

Analisis Aksesibilitas 10 *Website E-Commerce* Menggunakan Metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* Dan *Simple Additive Weighting*

Zhafirah ^{#1}, Auliya Burhanuddin ^{#2}, Dwi Januarita ^{#3}

^{#1,2} Teknik Informatika, ^{#3} Sistem Informasi
^{#1,2,3} Institut Teknologi Telkom Purwokerto

¹ 18102253@ittelkom-purwokerto.ac.id

² auliya@ittelkom-purwokerto.ac.id

³ dwijanuarita@ittelkom-purwokerto.ac.id

Abstrak

Perkembangan *e-commerce* cukup pesat di kalangan masyarakat Indonesia. Aksesibilitas merupakan faktor penting untuk pengukuran kualitas dan perkembangan *website e-commerce* yang bertujuan memberikan kenyamanan pada *user*. Dalam pengukuran kualitas, pengambil keputusan seringkali kesulitan menentukan bobot kriteria yang bersifat subjektif. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan metode yang memperhatikan kriteria yang bersifat subjektif melalui penilaian oleh pakar. *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)* digunakan untuk menentukan bobot kriteria yang bersifat subjektif dan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* digunakan untuk melakukan penjumlahan dari bobot yang sudah dihasilkan. Input utama dalam penelitian ini adalah peneliti para pakar sebagai pengambil keputusan yang bersifat subjektif dengan data 10 *website e-commerce* yaitu Tokopedia, Shopee, Bukalapak, Lazada, Blibli, Orami, Ralali, Bhinneka, JD.ID dan Zalora. Dari penelitian ini dihasilkan analisis kualitas *website e-commerce* terbaik berdasarkan aksesibilitasnya yaitu *website* Bukalapak memperoleh nilai jumlah akhir tertinggi yaitu 0,83 dan menduduki peringkat pertama, sedangkan *website* JD.ID memperoleh nilai jumlah akhir terendah yaitu 0,12 dengan posisi peringkat terakhir. Permasalahan yang paling banyak muncul pada WCAG 2.1 A 4.1.2 Bagian 508 (2017) A 4.1.2 mengenai label kosong sehingga perlu ditambahkan label untuk kontrol terkait agar mudah dipahami oleh pengguna/*user*.

Keywords: *e-commerce*, aksesibilitas, *website*, FAHP, SAW

I. PENDAHULUAN

Bersamaan dengan meningkatnya pertumbuhan internet dan *e-commerce*, data dari penelitian bertajuk “The Opportunity of Indonesia” yang digagas oleh TEMASEK dan Google, pada tahun 2015, terdapat 92 juta pengguna internet dan 18 juta orang pembeli *online* Indonesia. Pada 2020, diprediksi pengguna Internet Indonesia akan meningkat menjadi 215 juta pengguna. Pada 2025 mendatang, 119 juta orang diprediksi menjadi pembeli *online* di Indonesia. TEMASEK dan Google memprediksi bahwa nilai pasar *e-commerce* Indonesia akan mencapai angka \$81 miliar pada tahun 2025[1].



Gambar 1. Hasil survei pengguna internet 2019-2020 [2]

iprice insights PRODUK KUPON TREND View In English Unduh Laporan

Telusuri Persaingan Toko Online di Indonesia

Filter berdasarkan Model Bisnis Store Type Asal Toko Pilih Data per Kuartal Q3 2021

Toko Online	Pemegang Web Bulanan	Ranking AppStore	Ranking PlayStore	Twitter	Instagram	Facebook	Jumlah Karyawan
1 Tokopedia	158.136.700	#2	#3	966.000	4.619.700	8.525.510	4.983
2 Shopee	134.383.300	#1	#1	672.390	8.110.190	23.498.770	12.322
3 Bukalapak	30.126.700	#6	#5	234.560	1.727.530	2.519.260	2.395
4 Lazada	7.953.300	#3	#2	447.680	1.039.430	31.852.130	4.429
5 Bibli	16.326.700	#8	#6	548.400	1.021.130	8.134.590	2.146
6 Orami	12.840.000	n/a	n/a	5.750	6.970	351.550	195
7 Ralali	5.513.300	#22	n/a	2.870	41.260	91.250	168
8 Bhinneka	4.506.700	#17	#16	66.700	42.370	1.034.260	493
9 JD ID	3.823.300	#7	#7	47.100	604.750	966.880	1.237
10 Zalora	2.550.000	#4	#6	n/a	722.870	7.998.580	599

Gambar 2. Grafik *e-commerce* terbaik 2021[3]

Aksesibilitas secara sederhana mengacu pada keterjangkauan *website* oleh pengguna. Tujuan utama dari aksesibilitas *website* (*website accessibility*) adalah untuk memastikan bahwa halaman-halaman pada suatu *website* bisa dengan mudah untuk diarahkan dan dibaca[4]. Aksesibilitas merupakan salah satu indikator analisis *website* dan faktor penting dalam mengembangkan *website*. Untuk menganalisis aksesibilitas *website e-commerce*, diperlukan beberapa kriteria aksesibilitas yaitu *loading time*, *response time*, *page size*, *accessibility error* dan *broken link*. Dalam pengukuran kualitas *website e-commerce*, pengambil keputusan

seringkali kesulitan dalam menentukan bobot kriteria yang bersifat subjektif. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan metode yang memperhatikan kriteria yang bersifat subjektif melalui penilaian oleh pakar.

