECTREE-matriks concordance

Sampel	1	2	3	4	5
1		0.58	0.76	0.37	0.94
2	0.42		0.51	0.27	0.69
3	0.24	0.49		0.35	0.84
4	0.63	0.73	0.65		0.83
5	0.06	0.31	0.16	0.17	

Cara membaca adalah dari kolom (blok kuning) ke baris

contoh : C12 = C kolom 1 baris 2

2) Matriks D (Discordance)

Tabel 31. ELECTREE-matriks discordance

Sampel	1	2	3	4	5
1		0.42	0.24	0.63	0.06
2	0.58		0.49	0.73	0.31
3	0.76	0.51		0.65	0.16
4	0.37	0.27	0.35		0.17
5	0.94	0.69	0.84	0.83	

e. Menghitung nilai C dan D

1) Nilai C

Tabel 32. ELECTREE-nilai concordance

	1	2	3	4	5
1		0.58	0.76	0.37	0.94
2	0.42		0.51	0.27	0.69
3	0.24	0.49		0.35	0.84
4	0.63	0.73	0.65		0.83
5	0.06	0.31	0.16	0.17	

2) Nilai D

Tabel 33. ELECTREE-nilai discordance

	1	2	3	4	5
1		0.42	0.24	0.63	0.06
2	0.58		0.49	0.73	0.31
3	0.76	0.51		0.65	0.16
4	0.37	0.27	0.35		0.17
5	0.94	0.69	0.84	0.83	

f. Tabel nilai C dan D, serta hasil perankingan

Tabel 34. ELECTREE-hasil perankingan

Sampel	Concordance	Discordance	C - D	Peringkat
UNY	1.35	2.65	-1.3	4
UGM	2.11	1.89	0.22	2
UNDIP	2.08	1.92	0.16	3
UNAIR	1.16	2.84	-1.68	5
UI	3.3	0.7	2.6	1

C. Friedman Test

Dari ketiga hasil perankingan berikut dapat dilihat bahwa perankingan dengan menggunakan Metode VIKOR dan ELECTREE memiliki hasil yang sama namun berbeda dengan hasil perankingan PROMETHEE. Friedman test akan digunakan untuk menganalisa pola hasil perankingan ketiga metode.

Tabel 35. Hasil perankingan tiga metode

Website	Metode		
	PROMETHEE	VIKOR	ELECTREE
UNY	5	4	4
UGM	2	2	2
UNDIP	3	3	3
UNAIR	4	5	5
UI	1	1	1

H_0 : hasil perankingan ketiga metode berbeda satu sama lain.

H_1 : hasil perankingan ketiga metode sama

Tolak H_0 jika $M \geq$ critical value di $\alpha = 5\%$

$$M = \frac{12}{nk(k+1)} \sum R^2 j - 3n(k+1)$$

Keterangan :

k = jumlah kolom (perlakuan)

n = jumlah baris (*blocks*)

R_j = jumlah ranking tiap kolom

Tabel 36. Penghitungan tes Friedman

Website	Metode		
	PROMETHEE	VIKOR	ELECTREE
UNY	5	4	4
UGM	2	2	2
UNDIP	3	3	3
UNAIR	4	5	5
UI	1	1	1
R_j	15	15	15
R_j^2	225	225	225
Jumlah kolom, k	3		
Jumlah baris, n	5		
$\sum R^2$	$225+225+225 = 675$		
$\frac{12}{nk(k+1)}$	$\frac{12}{5 \times 3 \times 4} = 0.2$		
$3n(k+1)$	$3 \times 5 \times 4 = 60$		
Test statistic M	$0.2 \times 675 - 60 = 75$		

Nilai M dibandingkan dengan nilai pada tabel distribusi chi-square (χ^2) dengan derajat kebebasan (df) = $k-1$. Pada penelitian ini, nilai $k = 3$, jadi nilai derajat kebebasan (df) yang digunakan dalam tes tabel distribusi chi-square adalah 2. Critical value pada tabel chi-square dengan nilai derajat kebebasan (df) 2 dan $\alpha = 5\%$ adalah 5.99. Nilai $M \geq$ critical value, sehingga H_0 ditolak. Jadi, kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa hasil perankingan ketiga metode mempunyai hasil yang sama.

D. Spearman Test

Spearman test digunakan untuk membandingkan hasil perankingan ketiga metode (PROMETHEE, VIKOR, ELECTREE) dengan hasil perankingan yang dilakukan oleh Webometrics. Hasil perankingan yang dilakukan oleh Webometrics disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 37. Hasil perankingan Webometrics

Perguruan tinggi	Peringkat Dunia	Peringkat Indonesia	Peringkat dalam Penelitian
UNY	2043	24	5
UGM	817	3	2
UNDIP	1294	10	3
UNAIR	1388	13	4
UI	562	1	1

Spearman's rho (ρ) atau r_s dihitung menggunakan formula :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)}$$

keterangan :

$d_i = x_i - y_i$ (perbedaan ranking dari kedua variable)

