

Analyzing the Usability of University's Websites in Sumatera Using the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Method

Analisa Usability Website Perguruan Tinggi di Sumatera Menggunakan Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Ozzy Secio Riza^{1*}, Novia Lestari¹, Nurjanah¹

Abstract

This study was carried out to analyze the quality of college websites in Sumatera in terms of usability of the website. Results of the analysis presented as ranking using TOPSIS method. The object of this study was five university websites in Sumatera, Lampung University (UNILA), Medan State University (UNIMED), Andalas University (UNAND) Padang State University (UNP), and Sriwijaya University (UNSRI) with 7 criteria including accessibility, customization and personalization, download speed, ease of use, errors, navigation, and site content. Results of the research that has been calculated then ranked using TOPSIS. The results of the research show that UNAND's website has the most excellent usability with value similarity to the ideal solution is 0.707. Compared with webometrics' rank released in July 2021, there is a difference in ratings. Such differences may occur because the study was measuring the usability of its website and using TOPSIS method while webometrics uses different indicators.

Keywords

Usability, University Website, TOPSIS, Webometrics Rank

Abstrak

Penelitian ini menganalisa kualitas *website* beberapa universitas di Sumatera ditinjau dari *usability website*. Hasil analisis disajikan dalam bentuk rangking dengan menggunakan metode TOPSIS. Objek penelitian ini merupakan *website* Perguruan Tinggi di Sumatera, yaitu Universitas Lampung (UNILA), Universitas Negeri Medan (UNIMED), Universitas Andalas (UNAND) Universitas Negeri Padang (UNP), dan Universitas Sriwijaya (UNSRI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *website* UNAND memiliki *usability* yang paling baik dengan nilai *similarity to ideal solution* adalah 0,707. Dibandingkan dengan peringkat webometrics, terdapat perbedaan peringkat. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena penelitian mengukur *usability website* dan menggunakan TOPSIS, sedangkan webometrics menggunakan indikator berbeda.

Kata Kunci

usability website, website perguruan tinggi, TOPSIS, Webometrics Rangking.

¹ Prodi Sistem Informasi, UIN Imam Bonjol Padang

Balai Gadang, Koto Tangah, Kota Padang

*ozzysecioriza@uinib.ac.id

Submitted : January 19, 2022. Accepted : February 22, 2022. Published : February 25, 2022.

PENDAHULUAN

Pada era digital, Perguruan Tinggi sudah seharusnya memiliki sebuah *website*. Website berisikan halaman yang memuat berbagai macam informasi mengenai lembaga yang dalam hal ini adalah perguruan tinggi. Karena website berperan penting untuk memberikan informasi mengenai perguruan tinggi kepada masyarakat, maka dibutuhkan evaluasi kualitas website agar proses publikasi tetap berjalan. Website sangat berguna mendukung *user* dan memungkinkan *user* untuk mencapai tujuan mereka dengan cepat, efisien, dan simpel [1].

Saat ini telah ada pengukuran online untuk kualitas website perguruan tinggi di seluruh dunia, disebut *webometrics*. *Webometrics* meranking website perguruan tinggi di seluruh dunia. *Webometrics* berkaitan dengan halaman *website* serta konten yang berada didalamnya [2]. *Webometrics* menggunakan *visibility*, *transparency*, dan *excellence* sebagai indikator untuk mendapatkan hasil perbandingan.

Pada saat sekarang ini belum ada perbandingan kualitas website yang menjadikan *usability* sebagai indikatornya, padahal *usability* merupakan bagian penting dalam pengukuran kualitas website. *Usability website* merupakan salah satu faktor yang sangat penting agar sebuah situs dapat bertahan [3].

Usability didefinisikan sebagai sejauh mana suatu produk atau pelayanan mampu menjamin kepuasan, efisiensi, dan efektivitas bila digunakan oleh berbagai jenis pengguna [4]. *Usability website* merupakan kualitas pengalaman *user* ketika berinteraksi dengan produk yang dalam hal ini adalah *website*, terkait juga dengan penyajian informasi dengan cara yang ringkas dan jelas.