Menurut Veri Julianto [5] terdapat beberapa metode yang sering digunakan untuk membantu mengambil keputusan diantaranya: *Decision Making*, *Artificial Intelligent*, *Promethee*, *Group Technology*, *Balanced Scorecard*, *Simple Additive Weight (SAW)*, *TOPSIS* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pada penelitian Veri Julianto [5] digunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* untuk pembobotan terhadap kriteria-kriteria evaluasi dosen di Politeknik Negeri Tanah Laut dengan *Triangular Fuzzy Number (TFN)* untuk membantu pengukuran yang bernilai subjektif serta dikombinasikan dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk perankingan. *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)* adalah metode yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan dengan banyak kriteria yang bersifat subjektif. [4] Sedangkan *Simple Additive Weighting (SAW)* merupakan metode untuk mencari penjumlahan terbobot. [5]

Pada penelitian yang dilakukan oleh A. Suprpto and D. Sasongko [6], diketahui terdapat *tools* untuk menguji aksesibilitas *website* berbasis web. Diantaranya *GTMetrix*, *Google PageSpeed Insight*, *WebPagetest*, *Pingdom* dan *Chrome DevTools*. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa *tools* tersebut dapat digunakan untuk mengukur aksesibilitas *website*. Kemudian penelitian oleh Irum Naz Sodhar, Hina Bhanbhro dan Zaira Hassan Amur [7], diketahui *tools* *WAVE* dan *PowerMapper* dapat digunakan untuk mengukur aksesibilitas *website*.

Berdasarkan uraian dan permasalahan diatas, diperlukan penelitian untuk mengukur aksesibilitas *website e-commerce*. Kriteria aksesibilitas yang diperlukan yaitu *loading time*, *response time*, *page size*, *accessibility error* dan *broken link*. *Tools* yang digunakan adalah *Bitcatcha*, *Pingdom* dan *PowerMapper*. *Website e-commerce* yang dipilih untuk penelitian ini adalah 10 *website e-commerce* terbaik berdasarkan pada *website iprice.co.id* yang dapat dilihat pada Gambar 1 [3]. Sedangkan waktu pengukuran aksesibilitas *website* adalah pada hari kamis sampai dengan jum'at pukul 07.00 – 08.00 WIB, 12.00 – 13.00 WIB dan 19.00 – 20.00 WIB. Kemudian, pada hari sabtu dan minggu ditambahkan waktu pengukuran aksesibilitas *website* yaitu pukul 15.00 – 16.00 WIB. Dengan penilaian pengukuran bobot kriteria dan skala prioritas menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* sebagai pengambil keputusan yang bersifat subjektif dan *Simple Additive Weighting* untuk perankingan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Aksesibilitas

Aksesibilitas secara sederhana menunjuk pada keterjangkauan *website* oleh pengguna. Tujuan utama dari aksesibilitas *website (website accessibility)* adalah untuk memastikan bahwa halaman-halaman pada suatu *website* bisa dengan mudah untuk diarahkan dan dibaca.

B. E-Commerce

Menurut Romindo [8] dalam bukunya yang berjudul “*E-Commerce : Implementasi, Strategi dan Inovasinya*” mendefinisikan bahwa Perdagangan elektronik atau *E-Commerce* merupakan hasil teknologi informasi yang saat ini sangat berkembang pesat pada proses pertukaran barang, jasa dan informasi melalui sistem elektronik, seperti : internet, televisi dan jaringan komputer lainnya.

C. Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan ilmu yang mempelajari ketidakpastian yang dianggap mampu untuk mengelompokkan sebuah input menjadi output tanpa mengabaikan faktor-faktor atau penyebab yang [9].

D. Analytical Hierarchy Process

AHP merupakan sebuah metode pemecah permasalahan yang rumit atau kompleks dari tidak struktur menjadi susunan hierarki yang diberikan penilaian subjektif untuk mengukur skala prioritas variabel [10].

Langkah-langkah metode AHP [11] :

- 5
1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, kemudian membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan sub tujuan – tujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif – alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah.
2. Menentukan prioritas elemen :
 - a. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang diberikan atau setingkat di atasnya.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi dari pengambilan keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
3. Sintesis
47
Dilakukan pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan hingga diperoleh keseluruhan prioritas
3
Langkah :
 - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom matriks
 - b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur Konsistensi
1
Untuk mengukur seberapa bagus konsistensi dalam pengambilan keputusan digunakan langkah :
 - a. Kalikan setiap kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
 - b. Jumlahkan setiap baris yang sudah dihitung.
 - c. Hasil dari penjumlahan baris yang sudah dihitung dibagi dengan prioritas relatif elemen yang bersangkutan.
 - d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut π .
5. Hitung *Consistency Index (CI)* dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.1)$$

2
mana λ_{max} = eigenvalue maximum
n = banyaknya elemen

6. Menghitung *Rasio Konsistensi/ Consistency Ratio (CR)* dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.2)$$

Dimana CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Index Random Consistency*

7. Memeriksa konsistensi dari hierarki, jika nilai lebih dari 10% maka penilaian data *judgement* harus diperbaiki, namun jika rasio konsistensi (*CI/IR*) kurang atau sama dengan 0.1, maka hasil perhitungan dapat dinyatakan benar.

17 E. *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) merupakan metode analitik yang dikembangkan dari metode *AHP* dengan menggunakan pendekatan *fuzzy*. Perbedaan *FAHP* dan *AHP* terletak pada implementasi penilaian pada matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, dimana pada metode *FAHP* nilai setiap kriteria diwakili oleh 3 variabel (a,b,c) atau (l,m,u) yang disebut *Triangular Fuzzy Number (TFN)* [11].