$n =$ jumlah baris

1. Tes Spearman PROMETHEE dengan Webometrics

Tabel 38. Tes Spearman PROMETHEE dan Webometrics

Website	Metode		d_i	d_i^2
	PROMETHEE	Webometrics		
UNY	5	5	$5-5 = 0$	0
UGM	2	2	$2-2 = 0$	0
UNDIP	3	3	$3-3 = 0$	0
UNAIR	4	4	$4-4 = 0$	0
UI	1	1	$1-1 = 0$	0

$$r_s = 1 - \frac{6 \times 0}{5(5^2 - 1)}$$

$$= 1 - 0 = 1$$

2. Tes Spearman VIKOR dengan Webometrics

Tabel 39. Tes Spearman VIKOR dan Webometrics

Website	Metode		d_i	d_i^2
	VIKOR	Webometrics		
UNY	4	5	$4-5 = -1$	1
UGM	2	2	$2-2 = 0$	0
UNDIP	3	3	$3-3 = 0$	0
UNAIR	5	4	$5-4 = 1$	1
UI	1	1	$1-1 = 0$	0

$$r_s = 1 - \frac{6 \times 2}{5(5^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{12}{120}$$

$$= 1 - 0.1 = 0.9$$

3. Tes Spearman ELECTREE dan Webometrics

Tabel 40. Tes Spearman ELECTREE dan Webometrics

Website	Metode		d_i	d_i^2
	ELECTREE	Webometrics		
UNY	4	5	$4-5 = -1$	1
UGM	2	2	$2-2 = 0$	0
UNDIP	3	3	$3-3 = 0$	0
UNAIR	5	4	$5-4 = 1$	1
UI	1	1	$1-1 = 0$	0

$$\begin{aligned}
 r_s &= 1 - \frac{6x2}{5(5^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{12}{120} \\
 &= 1 - 0.1 = 0.9
 \end{aligned}$$

Kesimpulan :

- Metode PROMETHEE mempunyai pola ranking yang sama dengan hasil perankingan Webometrics ($r_s = 1$).
- Metode VIKOR mempunyai pola ranking yang signifikan sama dengan hasil perankingan Webometrics ($r_s = 0.9$).
- Metode ELECTREE mempunyai pola ranking yang signifikan sama dengan hasil perankingan Webometrics ($r_s = 0.9$).

Pada Bab IV ini telah dijelaskan tentang proses pengambilan data dari kelima sampel penelitian yang kemudian data tersebut diolah menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE, contoh penghitungan secara detail dapat merujuk pada Lampiran, Contoh Penghitungan. Dengan menggunakan Tes Friedman dan Tes Spearman dapat diketahui bahwa hasil perankingan dari ketiga metode adalah signifikan sama dan dari penelitian ini dapat diketahui bahwa kualitas *usability* suatu website berpengaruh terhadap peringkat website dalam perankingan Webometrics. Pada bab selanjutnya, akan dijelaskan mengenai kesimpulan-kesimpulan dari penelitian serta saran bagi para peneliti yang akan mengembangkan penelitian ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability* website menggunakan Metode PROMETHEE akan menghasilkan pola ranking yang sama dengan perankingan Webometrics.
2. Perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability* website menggunakan Metode VIKOR akan menghasilkan pola ranking yang signifikan sama dengan perankingan Webometrics.
3. Perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability* website menggunakan Metode ELECTREE akan menghasilkan pola ranking yang signifikan sama dengan perankingan Webometrics.
4. Perankingan website akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability* website menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE akan menghasilkan pola ranking yang sama atau signifikan sama.
5. Adanya hubungan erat antara kualitas *usability* website dengan ranking/peringkat website dalam Webometrics, ditunjukkan oleh perbandingan hasil perankingan setiap metode dengan hasil perankingan Webometrics yang menunjukkan hasil signifikan sama. Jadi, semua hipotesis penelitian dapat diterima.

Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE memberikan hasil yang memuaskan dalam studi perankingan website. Dengan langkah-langkah cukup berbeda, ketiga metode tersebut mampu menghasilkan keputusan yang hampir sama. Penggunaan Tes Friedman semakin menguatkan hasil yang didapatkan dari perankingan ketiga metode.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya meninjau dari *usability* website, padahal banyak sekali faktor-faktor yang menentukan kualitas dari suatu website.
2. Dalam penelitian ini, website akademik yang dijadikan sampel penelitian hanya berjumlah lima website, semakin banyak jumlah sampel semakin teruji hasil yang didapatkan.
3. *Tools* atau alat-alat pengukur data yang digunakan belum tentu menghasilkan data yang akurat.

C. Saran

Mengacu pada penelitian, saran yang diajukan adalah :

1. Bagi calon peneliti yang akan melakukan penelitian sebaiknya menggunakan koneksi internet yang stabil.
2. Dalam satu sesi pengambilan data sebaiknya proses pengambilan data selesai pada hari itu juga.
3. Dalam penelitian ini, sampel hanya berjumlah lima sehingga penghitungan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE masih dapat dilakukan