Data yang diperoleh dari *webometrics* periode pengukuran Januari 2022 menunjukkan bahwa perguruan tinggi di Sumatera tidak berada di peringkat 5 besar kualitas website perguruan tinggi di Indonesia dari 2585 kualitas website perguruan tinggi Indonesia yang dibandingkan. Peringkat tertinggi perguruan tinggi di Sumatera diraih oleh Universitas Lampung yang berada di peringkat 10 Indonesia dan 1817 di dunia.

Dalam penelitian ini penulis akan menganalisis *usability website* akademik Perguruan Tinggi di Sumatera kemudian meranking website perguruan tinggi tersebut menggunakan metode TOPSIS. Metode TOPSIS pada umumnya dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah keputusan [5][6]. Penelitian terdahulu [7] menggunakan metode TOPSIS untuk membuat sistem pendukung keputusan untuk memilih siswa berprestasi. Kemudian [8] menggunakan TOPSIS untuk meranking siswa dalam ajang penghargaan.

Penelitian sebelumnya yang membahas mengenai *usability website* mengukur *usability website* Politeknik Negeri Sriwijaya. Metode yang digunakan adalah *System Usability Scale* dengan menyebar kuesioner [9], sedangkan [10] menganalisa *usability website* Traveloka.com. [11] mengevaluasi *usability website* Universitas Muhammadiyah Magelang. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan menyebar kuesioner. [12] meranking website toko buku online dari segi *usability website*, [13] menganalisa *usability web* HRMIS Telkom University menggunakan *usability testing*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur aspek *usability* dari website perguruan tinggi di Sumatera menggunakan metode TOPSIS.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data masing – masing kriteria terkait *usability website*. Data yang didapatkan kemudian dianalisis untuk mendapatkan nilai hasil penelitian menggunakan metode TOPSIS. Metode tersebut digunakan untuk meranking objek penelitian.

Kriteria *Usability*

Terdapat beragam kriteria yang dapat digunakan untuk mengukur *usability* dari sebuah *website*. [10][11] menggunakan *Learnability*, *Memorability*, *Efficiency*, *Errors*, dan *Satisfaction*.

[12] menggunakan tujuh kriteria *usability website* yang merujuk pada [14][15]. Dalam penelitian ini akan digunakan tujuh kriteria yang digunakan oleh [12], yaitu:

1. *Accessibility*, yaitu seberapa jauh website dapat diakses oleh orang – orang yang membutuhkan lebih dari web browser tradisional untuk men-akses internet [16].
2. *Customization & Personalization*, sebuah *website* dituntut untuk menyediakan layanan atau produk yang menyesuaikan kebutuhan pengguna. Karakteristik dari suatu website
3. *Download Speed*, merupakan waktu respon atau *download delay* [17]. Dapat dikatakan juga sebagai berapa lama sebuah *website* dapat diakses seluruh konten didalamnya secara penuh.
4. *Ease of Use*, merupakan usaha yang dilakukan pengguna untuk mengakses *website*.
5. *Errors*, merupakan jumlah *error* yang didapatkan pengguna selama mengakses *website*. Hal yang akan diperhatikan adalah link yang rusak pada suatu website.
6. *Navigation*, merupakan elemen desain yang penting, yang memungkinkan pengguna untuk mendapatkan lebih banyak informasi yang mereka cari dan membuat informasi lebih mudah untuk ditemukan [17].

Site Content, merupakan informasi yang didapatkan oleh pengguna saat mengakses sebuah *website*, berkaitan juga dengan kualitas dari informasi yang didapatkan [17]. Penelitian ini akan menghitung *file* ber-ekstensi .pdf/.doc/.ppt yang terdapat pada *website* dan terindeks oleh *search engine*.