14 Berikut ini tahap penyelesaian dalam metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* [11] :

1. Membuat struktur hirarki persoalan dan menentukan nilai perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN).

2. Menentukan nilai sintesis fuzzy (Si) prioritas dengan rumus :

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \times \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j} \quad (2.3) \quad 33$$

3. Menentukan nilai vektor (V) dan nilai ordinat defuzzifikasi (d')

$$V(S_2 > S_1) = \begin{cases} 1 & \\ 0 & \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - u_1)} & \end{cases} \quad (2.4) \quad 41$$

Keterangan :

1 = jika $m_2 \geq m_1$

0 = jika $m_2 < m_1$

$\frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - u_1)}$ = jika $m_2 < m_1$

19 Untuk $k = 1, 2, \dots, n$; $k \neq i$, maka diperoleh nilai bobot vektor :

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (2.5)$$

11 4. Melakukan normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (W)

Nilai bobot vektor yang ternormalisasi :

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (2.6)$$

Dimana W adalah bilangan *non-fuzzy*. Perumusan normalisasinya :

$$d(A_n) = \frac{d}{\sum_{i=1}^n d(A_n)} \quad (2.7) \quad 24$$

Dimana :

$A_i = 1, 2, \dots, n$

13 $n = n$ elemen keputusan

F. *Triangular Fuzzy Number* (TFN)

Bilangan *triangular fuzzy* (TFN) merupakan suatu himpunan fuzzy yang dimanfaatkan untuk membantu dalam pengukuran yang berhubungan dengan penilaian subjektif yang memakai bahasa atau linguistik [12]. Selanjutnya diberikan aturan-aturan operasi aritmatika *triangular fuzzy number* yang umum digunakan. Misalkan terdapat 2 TFN, yaitu:

$$M_1 = (l_1, m_1, u_1) \text{ dan } M_2 = (l_2, m_2, u_2), \text{ berlaku}$$

$$23 \oplus M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)$$

$$M_1 \ominus M_2 = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2)$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1 \cdot l_2, m_1 \cdot m_2, u_1 \cdot u_2)$$

$$\lambda \oplus M_2 = (\lambda \cdot l_2, \lambda \cdot m_2, \lambda \cdot u_2)$$

$$M_1^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right)$$

16 Dalam matematika, produk Kronecker silang dilambangkan dengan \otimes adalah operasi pada dua vektor dengan menalikan sesuai posisinya, sehingga membentuk vektor dengan ukuran yang sama.

G. *Simple Additive Weighting*

12 *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan metode penjumlahan terbobot dengan melakukan penjumlahan terbobot dari setiap rating suatu kinerja pada setiap alternatif di setiap kriteria [5]. berikut ini merupakan Langkah-langkah perhitungan metode SAW :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}}, & \text{jika } j \text{ adalah atribut kerugian (cost)} \end{cases} \quad (2.8)$$

Keterangan :

r_{ij} = Nilai kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada kriteria C_j .

x_{ij} = Nilai atribut yang dimiliki setiap kriteria.

\max_{ij} = Nilai terbesar jika yang dicari kriteria keuntungan.

\min_{ij} = Nilai terkecil jika yang dicari biaya terendah.

Selanjutnya menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2.9)$$

Keterangan :

V_i = Ranking untuk setiap alternatif

w_j = Nilai terbobot untuk setiap kriteria.

Nilai V_i lebih besar menggambarkan bahwa alternatif A_i yang akan dipilih oleh pengambil keputusan.

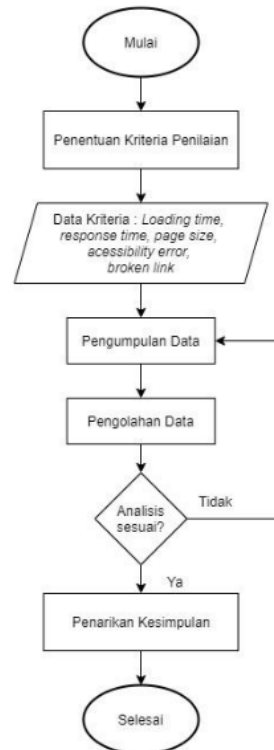
III. METODE PENELITIAN

1. Objek dan Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan sistem yang akan diamati. Subjek penelitian ini merupakan analisis aksesibilitas *website* menggunakan *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*. Aksesibilitas objek penelitian merupakan permasalahan yang diteliti, dan penelitian ini terpilihnya 10 *website e-commerce* terbaik sebagai objek penelitian, yaitu Tokopedia, Shopee, Bukalapak, Lazada, Blibli, Orami, Ralali, JDID dan Zalora.

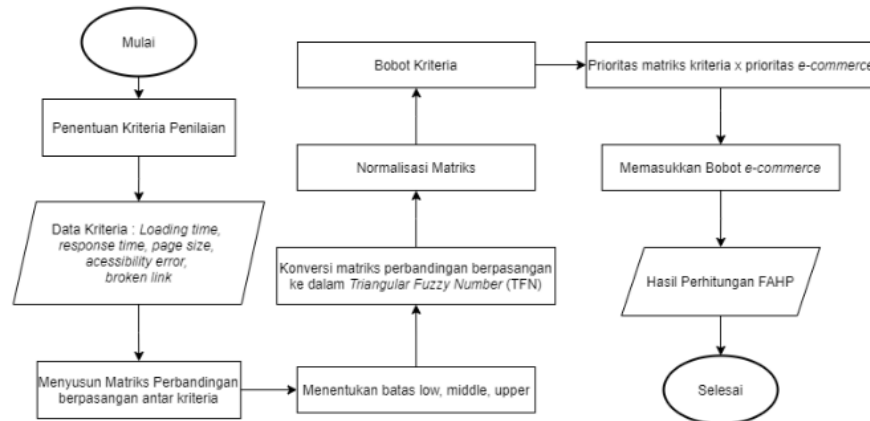
2. Diagram Alir Penelitian

Gambar 3 merupakan tahapan penelitian yang digunakan sebagai arah untuk tercapainya tujuan penelitian. Penelitian ini terdiri dari lima tahapan, yaitu : Penentuan kriteria penilaian, pengumpulan data, data kriteria, pengolahan data dan penarikan kesimpulan.