secara manual, jika sampel banyak penghitungan secara manual akan memakan waktu yang lama. Oleh karena itu, dari penelitian ini dapat dikembangkan sebuah perangkat lunak yang dapat melakukan penghitungan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE secara cepat dan akurat berapapun sampel yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, R. and V. Venkatesh (2002). "Assessing a Firm's Web Presence: A." Information Systems Research **13**(2).
- Almind, T. C. and P. Ingwersen (1997) Informetric analyses on the World Wide Web: methodological approaches to "Webometrics" Journal of documentation **Volume**, 404-426 DOI:
- Altman, D. G. (1991). Practical statistics for medical research, Chapman Hall/CRC.
- Athawale, V. M. and S. Chakraborty (2010). Facility Location Selection using PROMETHEE II Method. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Dhaka.
- Bjorneborn, L. and P. Ingwersen (2004). "Toward a basic framework for webometrics." Journal of the American Society for Information Science and Technology **55**(14): 1216-1227.
- Brans, J. P. and B. Mareschal (2005). "PROMETHEE methods." Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys: 163-186.
- Brans, J. P., P. Vincke, et al. (1986). "How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method." European Journal of Operational Research **24**(2): 228-238.
- Datta, S., S. S. Mahapatra, et al. (2010). "Comparative study on application of utility concept and VIKOR method for vendor selection."
- Davis, E. S. and D. A. Hantula (2001). "The effects of download delay on performance and end-user satisfaction in an Internet tutorial." Computers in Human Behavior **17**(3): 249-268.
- De Keyser, W. and P. Peeters (1996). "A note on the use of PROMETHEE multicriteria methods." European Journal of Operational Research **89**(3): 457-461.
- Dominic, P. D. D. and H. Jati (2010). Evaluation method of Malaysian university website: Quality website using hybrid method. International Symposium on Information Technology 2010, Kuala Lumpur, IEEE.
- Dominic, P. D. D. and H. Jati (2011). "A comparison of Asian airlines websites quality: using a non-parametric test." International Journal of Business Innovation and Research **5**(5): 599-623.

- Dominic, P. D. D., H. Jati, et al. (2010). "Performance evaluation on quality of Asian e-government websites an AHP approach." International Journal of Business Information Systems **6**(2): 219-239.
- Dominic, P. D. D., H. Jati, et al. (2011). "A comparison of Asian e-government websites quality: using a non-parametric test." International Journal of Business Information Systems **7**(2): 220-246.
- Gehrke, D. and E. Turban (1999). Determinants of successful website design: relative importance and recommendations for effectiveness, IEEE.
- Goumas, M. and V. Lygerou (2000). "An extension of the PROMETHEE method for decision making in fuzzy environment: Ranking of alternative energy exploitation projects." European Journal of Operational Research **123**(3): 606-613.
- Huang, W. C. and C. H. Chen (2005). "Using the ELECTRE II method to apply and analyze the differentiation theory." Proc. Eas. Asia Soc. Trans. Stud **5**: 2237-2249.
- IEEE, I. o. E. a. E. E. (1990). "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology."
- ISO, I. S. O. (1998). Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Part 11: Guidance on usability, International Organization for Standardisation Geneva, Switzerland.
- Jati, H. (2011). Quality Ranking of E-Government Websites: PROMETHEE II Approach. International Conference for Informatics for Development, Yogyakarta.
- Jati, H. (2011). "University Webometrics Ranking Using Multicriteria Decision Analysis: TOPSIS Method." **20**.
- Jati, H. (2011). Usability Ranking of E-Government Website: Grey Analysis Approach. International Conference on Computer and Computational Intelligence (ICCCI 2011). Bangkok Thailand.
- Junaidi (2010). "Titik Persentase atas Distribusi Chi-Square."
- Karacasu, M. and T. Arslan (2010). "Electre Approach for modeling Public Decision making behavior on Transportation Project Selection Process."
- Keeker, K. (1997). "Improving web site usability and appeal." Retrieved May 19: 2002.

- Khezrian, M., W. Wan Kadir, et al. (2011). "Service Selection based on VIKOR method." International Journal of Research and Reviews in Computer Science **2**(5).
- Koyani, S. J., R. W. Bailey, et al. (2004). Research-based Web design & usability guidelines, National Cancer Institute.
- Larichev, O. I. (1992). "Cognitive validity in design of decision-aiding techniques." Journal of Multi-Criteria Decision Analysis **1**(3): 127-138.
- Lee, I. Y. M. and A. E. Mackenzie (2000). "Needs of families with a relative in a critical care unit in Hong Kong." Journal of clinical nursing **9**(1): 46-54.
- Mazumdar, A. (2009). Application of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Approached on Teachers' Performance Evaluation and Appraisal.
- Montenegro Villota, A. L. (2009). Usability of Websites, University of Birmingham.
- Mustafa, H. (2000). "TEKNIK SAMPLING."
- Natividade-Jesus, E., J. Coutinho-Rodrigues, et al. (2007). "A multicriteria decision support system for housing evaluation." Decision Support Systems **43**(3): 779-790.
- Nielsen, J. (1994). "How to conduct a heuristic evaluation." Useit.com.
- Nielsen, J. (2004). Designing web usability, Pearson Education.
- Opricovic, S. (1998). "Multicriteria optimization of civil engineering systems." Faculty of Civil Engineering, Belgrade **2**(1): 5-21.
- Opricovic, S. and G. H. Tzeng (2007). "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods." European Journal of Operational Research **178**(2): 514-529.
- Palmer, J. W. (2002). "Web site usability, design, and performance metrics." Information systems research **13**(2): 151-167.
- Pearson, J. M., A. Pearson, et al. (2007). "Determining the importance of key criteria in web usability." Management Research News **30**(11): 816-828.
- Rizal, M. (2011). "panduan-singkat-webo-short."