Dalam penelitian kali ini digunakan lima belas (14) *online tools* untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Tabel 1 menunjukkan daftar *online tools* yang digunakan pada penelitian ini:

Tabel 1. Daftar *online tools* kriteria *usability*

| No | Kriteria Usability Website | Online Tools | Hasil Pengukuran |
|----|--|--|----------------------------|
| 1 | <i>Accessibility</i> | a. validator.w3.org | <i>Number of errors</i> |
| | | b. wave.webaim.org | |
| 2 | <i>Customization & Personalization</i> | www.statshow.com | Jumlah Pengunjung |
| 3 | <i>Download Speed</i> | a. gtmetrix | Kecepatan <i>loading</i> |
| | | b. pingdom.com | |
| 4 | <i>Ease of Use</i> | a. jigsaw.w3.org/css-validator/ | <i>Number of errors</i> |
| | | b. codebeautify.org/cssvalidate | |
| 5 | <i>Error</i> | a. http://validator.w3.org/checklink | Jumlah <i>link</i> rusak |
| | | b. https://www.brokenlinkcheck.com/broken-links.php | |
| | | c. deadlinkchecker.com/ | |
| 6 | <i>Navigation</i> | a. https://ahrefs.com/backlink-checker | Jumlah <i>link website</i> |
| | | b. http://www.exalead.com/search/ | |
| 7 | <i>Site Content</i> | a. yahoo.com | Jumlah file yang terindeks |
| | | b. bing.com | |
| | | c. google.co.id | |

Data penelitian diambil secara online selama 7 hari berturut – turut. Setelah didapatkan data hasil penelitian selama 7 hari menggunakan 15 online tools, kemudian ditarik nilai rata – rata.

Metode perancangan menggunakan TOPSIS. Pertama, seluruh data yang didapatkan akan dinormalisasi agar mudah dalam proses analisis. Dalam menentukan solusi ideal positif dan

solusi ideal negatif perlu diperhatikan karakter suatu kriteria, yaitu *benefit criteria* dan *cost criteria*.

Dikatakan *cost criteria* jika kriteria dikatakan baik jika nilai kriteria tersebut semakin kecil, yaitu *accessibility, ease of use, error, dan download speed*. Kriteria dikatakan *benefit criteria* apabila dikatakan baik jika nilai kriteria semakin besar, yaitu *customization & personalization, navigation, dan site content*. Tahapan dalam Metode TOPSIS adalah:

1. Buat matriks keputusan ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n;$$

r_{ij} = bagian dari matriks ternormalisasi r

x_{ij} = bagian dari matriks keputusan x

2. Buat matriks keputusan ternormalisasi terbobot

Dengan bobot $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$, dimana w_j merupakan bobot kriteria ke- j dan $\sum_{j=1}^n w_j = 1$, normalisasi bobot matriks V adalah:

$$y_{ij} = w_j r_{ij}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n.$$

y_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi terbobot

w_j = bobot kriteria ke- j

r_{ij} = bagian dari matriks keputusan ternormalisasi r

3. Buat matriks solusi ideal positif A^+ dan negatif A^-

- a. $A^+ = \{(max y_{ij} | j \in J), (min y_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} =$

- b. $A^- = \{(min y_{ij} | j \in J), (max y_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} =$

$J = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } J \text{ merupakan benefit criteria}\}.$

$J' = \{j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } J' \text{ merupakan cost criteria}\}.$

Keterangan:

y_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V ,

y_1^+ ($j = 1, 2, 3, \dots, n$); y_1^- ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah elemen matriks solusi ideal positif dan negatif.

4. Tentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

- a. D^+ adalah jarak alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^+)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

- b. D^- adalah jarak alternatif dari solusi ideal negatif didefinisikan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

Keterangan:

D_i^+ ; D_i^- adalah jarak alternatif ke-1 dari solusi ideal positif dan negatif

y_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V

y_j^+ ; y_j^- adalah elemen matriks solusi ideal positif dan negatif

5. Tentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Kedekatan relatif dari setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{(D_i^- + D_i^+)}$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

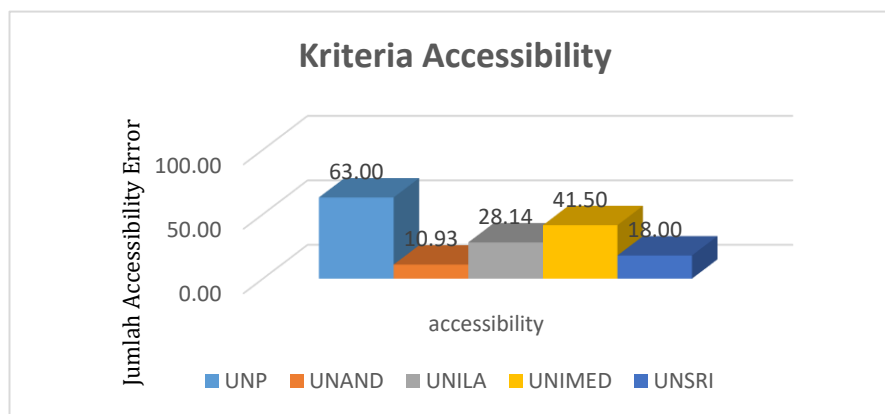
Keterangan:

V_i adalah kedekatan relatif dari alternatif ke-I terhadap solusi ideal positif,

D_i^+ ; D_i^- adalah jarak alternatif ke-I dari solusi ideal positif dan negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

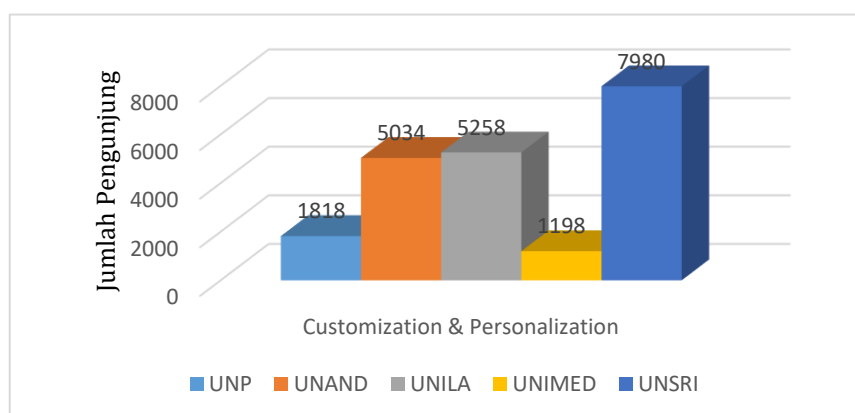
Data hasil pengukuran kriteria *usability website*, yang diteliti pada tanggal 12 Januari 2021 sampai 18 Januari 2021 menggunakan 15 *online tools* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Accessibility Error

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa website Universitas Andalas memiliki tingkat *accessibility* paling baik dengan jumlah masalah terendah dibandingkan *website* perguruan tinggi lainnya yaitu terdapat rata – rata 10,93 masalah. Sedangkan website dengan masalah *accessibility* terbesar adalah website Universitas Negeri Padang dengan rata – rata 63 masalah.