Gambar 3. Diagram Penelitian

Pada Gambar 3 terdapat diagram penelitian yang dimulai dengan tahap penentuan kriteria penilaian dengan membaca studi literatur. Selanjutnya, diperoleh data kriteria untuk penelitian yaitu *loading time*, *response time*, *page size*, *accessibility error* dan *broken link*. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data menggunakan tiga buah *tools* berbasis *website* yaitu Bitcatcha, Pingdom dan PowerMapper. Selain menggunakan *tools*, data 43 diperoleh dari pakar yang menilai dari perbandingan kriteria berpasangan. Setelah semua data diperoleh, data diolah menggunakan metode *fuzzy analytical hierarchy process* yang dilampirkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pengolahan Data *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*

5 Pada Gambar 4 diketahui adalah diagram pengolahan data dari metode *fuzzy analytical hierarchy process* yang dimulai dengan menentukan kriteria penilaian kemudian setelah memperoleh kriteria penilaian yaitu *loading time, response time, page size, accessibility error* dan *broken link* dilanjutkan dengan menyusun matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Selanjutnya menentukan batas *low, middle* dan *upper* untuk tiap kriteria perbandingan berpasangan dan dilakukan konversi matriks perbandingan berpasangan ke dalam *triangular fuzzy number* untuk dilanjutkan ke tahap normalisasi. Setelah dilakukan normalisasi, dilakukannya pembobotan dari hasil normalisasi dan diperolehnya nilai prioritas dari nilai kriteria dengan *e-commerce*-nya. Setelah itu bobot akan dimasukkan ke dalam nilai dari *e-commerce* yang diperoleh dari tiga buah *tools* dan akan menghasilkan perhitun²⁷ dari metode *fuzzy analytical hierarchy process*. Selanjutnya dilakukan perangkingan dari hasil pembobotan menggunakan metode *simple additive weighting* yang dilampirkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Pengolahan Data *Simple Additive Weighting*

Pada Gambar 5 diketahui adalah diagram pengolahan data⁵⁴ metode *simple additive weighting* yang diawali dengan memasukkan nilai dari hasil perhitungan pada metode *fuzzy analytical hierarchy process* yang selanjutnya dilakukan penentuan kriteria penilaian berupa perangkingan dari hasil yang sudah diperoleh. Jika

analisis telah sesuai, ditariknya kesimpulan, namun jika analisis tidak sesuai dilakukannya pengulangan tahapan penelitian mulai dari pengumpulan data.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian

Pengambilan data dari 10 *website e-commerce* terbaik yaitu Tokopedia, Shopee, Bukalapak, Lazada, Blibli, Bhinneka, Orami, Ralali, JDID dan Zalora dilakukan pada 30 Desember 2021 s/d 2 Januari 2022 dengan waktu yang berbeda. Pada hari Kamis s/d Jumat pukul 07.00 – 08.00 WIB, 12.00 – 13.00 WIB dan 19.00 – 20.00 WIB. Kemudian, pada hari Sabtu dan Minggu pukul 15.00 – 16.00 WIB. Dipilihnya 4 waktu pengambilan data untuk mengetahui perbandingan data ketika di jam ramai dan tidak ramainya pengunjung dengan tujuan ketika dilakukan rata-rata memperoleh data yang seimbang.

TABEL I
 HASIL DATA PADA PUKUL 07.00 – 08.00 WIB 30 – 31 DESEMBER 2021

Website E-Commerce	07.00 - 08.00 WIB				
	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Tokopedia	1,42	234,00	0,48	1	1
Shopee	1,96	162,50	4,75	1	0
Bukalapak	1,52	2,50	2,15	2	0
Lazada	1,87	179,50	0,36	1	1
Blibli	13,20	3,00	2,60	0	1
Orami	2,86	170,00	1,60	1	1
Ralali	11,37	2,50	3,10	5	1
Bhinneka	2,11	170,50	3,05	2	0
JD.ID	7,51	183,00	4,80	1	1
Zalora	2,30	2,50	3,10	4	1

Tabel I merupakan tabel pengambilan data pukul 07.00 – 08.00 WIB pada tanggal 30 – 31 Desember 2021 yang sudah dilakukan rata-rata dari 4 waktu pengambilan data.

TABEL II
 HASIL DATA PADA PUKUL 12.00 – 13.00 WIB 30 – 31 DESEMBER 2022

Website E-Commerce	07.00 - 08.00 WIB				
	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Tokopedia	1,42	234,00	0,48	1	1
Shopee	1,96	162,50	4,75	1	0
Bukalapak	1,52	2,50	2,15	2	0
Lazada	1,87	179,50	0,36	1	1
Blibli	13,20	3,00	2,60	0	1
Orami	2,86	170,00	1,60	1	1
Ralali	11,37	2,50	3,10	5	1
Bhinneka	2,11	170,50	3,05	2	0
JD.ID	7,51	183,00	4,80	1	1
Zalora	2,30	2,50	3,10	4	1

Tabel II merupakan tabel pengambilan data pukul 12.00 – 13.00 WIB pada tanggal 30 – 31 Desember 2021 yang sudah dilakukan rata-rata dari 4 waktu pengambilan data.