- Rose, G. M. and D. W. Straub (2001). "The effect of download time on consumer attitude toward the e-service retailer." e-Service **1**(1): 55-76.
- Saaty, T. L. (1990). "An Exposition on the AHP in Reply to the Paper" Remarks on the Analytic Hierarchy Process". Management science **36**(3): 259-268.
- San Cristobal, J. R., M. V. Biezma, et al. (2009). "SELECTION OF MATERIALS UNDER AGGRESSIVE ENVIRONMENTS: THE VIKOR METHOD."
- Satriyo, F. B., U. Ciptomulyono, et al. (2010). "PENENTUAN PRIORITAS INDUSTRI POTENSIAL UNTUK DIKEMBANGKAN DI KAWASAN INDUSTRI LAMONGAN DENGAN MENGGUNAKAN ANALISA INPUT OUTPUT DAN ELECTRE III." PENENTUAN PRIORITAS INDUSTRI POTENSIAL UNTUK DIKEMBANGKAN DI KAWASAN INDUSTRI LAMONGAN DENGAN MENGGUNAKAN ANALISA INPUT OUTPUT DAN ELECTRE III(0).
- Sayadi, M. K., M. Heydari, et al. (2009). "Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers." Applied Mathematical Modelling **33**(5): 2257-2262.
- Steuer, R. E. and P. Na (2003). "Multiple criteria decision making combined with finance: A categorized bibliographic study." European Journal of operational research **150**(3): 496-515.
- Sugiyono (2009). "Statistik Non Parametris."
- Triyanti, V., M. T. Gadis, et al. (2008). "Pemilihan Supplier Untuk Industri Makanan Menggunakan Metode PROMETHEE." Journal of Logistics and Supply Chain Management **1**(2): 83-92.
- Turban, E. and D. Gehrke (2000). "Determinants of e-commerce website." Human Systems Management **19**(2): 111-120.
- University, T. A. M. (2004). "Web accessibility and usability procedures."
- Vaidya, O. S. and S. Kumar (2006). "Analytic hierarchy process: An overview of applications." European Journal of operational research **169**(1): 1-29.
- Venkatesh, V. and F. D. Davis (1996). "A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test*." Decision Sciences **27**(3): 451-481.
- Venkatesh, V., M. G. Morris, et al. (2003). "User acceptance of information technology: Toward a unified view." MIS quarterly: 425-478.

World Wide Web Consortium, W. W. W. C. (1999). "Web content accessibility guidelines 1.0."

Yayla, N. and M. Karacasu (2011). "A decision support model to incorporate public and expert opinions for assessing the privatization of public bus transit system: Application of ELECTRE for the bus system in Eskisehir, Turkey." Scientific Research and Essays **6**(21): 4657-4664.

LAMPIRAN

Tabel A. Tabel Chi-square

(Junaidi 2010)

df	P = 0.05	P = 0.01	P = 0.005	P = 0.001
1	3.84146	6.63490	7.87944	10.82757
2	5.99146	9.21034	10.59663	13.81551
3	7.81473	11.34487	12.83816	16.26624
4	9.48773	13.27670	14.86026	18.46683
5	11.07050	15.08627	16.74960	20.51501
6	12.59159	16.81189	18.54758	22.45774
7	14.06714	18.47531	20.27774	24.32189
8	15.50731	20.09024	21.95495	26.12448
9	16.91898	21.66599	23.58935	27.87716
10	18.30704	23.20925	25.18818	29.58830

Tabel B. Tabel r_s

Diambil dari Zar, J.H. (1972). Significance testing of the Spearman rank correlation. *Journal of the American Statistical Association*. 67, 578-580.

N	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	1	-
6	0.886	1
7	0.786	0.929
8	0.738	0.881
9	0.700	0.833
10	0.648	0.794
11	0.618	0.755
12	0.587	0.727
13	0.560	0.703
14	0.538	0.675

Contoh Penghitungan

Dalam penelitian ini, data yang diambil adalah tujuh kriteria *usability*, yaitu *Accessibility, Customization & Personalization, Download Speed, Ease of Use, Error, Navigation, dan Site Content*. Data setiap kriteria diambil sebanyak 15x kemudian dirata-rata sehingga didapatkan nilai akhir, cara pengambilan data telah dijelaskan pada Bab IV poin A.1, A.2, A.3, A.4, A.5, A.6, dan A.7.

Berikut ini disajikan contoh tabel pengambilan data untuk kriteria **Accessibility** :

Tabel per pengambilan

No.	Sampel	Tools			Jumlah	Rata-rata pengambilan ke-1
		validator	achecker	wave		
1	UNY	18	93	12	123	41
2	UGM	91	51	11	153	51
3	UNDIP	58	31	8	97	32.33
4	UNAIR	105	167	28	300	100
5	UI	2	22	4	28	9.33

Setelah data rata-rata per pengambilan diperoleh maka selanjutnya data dimasukkan ke dalam tabel selanjutnya, yaitu Tabel pengambilan data. Dengan langkah yang sama akan diperoleh data pengambilan ke-1, ke-2, dan seterusnya sampai data pengambilan ke-15.

Tabel pengambilan data

website	Pengambilan ke-														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rata-rata	39.82	51.8	32.50	97.27	8.95										
Jumlah	597.35	777	454.96	1459.02	134.28										
UNY	41	51	32.33	100	9.33										
UGM	41	51	33.67	100	9.33										
UNDIP	39.67	51.33	30	97	9.33										
UNAIR	39.67	51	31.33	97	9.33										
UI	39.67	51.33	error	97	9.3										
	39.67	51.33	33.33	97	9.3										
	39.67	51	32.33	97	8.67										
	39.67	51	34.67	97	8.67										
	38.33	53	32	96.67	8.67										
	38.33	52.67	31.33	96.67	8.67										
	39	52.67	31.33	96.67	8.67										
	44	53	31.3	96.67	8.67										

Dari data di atas dapat dilihat bahwa pada pengambilan ke-5, website akademik UNDIP mengalami error sehingga nilai data dituliskan error.