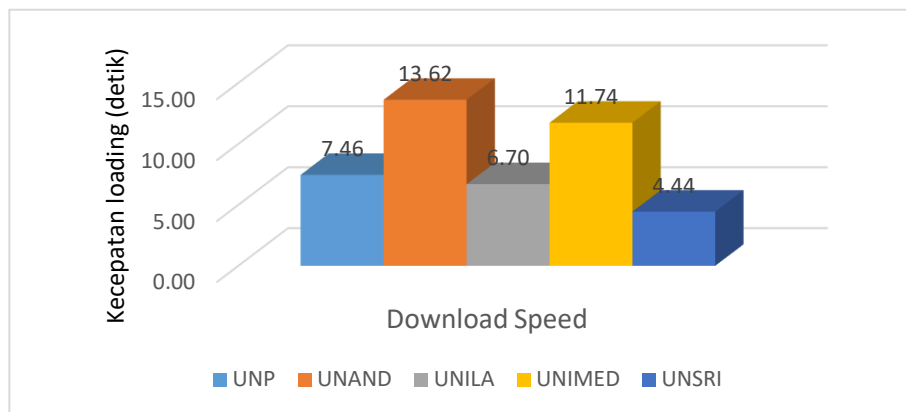
Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa *website* Universitas Sriwijaya memiliki rata – rata jumlah pengunjung paling banyak dibandingkan dengan *website* perguruan tinggi lainnya, yaitu 7980 pengunjung. Sedangkan untuk *website* Universitas Negeri Medan memiliki jumlah rata – rata terendah dengan 1198 pengunjung.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Customization & Personalization

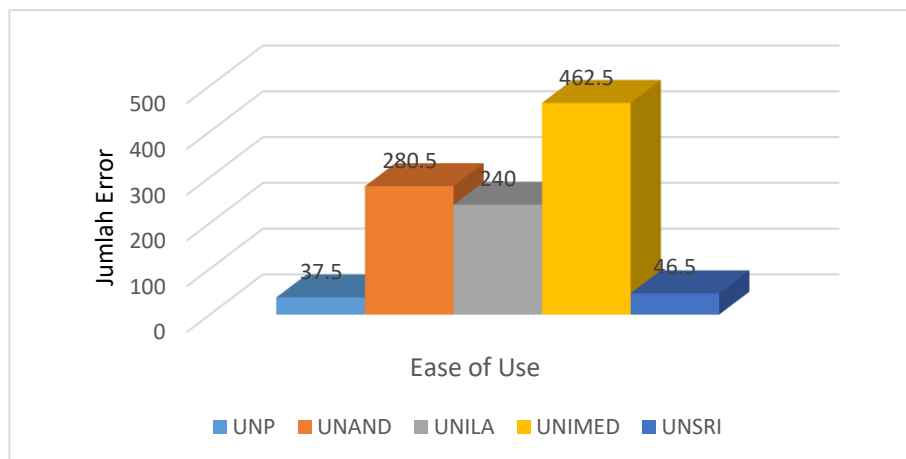
Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa website Universitas Sriwijaya memiliki kecepatan loading paling baik dengan waktu loading tersingkat dibandingkan *website*

perguruan tinggi lainnya yaitu rata – rata 4,44 detik. Sedangkan website website dengan waktu loading terlama adalah website Universitas Andalas dengan waktu loading rata – rata 13,62 detik



Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran Download Speed

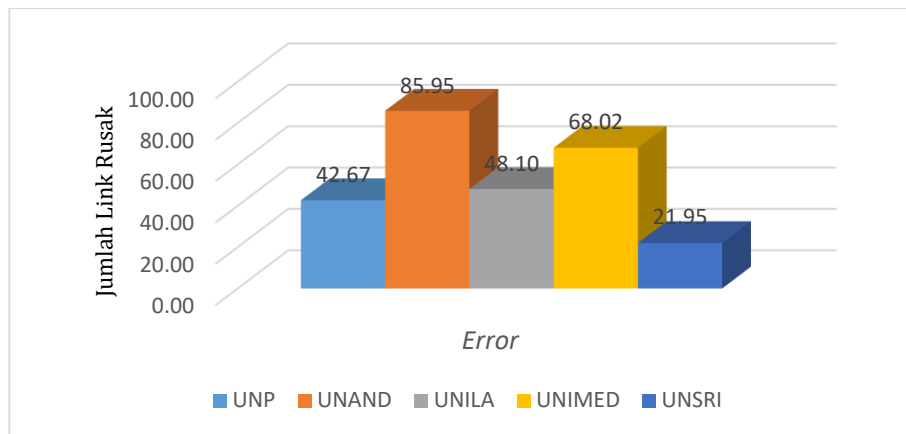
Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa website Universitas Negeri Padang paling baik untuk kriteria *ease of use*. Hal tersebut dapat dilihat dengan jumlah *error* pada struktur CSS *website* paling sedikit dibandingkan website perguruan tinggi lainnya yaitu terdapat rata – rata 37,5 *error*. Sedangkan website yang memiliki jumlah *error* terbanyak adalah Universitas Negeri Medan dengan rata – rata 462,5 *error*.