46 TABEL III
 HASIL DATA PADA PUKUL 15.00 – 16.00 WIB 1 – 2 JANUARI 2022

Website E-Commerce	07.00 - 08.00 WIB				
	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Tokopedia	1,42	234,00	0,48	1	1
Shopee	1,96	162,50	4,75	1	0
Bukalapak	1,52	2,50	2,15	2	0
Lazada	1,87	179,50	0,36	1	1
Blibli	13,20	3,00	2,60	0	1
Orami	2,86	170,00	1,60	1	1
Ralali	11,37	2,50	3,10	5	1
Bhinneka	2,11	170,50	3,05	2	0
JD.ID	7,51	183,00	4,80	1	1
Zalora	2,30	2,50	3,10	4	1

Tabel III merupakan tabel pengambilan data pukul 15.00 – 16.00 WIB pada tanggal 1 – 2 Januari 2022 yang sudah dilakukan rata-rata dari 4 waktu pengambilan data.

TABEL IV
 HASIL DATA PADA PUKUL 19.00 – 20.00 WIB 30 – 31 DESEMBER 2021

Website E-Commerce	07.00 - 08.00 WIB				
	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Tokopedia	1,42	234,00	0,48	1	1
Shopee	1,96	162,50	4,75	1	0
Bukalapak	1,52	2,50	2,15	2	0
Lazada	1,87	179,50	0,36	1	1
Blibli	13,20	3,00	2,60	0	1
Orami	2,86	170,00	1,60	1	1
Ralali	11,37	2,50	3,10	5	1
Bhinneka	2,11	170,50	3,05	2	0
JD.ID	7,51	183,00	4,80	1	1
Zalora	2,30	2,50	3,10	4	1

Tabel IV merupakan tabel pengambilan data pukul 12.00 – 13.00 WIB pada tanggal 30 – 31 Desember 2021 yang sudah dilakukan rata-rata dari 4 waktu pengambilan data.

Langkah selanjutnya pemberian nilai pada matriks penilaian berdasarkan pendapat dari pakar dan telah di *convert* ke dalam nilai TFN. Masing-masing nilai pada tabel ini memiliki garis diagonal, dimana pada bagian atas diagonal merupakan nilai yang diberikan oleh pakar.

TABEL V
 PENILAIAN DARI PAKAR YANG TELAH DI CONVERT KE TFN

Responden 1					
	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Loading Time (s)	(1,1,1)	(1,1,1)	(2,3,4)	(4,5,6)	(6,7,8)
Response Time (ms)	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)	(6,7,8)	(4,5,6)
Page Size (MB)	(1/4,1/3,1/2)	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)
Accessibility Error	(1/6,1/5,1/4)	(1/8,1/7,1/6)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Broken Link	(1/8,1/7,1/6)	(1/6,1/5,1/4)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,1,1)
Responden 2					

	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Loading Time (s)	(1,1,1)	(6,7,8)	(9,9,9)	(5,6,7)	(5,6,7)
Response Time (ms)	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)	(6,7,8)	(5,6,7)	(5,6,7)
Page Size (MB)	(1/9,1/9,1/9)	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)	(5,6,7)	(6,7,8)
Accessibility Error	(1/7,1/6,1/5)	(1/7,1/6,1/5)	(1/7,1/6,1/5)	(1,1,1)	(5,6,7)
Broken Link	(1/7,1/6,1/5)	(1/7,1/6,1/5)	(1/8,1/7,1/6)	(1/7,1/6,1/5)	(1,1,1)
Responden 3					
	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Loading Time (s)	(1,1,1)	(7,8,9)	(1,1,1)	(1,1,1)	(6,7,8)
Response Time (ms)	(1/9,1/8,1/7)	(1,1,1)	(2,3,4)	(1,2,3)	(1,1,1)
Page Size (MB)	(1,1,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1,1,1)	(1,2,3)	(7,8,9)
Accessibility Error	(1,1,1)	(1/3,1/2,1)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)	(1,2,3)
Broken Link	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)	(1/9,1/8,1/7)	(1/3,1/2,1)	(1,1,1)
Responden 4					
	Loading Time (s)	Response Time (ms)	Page Size (MB)	Accessibility Error	Broken Link
Loading Time (s)	(1,1,1)	(6,7,8)	(5,6,7)	(7,8,9)	(6,7,8)
Response Time (ms)	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)	(6,7,8)	(5,6,7)	(6,7,8)
Page Size (MB)	(1/7,1/6,1/5)	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)	(6,7,8)	(7,8,9)
Accessibility Error	(1/9,1/8,1/7)	(1/7,1/6,1/5)	(1/8,1/7,1/6)	(1,1,1)	(9,9,9)
Broken Link	(1/8,1/7,1/6)	(1/8,1/7,1/6)	(1/9,1/8,1/7)	(1/9,1/9,1/9)	(1,1,1)

Kemudian dilakukan penjumlahan nilai *lower, middle, upper* (L.M.U) dari setiap hasil penilaian *expert*, yang akan di rata-rata kan menggunakan rumus rata-rata geometric seperti pada tabel VI.