Dengan langkah yang sama untuk kriteria-kriteria *usability* yang lain, maka akan diperoleh data pengamatan yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel data pengamatan

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	39.82	9357.69	1.37	30.93	4.57	1093.7	2006.30
UGM	51.8	44892.99	1.44	16	4	5753.40	3133.91
UNDIP	32.50	22626.07	1.70	0.71	18.39	1799.17	5762.40
UNAIR	97.27	7262.69	1.53	9	6.47	1319.3	20733.07
UI	8.95	41900.12	0.94	1	7.13	3633.73	9430.52

Keterangan :

Ac : *Accessibility* CP : *Customization & Personalization*

DS : *Download Speed* EU : *Ease of Use*

Er : *Error* Nv : *Navigation*

SC : *Site Content*

Pada tabel di atas, dalam tiap variabel penelitian (kolom) terdapat 2 data yang dipertebal atau ditandai. Dua data tersebut adalah nilai data terbaik (X^*) dan terjelek (X') dalam satu variabel penelitian. Penentuan data terbaik dan terjelek ditentukan oleh jenis data variabel penelitian, *higher-the-better (HB)* atau *lower-the-better (LB)*, yang telah dijelaskan pada Bab III poin H.3.

Untuk melakukan penghitungan data, diperlukan nilai bobot kriteria. Nilai bobot kriteria diambil dari thesis oleh Angela Liliana Montenegro Villota (2009) seperti yang telah dijelaskan pada Bab III poin H.2. Data nilai bobot tujuh kriteria *usability* disajikan pada tabel berikut ini.

Bobot kriteria

Kriteria	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
Bobot	0.24	0.15	0.18	0.16	0.06	0.10	0.11

1. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode PROMETHEE

a. Normalisasi matriks

$$\text{Rumus : } R_{ij} = \frac{(X_{ij}-X'_{j})}{(X^{*}_{j}-X'_{j})}$$

Keterangan :

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j
 (i = UNY, UGM, UNDIP, UNAIR, UI)
 (j = 7 kriteria *usability*)

X^{*}_{j} = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_{j} = nilai terjelek dalam satu kriteria

Dari tabel data pengamatan di atas, akan dilakukan normalisasi data. Berikut ini contoh normalisasi data sampel UNY.

1) Accessibility (Ac)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(39.82-97.27)}{(8.95-97.27)} \\ &= \frac{-57.45}{-88.32} = 0.65 \end{aligned}$$

2) Customization & Personalization (CP)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(9357.69-7262.69)}{(44892.99-7262.69)} \\ &= \frac{2095}{37630.3} = 0.06 \end{aligned}$$

3) Download Speed (DS)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(1.37-1.70)}{(0.94-1.70)} \\ &= \frac{-0.33}{-0.76} = 0.43 \end{aligned}$$

4) Ease of Use (EU)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(30.93-30.93)}{(0.71-30.93)}$$

$$= \frac{0}{-30.22} = 0$$

5) Error (Er)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(4.57-18.39)}{(4-18.39)}$$

$$= \frac{-13.82}{-14.39} = 0.96$$

6) Navigation (Nv)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(1093.7-1093.7)}{(5753.40-1093.7)}$$

$$= \frac{0}{4659.7} = 0$$

7) Site Content (SC)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(2006.30-2006.30)}{(20733.07-2006.30)}$$

$$= \frac{0}{18726.77} = 0$$

Dengan langkah yang sama didapatkan data normalisasi semua sampel.
Berikut disajikan data normalisasi semua sampel (normalisasi matriks).

Tabel normalisasi matriks

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.65	0.06	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
UGM	0.52	1.00	0.34	0.50	1.00	1.00	0.06
UNDIP	0.73	0.41	0.00	1.00	0.00	0.15	0.20
UNAIR	0.00	0.00	0.22	0.73	0.83	0.05	1.00
UI	1.00	0.92	1.00	0.99	0.78	0.55	0.40

b. Fungsi preferensi antar sampel

Rumus :

$$P_{ij}(i,i') = R_{ij} - R_{i'j}, \text{ jika } R_{ij} > R_{i'j}$$

$$P_{ij}(i,i') = 0, \text{ jika } R_{ij} < R_{i'j}$$

Keterangan :

R_{ij} = Data normalisasi sampel i , kriteria j

Dari data normalisasi matriks di atas akan ditentukan fungsi preferensi antar sampel. Berikut contoh penghitungan fungsi preferensi antar sampel UNY dari kriteria *accessibility*.

Accessibility

$$\begin{aligned} P_{\text{UNY-UGM}}(P12) &= 0.65 > 0.52 \\ &= 0.65 - 0.52 = 0.13 \end{aligned}$$

$$P_{\text{UNY-UNDIP}}(P12) = 0.65 < 0.73 = 0$$

$$\begin{aligned} P_{\text{UNY-UNAIR}}(P12) &= 0.65 > 0.00 \\ &= 0.65 - 0.00 = 0.65 \end{aligned}$$

$$P_{\text{UNY-UI}}(P12) = 0.65 < 1.00 = 0$$

Dengan langkah yang sama, akan didapatkan fungsi preferensi antar sampel dari semua kriteria.

Tabel fungsi preferensi antar sampel

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
P12	0.13	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
P13	0.00	0.00	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
P14	0.65	0.06	0.21	0.00	0.13	0.00	0.00
P15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

c. Agregat fungsi preferensi

Agregat fungsi preferensi diperoleh dari jumlah bobot kriteria dikali nilai fungsi preferensi antar sampel.