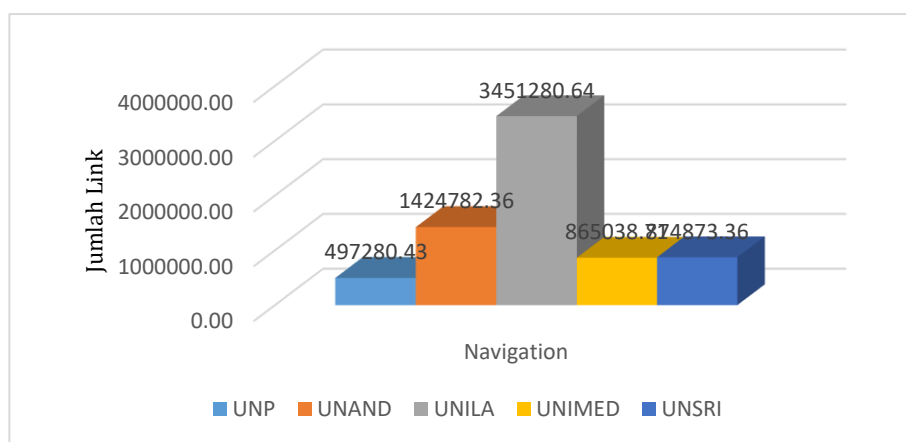
Gambar 4. Grafik Hasil Pengukuran Ease of Use

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa *website* Universitas Sriwijaya paling baik untuk kriteria *error* dengan jumlah *link* yang rusak paling sedikit dibandingkan *website* perguruan tinggi lainnya yaitu terdapat rata – rata 21,95 *link*. Sedangkan *website* dengan jumlah *link* rusak terbanyak adalah *website* Universitas Andalas dengan rata – rata 85,95 *link* rusak.

Berdasarkan gambar 6, *website* Universitas Negeri Lampung paling baik untuk kriteria *navigation* dengan jumlah *link* paling banyak dibandingkan *website* perguruan tinggi lainnya yaitu terdapat rata – rata 3451280,64 *link*. Sedangkan *website* Universitas Negeri Padang memiliki jumlah rata – rata terendah dengan 497280,43 *link*.

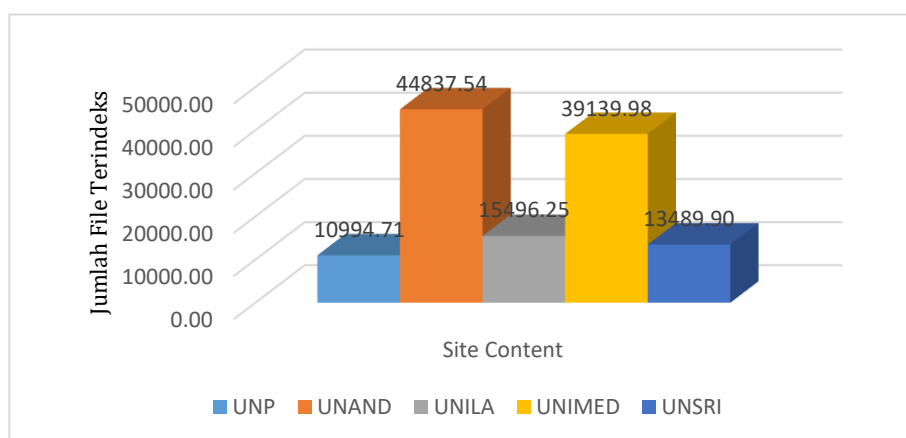


Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran Error



Gambar 6. Hasil Pengukuran Navigation

Berdasarkan gambar 7 dapat dilihat bahwa *website* Universitas Andalas paling baik untuk kriteria *site content* dengan jumlah *file* yang terkandung dalam *website* paling banyak dibandingkan *website* perguruan tinggi lainnya yaitu terdapat rata – rata 44837,54 *file*. Sedangkan *website* Universitas Negeri Padang memiliki jumlah rata – rata terendah dengan 10994,71 *file* yang berekstensi doc, pdf, atau ppt.