TABEL VI
 MATRIX AGREGAT

	LT			RT			PZ			AE			BL		
LT	1	1	1	3,98	4,45	4,90	3,08	3,57	3,98	3,44	3,94	4,41	5,73	6,74	7,74
RT	0,20	0,22	0,25	1	1	1	4,56	5,66	6,73	3,50	4,74	5,86	3,31	3,81	4,28
PZ	0,25	0,28	0,32	0,15	0,18	0,22	1	1	1	2,34	3,60	4,74	4,14	5,47	6,64
AE	0,23	0,25	0,29	0,17	0,21	0,29	0,21	0,28	0,43	1	1	1	2,59	3,22	3,71
BL	0,13	0,15	0,17	0,23	0,26	0,30	0,15	0,18	0,24	0,27	0,31	0,39	1	1	1

TABEL VII
 HASIL RATA-RATA TINGKATAN

		L	M	U
Loading Time	c1	17,24	19,69	22,03
Response Time	c2	12,57	15,43	18,12
Page Size	c3	7,88	10,53	12,92
Accessibility Error	c4	4,20	4,97	5,71
Broken Link	c5	1,78	1,90	2,10
Total		43,67	52,52	60,88
Invers		0,023	0,019	0,016

Tabel VII merupakan hasil penjumlahan tingkatan tiap kriteria dari matriks agregat. Dari hasil penjumlahan ini diketahui *lower* memperoleh nilai 43,67, *middle* memperoleh nilai 52,52 dan *upper* memperoleh nilai 60,88. Kemudian dari hasil yang telah diperoleh, dicari nilai *invers* dari tiap tingkatan dengan rumus rata-rata geometri dimana $1/\text{total}$ dari masing-masing tingkatan.

Setelah memperoleh nilai *invers*, dibuatnya hasil perkalian silang untuk mencari nilai sintesis dengan cara mengalikan masing-masing nilai *lower* dengan nilai *invers upper*, *middle* dengan nilai *invers middle* dan *upper* dengan nilai *invers lower*.

TABEL VIII
 HASIL PERKALIAN SILANG TINGKATAN

Nilai Sintesis		Lower	Middle	Upper
Loading Time	c1	0,28	0,37	0,50
Response Time	c2	0,21	0,29	0,41
Page Size	c3	0,13	0,20	0,30
Accessibility Error	c4	0,07	0,09	0,13
Broken Link	c5	0,03	0,04	0,05

Setelah memperoleh hasil dari perkalian silang tingkatan pada Tabel VIII, selanjutnya mencari nilai sintesis dengan rumus nilai sintesis.

TABEL IX
 RUMUS NILAI SINTESIS

Rumus Nilai Sintesis		
M2>M1	=	1
L1>L2	=	0
Hasil Lain	=	$L1-U2/(M2-U2)-(M1-L1)$

Tabel IX merupakan tabel rumus nilai sintesis

TABEL X
 HASIL NILAI SINTESIS

18 Tabel Hasil Nilai Sintesis					
Sintesis	s1>=	s2>=	s3>=	s4>=	s5>=
s1		0,619125	0,068284	0	0
s2	1		0,489051	0	0
s3	1	1		0,012515	0
s4	1	1	1		0
s5	1	1	1	1	
Minimum	1	0,619125	0,068284	0	0

Tabel X merupakan hasil perhitungan dari Tabel IX dengan nilai dari Tabel VIII yang pada bagian akhirnya mencari nilai minimum. Nilai minimum ini akan digunakan untuk pembobotan.

TABEL XI
 NILAI BOBOT

Kriteria	Nilai Minimum	Bobot
w1	1	0,59
w2	0,619125	0,37
w3	0,068284	0,04
w4	0	0,001
w5	0	0,001
total	1,69	1,00

Tabel XI merupakan data nilai bobot dari 5 kriteria yang mana pada kolom kedua dengan total nilai "1,69" merupakan nilai total penjumlahan dari nilai minimum yang ada pada Tabel VIII dan pada kolom ketiga dengan total nilai "1,00" merupakan nilai total penjumlahan dari nilai bobot. Nilai bobot tiap kriteria sendiri diperoleh dengan cara membagikan total nilai minimum dengan nilai minimum dari masing-masing kriteria yang ada di kolom kedua. Dengan diperolehnya nilai bobot, maka penelitian dapat dilanjutkan ke tahap normalisasi.

TABEL XII
 NORMALISASI DAN HASIL AKHIR PERANGKINGAN

Website E-Commerce	Normalisasi dan akhir SAW						
	Loading Time	Response Time	Page Size	Accessibility Error	Broken Link	Jumlah	Perangkingan
Bukalapak	0,77	1,00	0,17	0	0	0,83	1
Zalora	0,53	1,00	0,12	0	0	0,68	2
Tokopedia	1,00	0,01	0,74	0	0	0,63	3
Lazada	0,94	0,01	1,00	0	0	0,60	4
Blibli	0,08	1,00	0,14	0	0	0,42	5
Ralali	0,11	0,92	0,13	0	0	0,41	6
Bhinneka	0,66	0,02	0,12	0	0	0,40	7
Shopee	0,60	0,02	0,07	0	0	0,37	8
Orami	0,44	0,02	0,23	0	0	0,28	9
JD.ID	0,19	0,02	0,08	0	0	0,12	10

Tabel XII merupakan hasil normalisasi dan akhir perangkingan dari 10 *website e-commerce* terbaik versi *iprice.com*. Diketahui bahwa *website* Bukalapak menjadi *website* dengan ranking tertinggi dari segi aksesibilitasnya pada penelitian ini dengan jumlah akhir normalisasi “0,83” dan *website* JD.ID menjadi *website* dengan ranking terendah dari segi aksesibilitasnya dengan jumlah akhir normalisasi “0,12”. Hasil yang telah diperoleh merupakan hasil keseluruhan dari penelitian dan hasil ini dapat berubah sesuai dengan hasil observasi dan penilaian dari pakar.