Rumus :

$$\pi (i,i') = [\sum_{j=1}^m w_j x P_j (i, i')] / \sum_{j=1}^m w_j,$$

Keterangan :

P_j = nilai fungsi preferensi

w_j = bobot kriteria

π (UNY,UGM)

$$\begin{aligned} &= (0.24 \times 0.13) + (0.15 \times 0) + (0.18 \times 0.09) + (0.16 \times 0) + \\ & (0.06 \times 0) + (0.10 \times 0) + (0.11 \times 0) \\ &= 0.0474 \end{aligned}$$

Tabel agregat fungsi preferensi

	UNY	UGM	UNDIP	UNAIR	UI
UNY		0.0474	0.135	0.2106	0.0108
UGM	0.33		0.2947	0.4016	0.0702
UNDIP	0.2687	0.1458		0.2899	0.0016
UNAIR	0.2318	0.1402	0.1774		0.069
UI	0.573	0.3498	0.4301	0.61	

d. Menghitung leaving flow

$$\Phi^+(i) = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i'=1}^n \pi(i, i'), \quad n = \text{jumlah alternative}$$

Dalam penelitian ini, nilai leaving flow didapatkan dari penjumlahan nilai data dalam satu baris dibagi 4.

	UNY	UGM	UNDIP	UNAIR	UI
UNY	0.0474	0.135	0.2106	0.0108	
UGM	0.33	0.2947	0.4016	0.0702	
UNDIP	0.2687	0.1458	0.2899	0.0016	
UNAIR	0.2318	0.1402	0.1774	0.069	
UI	0.573	0.3498	0.4301	0.61	

Berikut ini contoh penghitungan nilai leaving flow sampel UNY.

$$\begin{aligned} \Phi^+(\text{UNY}) &= \frac{1}{4} \times (0.0474 + 0.135 + 0.2106 + 0.0108) \\ &= \frac{1}{4} \times 0.4038 \\ &= 0.10095 \end{aligned}$$

e. Menghitung entering flow

$$\Phi^-(i) = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i'=1}^n \pi(i, i'), \quad n = \text{jumlah alternative}$$

Dalam penelitian ini, nilai leaving flow didapatkan dari penjumlahan nilai data dalam satu kolom dibagi 4.

	↓ UNY	↓ UGM	↓ UNDIP	↓ UNAIR	↓ UI
UNY		0.0474	0.135	0.2106	0.0108
UGM	0.33		0.2947	0.4016	0.0702
UNDIP	0.2687	0.1458		0.2899	0.0016
UNAIR	0.2318	0.1402	0.1774		0.069
UI	0.573	0.3498	0.4301	0.61	

Berikut ini contoh penghitungan nilai leaving flow sampel UNY.

$$\begin{aligned}
 \Phi^-(\text{UNY}) &= \frac{1}{4} \times (0.33 + 0.2687 + 0.2318 + 0.573) \\
 &= \frac{1}{4} \times 1.4035 \\
 &= 0.350875
 \end{aligned}$$

f. Tabel leaving dan entering flow

Berikut disajikan tabel hasil penghitungan leaving dan entering flow dari semua sampel.

	Leaving Flow	Entering Flow
UNY	0.10095	0.350875
UGM	0.274125	0.1708
UNDIP	0.1765	0.2593
UNAIR	0.1546	0.378025
UI	0.490725	0.0379

g. Menghitung net outranking dan menentukan peringkat

$$\Phi(i) = \Phi^+(i) - \Phi^-(i)$$

Nilai netoutranking diperoleh dari nilai leaving flow dikurangi nilai entering flow.

Sampel dengan nilai outranking terbesar akan menempati posisi teratas dalam peringkat.

Berikut ini contoh penghitungan nilai outranking sampel UNY.

$$\begin{aligned}\Phi(\text{UNY}) &= 0.10095 - 0.350875 \\ &= -0.249925\end{aligned}$$

	Net OutRanking	Peringkat
UNY	-0.249925	5
UGM	0.103325	2
UNDIP	-0.0828	3
UNAIR	-0.223425	4
UI	0.452825	1

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa alternative UI memiliki nilai outranking terbesar (0.452825) dan UNY memiliki nilai terkecil (-0.249925).

2. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode VIKOR

a. Normalisasi matriks

$$\text{Rumus : } R_{ij} = \frac{(X^*_j - X_{ij})}{(X^*_j - X'_{ij})}$$

Keterangan :

X_{ij} = Nilai data sampel i kriteria j
 (i = UNY, UGM, UNDIP, UNAIR, UI)
 (j = 7 kriteria *usability*)

X^*_j = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_{ij} = nilai terjelek dalam satu kriteria

Dari tabel data pengamatan , akan dilakukan normalisasi data. Berikut ini contoh normalisasi data sampel UNY.