Gambar 7. Grafik Hasil Pengukuran Site Content

Data hasil pengukuran 7 kriteria dari 5 *website* Perguruan Tinggi kemudian dirangking menggunakan metode TOPSIS. Sebelum merangking data, ditentukan bobot dari setiap kriteria

usability yang dapat dilihat pada Tabel.2 yang merujuk pada nilai bobot kriteria pada penelitian sebelumnya[12].

Tabel 2. Nilai Bobot kriteria *usability*

| Kriteria | Bobot |
|--|-------|
| <i>Accessibility</i> | 0,24 |
| <i>Personalization & Customization</i> | 0,15 |
| <i>Download Speed</i> | 0,18 |
| <i>Ease of Use</i> | 0,16 |
| <i>Error</i> | 0,06 |
| <i>Navigation</i> | 0,10 |
| <i>Site Content</i> | 0,11 |

Alternatif yang dipilih dalam metode TOPSIS mempunyai jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jeda terjauh dari solusi ideal negatif. Tabel tiga adalah hasil perangkingan dengan metode TOPSIS

Tabel 3. Rangking Alternatif

| Peringkat | Website | V_i |
|-----------|---|-------|
| 1 | Universitas Andalas (https://unand.ac.id/id/) | 0,707 |
| 2 | Universitas Negeri Padang (https://unp.ac.id/) | 0,626 |
| 3 | Universitas Negeri Medan (https://unimed.ac.id/) | 0,524 |
| 4 | Universitas Lampung (https://www.unila.ac.id/) | 0,516 |
| 5 | Universitas Sriwijaya (https://unsri.ac.id/) | 0,366 |

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa website Universitas Andalas memiliki *usability* paling baik dengan nilai kedekatan relatif terbesar dengan solusi ideal positif yaitu 0,707 disusul oleh Universitas Negeri Padang, Universitas Negeri Medan, Universitas Lampung, dan Universitas Sriwijaya yang memiliki kedekaan relatif dengan solusi ideal positif sebesar 0,366.

Setelah melakukan perangkingan menggunakan metode TOPSIS, selanjutnya hasil perangkingan *website* perguruan tinggi di Sumatera menggunakan metode TOPSIS dari segi *usability website* dibandingkan dengan hasil perangkingan webometrics periode Januari 2022. Tabel 4 merupakan perbandingan hasil perangkingan menggunakan metode TOPSIS dengan webometrics.

Tabel 4. Rangking alternatif dengan TOPSIS dan webometrics

| Website Perguruan Tinggi | Metode | |
|--------------------------|--------|-------------|
| | TOPSIS | Webometrics |
| UNAND | 1 | 2 |
| UNP | 2 | 4 |
| UNIMED | 3 | 5 |
| UNILA | 4 | 1 |
| UNSRI | 5 | 3 |