1. Analisis

Hipotesis dari penelitian ini diperoleh menggunakan metode *one-sample t* ⁴⁹ Langkah pertama yang dilakukan yaitu dilakukannya normalisasi dari nilai jumlah yang bertujuan untuk membuktikan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal.

TABEL XI
 UJI NORMALITAS

Skor Aksesibilitas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	.202	10	.200*	.970	10	.894

Pada Tabel XI diperoleh nilai sig untuk Kolmogorov-Smirnov sebesar 0,200 dan nilai sig Shapiro-Wilk sebesar 0,894 berdasarkan tabel berdistribusi normal.

TABEL XII
 DESKRIPTIF

		Statistic	Std. Error
Skor Aksesibilitas	Mean	.4740	.06630
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	.3240	
	Upper Bound	.6240	
	5% Trimmed Mean	.4739	
	Median	.4150	
	Variance	.044	
	Std. Deviation	.20967	
		Statistic	Std. Error
	Minimum	.12	
	Maximum	.83	

		Range	.71	
		Interquartile Range	.30	
		Skewness	.091	.687
		Kurtosis	-.273	1.334

Pada Tabel XII merupakan hasil normalisasi skor aksesibilitas. Rata-rata nilai skor aksesibilitas adalah "0,4740" dengan range mean berkisar antara 0,3240 sampai dengan 0,6240. Selain itu diketahui juga nilai-nilai lain seperti median, standar deviasi hingga nilai kurtosis.

TABEL 15 III
 PENGUJIAN ONE-SAMPLE T-TEST

	Test Value = 0.51					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Skor Aksesibilitas	-.543	9	.600	-.03600	-.1860	.1140

H_0 = Rata-rata nilai aksesibilitas sebuah *website* sama dengan 51

H_a = Rata-rata nilai aksesibilitas sebuah *website* tidak sama dengan 51

Jika nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak dan jika nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima. Kemudian, diperoleh nilai sig sebesar 0,600 dan lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima.

Nilai t hitung sebesar -0,543 dan nilai t tabel sebesar 2,262 diperoleh dari tabel titik persentase distribusi t.

Jika t hitung > t tabel maka H_0 ditolak.

Jika t hitung < t tabel maka H_0 diterima.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa jika nilai t hitung lebih kecil daripada t tabel, maka H_0 diterima dan jika t hitung lebih besar daripada t tabel, maka H_0 ditolak. Kemudian, diketahui nilai test aksesibilitas yang ditetapkan sebesar 0,51 karena angka 0,51 dianggap sudah memenuhi batas minimum nilai rata-rata yaitu 0,50. Nilai t hitung diketahui lebih kecil dari nilai t tabel, maka H_0 diterima. Nilai rata-rata skor aksesibilitas dari penelitian ini sebesar 0,4740 dan lebih kecil dari nilai test aksesibilitasnya. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa aksesibilitas rata-rata *website* belum memenuhi standar.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian ini, diperolehnya hasil analisis kualitas *website e-commerce* terbaik berdasarkan aksesibilitasnya yang menduduki peringkat pertama dan jumlah nilai akhir tertinggi 0,83 adalah *website* Bukalapak peringkat pertama sedangkan peringkat terakhir dan jumlah nilai akhir terendah 0,12 adalah *website* JD.ID. Dari hasil perhitungan menggunakan metode fuzzy analytical hierarchy process dan simple additive weighting didapatkan nilai mean sebesar 0,4740, artinya bahwa rata-rata *website e-commerce* yang dipilih belum memenuhi kriteria aksesibilitas. Permasalahan yang paling banyak muncul yaitu WCAG 2.1 A 4.1.2 Bagian 508 (2017) A 4.1.2 mengenai label kosong sehingga perlu ditambahkan label untuk kontrol terkait agar mudah dipahami oleh pengguna/user. Oleh karena itu, perlu dilakukannya evaluasi aksesibilitas secara terus-menerus agar menghadirkan sebuah produk digital yang berkualitas dan mempermudah pengguna khususnya yang memiliki keterbatasan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Zaenudin, "Profil Konsumen Belanja Online di Indonesia," *Tirtoid*. 2017.
- [2] APJII, "Laporan Survei Internet APJII 2019 – 2020," *Asos. Penyelenggara Jasa Internet Indones.*, vol. 2020, pp. 1–146, 2020, [Online]. Available: <https://apjii.or.id/survei>.
- [3] IPrice, "Daftar 50 Website & Aplikasi E-Commerce di Indonesia 2018," *Peta E-Commerce Indonesia*. 2019, [Online]. Available: <https://iprice.co.id/insights/mapofecommerce/>.
- [4] B. Irawan and M. N. Hidayat, "Evaluasi aksesibilitas website covid19.kaltimprov.go.id menggunakan sortsite 5.3.5," *J. Paradig.*, vol. 9, no. 2, pp. 119–130, 2020.
- [5] V. Julianto, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kualitas Mengajar Dosen Menggunakan Metode Fuzzy AHP dan SAW," *J. Sains dan Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 10–19, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i1.208.
- [6] A. Suprpto and D. Sasongko, "Studi Empiris Evaluasi Performa Website IAIN Salatiga Menggunakan Automated Software Testing," vol. 5, pp. 209–218, 2021.
- [7] I. N. Sodhar, H. Bhanbhro, and Z. H. Amur, "Evaluation of Web Accessibility of Engineering University Websites of Pakistan through Online Tools," *Int. J. Comput. Sci. Netw. Secur.*, vol. 19, no. 12, pp. 85–90, 2019, doi: 10.13140/RG.2.2.12124.54403.
- [8] R. Romindo et al., *E-Commerce: Implementasi, Strategi dan Inovasinya*. Yayasan Kita Menulis, 2019.
- [9] V. M. Nasution and G. Prakarsa, "Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 129, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1719.
- [10] N.-Narti, S. Sriyadi, N. Rahmayani, and M. Syarif, "Pengambilan Keputusan Memilih Sekolah Dengan Metode AHP," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 143–150, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i1.5552.
- [11] F. P. Saputra, N. Hidayat, and M. T. Furqon, "Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) Untuk Menentukan Besar Pinjaman Pada Koperasi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1761–1767, 2018, [Online]. Available: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/1352-1-10168-1-10-20170905.pdf>.
- [12] S. P. T. Talangkas and F. Pulansari, "Pemilihan Supplier Semen Pada Cv. Rizki Jaya Abadi Di Kabupaten Mojokerto Menggunakan Metode Fuzzy Ahp (Analytical Hierarchy Process)," *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 2, pp. 72–83, 2021, doi: 10.33005/tekmapro.v16i2.202.