1) Accessibility (A_c)

$$\begin{aligned}R_{\text{UNY}} &= \frac{(8.95 - 39.82)}{(8.95 - 97.27)} \\ &= \frac{-30.87}{-88.32} = 0.35\end{aligned}$$

2) Customization & Personalization (CP)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(44892.99 - \mathbf{9357.69})}{(44892.99 - 7262.69)} \\ &= \frac{35535.3}{37630.3} = 0.94 \end{aligned}$$

3) Download Speed (DS)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(0.94 - \mathbf{1.37})}{(0.94 - 1.70)} \\ &= \frac{-0.43}{-0.76} = 0.57 \end{aligned}$$

4) Ease of Use (EU)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(0.71 - \mathbf{39.93})}{(0.71 - 30.93)} \\ &= \frac{-38.68}{-38.68} = 1 \end{aligned}$$

5) Error (Er)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(4 - \mathbf{4.57})}{(4 - 18.39)} \\ &= \frac{-0.57}{-14.39} = 0.04 \end{aligned}$$

6) Navigation (Nv)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(5753.40 - \mathbf{1093.7})}{(5753.40 - 1093.7)} \\ &= \frac{4659.7}{4659.7} = 1 \end{aligned}$$

7) Site Content (SC)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(20733.07 - \mathbf{2006.30})}{(20733.07 - 2006.30)} \\ &= \frac{18726.77}{18726.77} = 1 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama didapatkan data normalisasi semua sampel.

Berikut disajikan data normalisasi semua sampel (normalisasi matriks).

Tabel normalisasi matriks

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.35	0.94	0.57	1.00	0.04	1.00	1.00
UGM	0.49	0.00	0.66	0.51	0.00	0.00	0.94
UNDIP	0.27	0.59	1.00	0.00	1.00	0.85	0.80
UNAIR	1.00	1.00	0.78	0.27	0.17	0.95	0.00
UI	0.00	0.07	0.00	0.01	0.22	0.46	0.60

Tabel normalisasi x bobot

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.35 x 0.24	0.94 x 0.15	0.57 x 0.18	1.00 x 0.16	0.04 x 0.06	1.00 x 0.10	1.00 x 0.11
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.084	0.141	0.1026	0.16	0.0024	0.1	0.11
UGM	0.1176	0	0.1188	0.0816	0	0	0.1034
UNDIP	0.0648	0.0885	0.18	0	0.06	0.085	0.088
UNAIR	0.24	0.15	0.1404	0.0432	0.0102	0.095	0
UI	0	0.0105	0	0.0016	0.0132	0.046	0.066

b. Menghitung S dan R

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \times (R_{ij}), w_j = \text{bobot kriteria}$$

Nilai S didapatkan dari penjumlahan hasil perkalian bobot kriteria dengan data normalisasi pada tiap sampel.

Berikut ini disajikan contoh penghitungan nilai S sampel UNY.

$$\begin{aligned} S_{\text{UNY}} &= 0.084 + 0.141 + 0.1026 + 0.16 + 0.0024 + 0.1 + 0.11 \\ &= 0.70 \end{aligned}$$

$$R_i = \text{Max}_j [w_j \times R_{ij}], \text{ nilai terbesar dari } [w_j \times R_{ij}]$$

Nilai R adalah nilai terbesar dari perkalian bobot kriteria dengan data normalisasi dari tiap sampel.

Nilai R untuk sampel UNY adalah

$$R_{\text{UNY}} = 0.16$$

Dengan langkah yang sama diperoleh data nilai S dan R dari semua sampel.

Tabel S dan R

Sampel	Nilai S	Nilai R
UNY	0.70	0.16
UGM	0.42	0.1188
UNDIP	0.57	0.18
UNAIR	0.68	0.24
UI	0.14	0.066

Pada tabel di atas, pada kolom S dan R terdapat nilai data yang dipertebal atau ditandai. Kedua data tersebut masing-masing adalah nilai terbesar dan terkecil dari S dan R.

c. Menghitung indeks vikor

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S'}{S^* - S'} \right] \times v + \left[\frac{R_i - R'}{R^* - R'} \right] \times (1-v)$$

Keterangan :

S' = nilai S terkecil

S^* = nilai S terbesar

R' = nilai R terkecil

R^* = nilai R terbesar

Sampel dengan nilai Q terkecil merupakan sampel terbaik.

Berikut disajikan contoh penghitungan nilai indeks vikor (Q) sampel UNY.

$$\begin{aligned} Q_{\text{UNY}} &= \left[\frac{0.70-0.14}{0.70-0.14} \right] \times 0.5 + \left[\frac{0.16-0.066}{0.24-0.066} \right] \times (1-0.5) \\ &= 0.5 + \frac{0.094}{0.174} \times 0.5 \\ &= 0.5 + 0.27 = 0.770115 \end{aligned}$$

Tabel peringkat

Sampel	Nilai S	Nilai R	Nilai Q	Peringkat
UNY	0.70	0.16	0.770115	4
UGM	0.42	0.1188	0.40	2
UNDIP	0.57	0.18	0.711515	3
UNAIR	0.68	0.24	0.982143	5
UI	0.14	0.066	0	1

Dari tabel di atas diperoleh data bahwa sampel UI memiliki nilai indeks vikor terkecil yaitu 0, sehingga dalam penelitian ini sampel UI menempati peringkat pertama dalam perankingan menggunakan Metode VIKOR.

3. Contoh Penghitungan Menggunakan Metode ELECTREE

a. Normalisasi matriks

$$\text{Rumus : } R_{ij} = \frac{(X_{ij}-X'_{j})}{(X^{*}_{j}-X'_{j})}$$

Keterangan :

X_{ij} = nilai data sampel i kriteria j
 (i = UNY, UGM, UNDIP, UNAIR, UI)
 (j = 7 kriteria *usability*)

X^{*}_{j} = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_{j} = nilai terjelek dalam satu kriteria

Dari tabel data pengamatan , akan dilakukan normalisasi data. Berikut ini contoh

normalisasi data sampel UNY.