Seperti yang tertera pada tabel empat bahwa rangking alternatif terdapat perbedaan dibandingkan dengan perangkingan webometrics. Perbedaan tersebut dapat terjadi oleh beberapa faktor, yaitu penelitian ini berfokus mengukur *website* perguruan tinggi dari segi *usability website*-nya dan proses perangkingan menggunakan metode TOPSIS. Webometrics menggunakan *visibility* (Jumlah *external networks (subnet)* yang terhubung dengan *website* perguruan tinggi), *transparency* (Jumlah sitasi dari top 210 penulis), dan *excellence* sebagai indikator untuk mendapatkan hasil perangkingan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *website* perguruan tinggi di Sumatera diukur dari segi *usability website* metode TOPSIS dengan 7 kriteria, yaitu *accessibility, personalization & customization, download speed, ease of use, error, navigation, dan site content* dalam tujuh hari pengumpulan data pada lima *website* perguruan tinggi, yaitu Universitas Negeri Padang, Universitas Andalas, Universitas Negeri Medan, Universitas Lampung, dan Universitas Sriwijaya menyatakan bahwa *website* Universitas Andalas memiliki *usability website* yang paling baik dengan nilai kedekatan relatif terbesar dengan solusi ideal positif yaitu 0,707 dibandingkan dengan empat *website* perguruan tinggi lainnya disusul oleh UNP, UNIMED, UNILA, dan UNSRI.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya memperpanjang durasi pengambilan data dan dilakukan secara berkala dengan memakai lebih banyak metode sehingga hasil perbandingan antar metode dapat dibandingkan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Byun, D. H. & Finnie, G., "Evaluating usability, user satisfaction and intention to revisit for succesful e-government websites", *Electronic Government, An International Journal*, VIII(1), pp. 1-19, 2011
- [2] Mike Thelwall, "Introduction to Webometrics: Quantitative Web Research for the Social Sciences". Morgan & Claypool. ISBN 9781598299946, 2009.
- [3] Nielsen, J. 2003. Usability 101: Introduction to usability. Online <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Diakses tanggal 28 Desember 2021.
- [4] Inas Abuqaddom, Hadeel Alazzam & Amjad Hudaib, "A measurable website usability model: Case Study University of Jordan", 2019 10th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS), 2019
- [5] Sukiman et al, "Decision Support System for Academic Administration Staff Achievement in STMIK IBBI Using TOPSIS-HFLTS Method", 2020 3rd International Conference on Mechanical, Electronics, Computer, and Industrial Technology (MECnIT), 2020
- [6] Ramdania et al, "TOPSIS Method on Selection of New Employees' Acceptance", 978-1-7281-7596-6/20/\$31.00 2020 IEEE, 2020
- [7] Yufika Sari Bagi, Suyono & Michel Farrel Tomatala, "Decision Support System for High Achieving Students Selection Using AHP and TOPSIS", 2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 2020
- [8] S. Supraja, Dr. P. Kousalya, "A Comparative Study by AHP and TOPSIS for the Selection of All Round Excellence Award", *International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT)*, 2016
- [9] Irma Salamah, "Evaluasi Usability Website Polsri Dengan Menggunakan System Usability Scale", *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika Volume 8, Nomor 3, Desember 2019*
- [10] Yadi, "Analisa Usability Pada Website Traveloka", *Jurnal Ilmiah Betrik, Vol.09, No.02, Desember 2018*
- [11] Agus Setiawan, R. Arri Widyanto, "Evaluasi Website Perguruan Tinggi Menggunakan Metode Usability Testing", *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), Vol.03, No.03, September 2018*

-
- [12] Montenegro Villota, A. L, "Usability of Websites, University of Birningham", 2009.
- [13] Aisyah, S., Hetti, H, & Bambang, P, "Analisis dan Evaluasi Aspek Usability Pada Web HRMIS Telkom University Menggunakan Usability Testing". Bandung: Departemen Teknik Informatika Universitas Telkom, 2014.
- [14] Pearson, J. M., A. Pearson, et al. "Determining the importance of key criteria in web usability." *Management Research News* 30(11): 816-828, 2007.
- [15] Turban, E and Gehrke, D, "Determinants of e-commerce website". *Human Systems Management*, 19(2):111–120, 2000.
- [16] Peters, Cara and David A. Bradbard. "Web accessibility: an introduction and ethical implications", 2010.
- [17] Palmer, J. W. "Web site usability, design, and performance metrics", *Information systems research* 13(2): 151-167, 2002.