20%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	ijns.org Internet	55 words — 1%
2	eprints.utdi.ac.id Internet	52 words — 1%
3	id.scribd.com Internet	47 words — 1%
4	ejournal3.undip.ac.id Internet	44 words — 1%
5	repository.its.ac.id Internet	39 words — 1%
6	www.researchgate.net Internet	39 words — 1%
7	eprints.uny.ac.id Internet	38 words — 1%
8	kc.umn.ac.id Internet	30 words — 1%
9	Rizaldi Rizaldi. "PENENTUAN OPERATOR KARTU SELULER TERBAIK MENGGUNAKAN METODE AHP(ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS)", JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI, 2017	29 words — 1%

10	booksc.me Internet	26 words — 1%
11	www.scribd.com Internet	26 words — 1%
12	qdoc.tips Internet	24 words — < 1%
13	ojs.unimal.ac.id Internet	23 words — < 1%
14	ejournal.upbatam.ac.id Internet	22 words — < 1%
15	elenaprilia.blogspot.com Internet	22 words — < 1%
16	eprints.umg.ac.id Internet	22 words — < 1%
17	jip.polinema.ac.id Internet	21 words — < 1%
18	proceeding.uim.ac.id Internet	20 words — < 1%
19	repository.uin-suska.ac.id Internet	20 words — < 1%
20	Dian Novita Handayani, Fitro Nur Hakim, Achmad Solechan. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN JURUSAN MENGGUNAKAN FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING DENGAN METODE	19 words — < 1%

SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING STUDI KASUS PADA SMA ISLAM SULTAN AGUNG 1 SEMARANG", Jurnal Transformatika, 2014

Crossref

-
- 21 repository.unej.ac.id
Internet 19 words — < 1%
-
- 22 www.neliti.com
Internet 19 words — < 1%
-
- 23 Jean-François Hangouët. "Geographical multi-representation: striving for the hyphenation", International Journal of Geographical Information Science, 6/1/2004
Crossref 18 words — < 1%
-
- 24 Submitted to Telkom University
Your Indexed Documents 18 words — < 1%
-
- 25 cbdbetos.blogspot.com
Internet 18 words — < 1%
-
- 26 eprints.ums.ac.id
Internet 18 words — < 1%
-
- 27 eprints.uty.ac.id
Internet 16 words — < 1%
-
- 28 lib.unnes.ac.id
Internet 16 words — < 1%
-
- 29 Dewi Kusumawati, Siti Nurhayati, Fitriyanti Andi Masse. "Implementasi Metode Simple Additive Weighting(SAW) Untuk Evaluasi Kinerja Dosen Pada Stmik Bina Mulia Palu", Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi, 2020
Crossref 14 words — < 1%
-

30	VNUA Publications	13 words — < 1%
31	ojs.uajy.ac.id Internet	13 words — < 1%
32	dirdosen.budiluhur.ac.id Internet	12 words — < 1%
33	libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id Internet	12 words — < 1%
34	repositori.usu.ac.id Internet	12 words — < 1%
35	repository.umy.ac.id Internet	12 words — < 1%
36	balinews.meximas.com Internet	11 words — < 1%
37	simki.unpkediri.ac.id Internet	11 words — < 1%
38	teknoif.itp.ac.id Internet	11 words — < 1%
39	vdokumen.com Internet	11 words — < 1%
40	www.wartamataram.com Internet	11 words — < 1%
41	chandrapamungkas.wordpress.com Internet	9 words — < 1%
42	e-journal.uajy.ac.id	

Internet

9 words — < 1%

43 jurnal.itats.ac.id
Internet

9 words — < 1%

44 www.eaton.de
Internet

9 words — < 1%

45 www.slideshare.net
Internet

9 words — < 1%

46 archive.org
Internet

8 words — < 1%

47 blog.binadarma.ac.id
Internet

8 words — < 1%

48 ejurnal.seminar-id.com
Internet

8 words — < 1%

49 etd.iain-padangsidempuan.ac.id
Internet

8 words — < 1%

50 jurnal.unprimdn.ac.id
Internet

8 words — < 1%

51 mmt.its.ac.id
Internet

8 words — < 1%

52 p3m.sinus.ac.id
Internet

8 words — < 1%

53 repository.umsu.ac.id
Internet

8 words — < 1%

54 repository.widyatama.ac.id

Internet

8 words — < 1%

55

www.coursehero.com

Internet

8 words — < 1%