1) Accessibility (Ac)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(39.82-97.27)}{(8.95-97.27)} \\ &= \frac{-57.45}{-88.32} = 0.65 \end{aligned}$$

2) Customization & Personalization (CP)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(9357.69-7262.69)}{(44892.99-7262.69)} \\ &= \frac{2095}{37630.3} = 0.06 \end{aligned}$$

3) Download Speed (DS)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(1.37-1.70)}{(0.94-1.70)} \\ &= \frac{-0.33}{-0.76} = 0.43 \end{aligned}$$

4) Ease of Use (EU)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(30.93-30.93)}{(0.71-30.93)}$$

$$= \frac{0}{-30.22} = 0$$

5) Error (Er)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(4.57-18.39)}{(4-18.39)}$$

$$= \frac{-13.82}{-14.39} = 0.96$$

6) Navigation (Nv)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(1093.7-1093.7)}{(5753.40-1093.7)}$$

$$= \frac{0}{4659.7} = 0$$

7) Site Content (SC)

$$R_{\text{UNY}} = \frac{(2006.30-2006.30)}{(20733.07-2006.30)}$$

$$= \frac{0}{18726.77} = 0$$

Dengan langkah yang sama didapatkan data normalisasi semua sampel.

Berikut disajikan data normalisasi semua sampel (normalisasi matriks).

Tabel normalisasi matriks

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.65	0.06	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
UGM	0.52	1.00	0.34	0.50	1.00	1.00	0.06
UNDIP	0.73	0.41	0.00	1.00	0.00	0.15	0.20
UNAIR	0.00	0.00	0.22	0.73	0.83	0.05	1.00
UI	1.00	0.92	1.00	0.99	0.78	0.55	0.40

b. Menentukan concordance antar sampel

$$C(i,i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} > R_{i'j}$$

Nilai concordance diperoleh dari hasil penjumlahan nilai bobot kriteria dengan syarat nilai R_{ij} lebih besar dari $R_{i'j}$.

Berikut disajikan contoh penghitungan concordance antara sampel UNY dengan

UGM. Perlu diingat bahwa penghitungan concordance (UNY,UGM) berbeda

Dengan penghitungan concordance (UGM,UNY).

$$c(\text{UNY,UGM}) =$$

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.65	0.06	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
UGM	0.52	1.00	0.34	0.50	1.00	1.00	0.06

$$c(\text{UNY,UGM}) = w_{Ac} + w_{DS}$$

$$= 0.24 + 0.18 = 0.42$$

Dengan langkah yang sama didapatkan nilai concordance antara sampel UNY dengan sampel yang lain.

$$C_{\text{UNY}} = c(\text{UNY,UGM}) + c(\text{UNY,UNDIP}) + c(\text{UNY,UNAIR}) + c(\text{UNY,UI})$$

c. Menentukan discordance antar alternative

$$D(i,i') = \sum_j w_j, \text{ di mana } R_{ij} < R_{i'j}$$

Nilai discordance merupakan kebalikan dari concordance. Nilai discordance

diperoleh dari hasil penjumlahan nilai bobot kriteria dengan

syarat nilai $R_{i'j}$ lebih besar dari R_{ij} .

Berikut disajikan contoh penghitungan discordance antara sampel UNY dengan

UGM. Perlu diingat bahwa penghitungan discordance (UNY,UGM) berbeda

Dengan penghitungan discordance (UGM,UNY).

$d(\text{UNY,UGM}) =$

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0.65	0.06	0.43	0.00	0.96	0.00	0.00
UGM	0.52	1.00	0.34	0.50	1.00	1.00	0.06


$$\begin{aligned}
 d(\text{UNY,UGM}) &= w_{CP} + w_{EU} + w_{Er} + w_{Nv} + w_{SC} \\
 &= 0.15 + 0.16 + 0.06 + 0.10 + 0.11 = 0.58
 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama didapatkan nilai discordance antara sampel UNY


dengan sampel yang lain.

$$\begin{aligned}
 D_{\text{UNY}} &= d(\text{UNY,UGM}) + d(\text{UNY,UNDIP}) + d(\text{UNY,UNAIR}) + d \\
 &(\text{UNY,UI})
 \end{aligned}$$

Penghitungan nilai concordance dan discordance sampel UNY disajikan pada tabel di bawah ini.



Sampel	1	2	3	4	5
1		0.42	0.24	0.63	0.06
2	0.58		0.49	0.73	0.31
3	0.76	0.51		0.65	0.16
4	0.37	0.27	0.35		0.17
5	0.94	0.69	0.84	0.83	



**Concordance
UNY**

**Discordance
UNY**

$$C_{\text{UNY}} = 0.42 + 0.24 + 0.63 + 0.06$$

$$= 1.35$$

$$D_{\text{UNY}} = 0.58 + 0.76 + 0.37 + 0.94$$

$$= 2.65$$

Dengan langkah yang sama, akan didapatkan nilai concordance dan discordance dari semua sampel.

Selanjutnya dilakukan perankingan, sampel yang memiliki nilai terbesar dari hasil nilai concordance dikurangi nilai discordance, akan menempati peringkat pertama.

Tabel hasil perankingan

Universitas	Concordance	Discordance	C - D	Peringkat
UNY	1.35	2.65	-1.3	4
UGM	2.11	1.89	0.22	2
UNDIP	2.08	1.92	0.16	3
UNAIR	1.16	2.84	-1.68	5
UI	3.3	0.7	2.6	1