

Pembelajaran STEM Berbasis Website Ensiklopedia pada Mahasiswa Berkebutuhan Khusus

Website-Based STEM Learning Using Encyclopedias for Students with Special Needs

Ilham Saifudin^{*1}, Wiwik Suharso², Syahrul Mubaroq³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

²Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

³Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: ¹ilham.saifudin@unmuhjember.ac.id, ²wiwiksuharso@unmuhjember.ac.id,

³syahrul.mubaroq@unmuhjember.ac.id

^{*}Penulis Koresponden

Received: 18 Januari 2026

Accepted: 26 Januari 2026

Published: 02 Februari 2026



This work is licensed under
a [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)
International License.
Copyright (c) 2026 JUSTINDO

ABSTRAK

Di dunia pendidikan terus melakukan kreasi dan inovasi untuk meningkatkan proses pembelajaran dan capaian hasil pembelajaran yang diinginkan. Salah satunya ialah menggunakan pembelajaran berbasis digital (*Digital Learning*) yang dapat diakses dengan teknologi informasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon dari penerapan sistem pembelajaran berbasis video blog dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Selain itu mahasiswa akan diberikan penugasan menggunakan alat bantu Website Ensiklopedia yang berisi rumus-rumus dan alur-alur logika yang berkaitan dengan mata kuliah Algoritma dan kompleksitas. Dengan demikian akan menghasilkan pembelajaran yang bermakna, berkualitas dan dapat digunakan oleh masyarakat luas terlebih untuk memudahkan mahasiswa berkebutuhan khusus dalam belajar menyusun sebuah algoritma sederhana. Metode yang diterapkan pada implementasi Website untuk mahasiswa berkebutuhan khusus yaitu usability test dengan *Nielsen' Attributes of Usability* (NAU). Peneliti melakukan evaluasi website dengan tujuan untuk mengukur dan mengetahui tingkat keberhasilan website, seberapa mudah dipahami oleh pengguna. Hasil Penelitian diperoleh bahwa (1) usability test dengan *Nielsen' Attributes of Usability* (NAU) dapat digunakan untuk mengukur kualitas usability website; (2) pengujian success rate sebesar 100% karena tidak ada kegagalan dalam pengujian fitur pencarian. Pengujian menemukan pola pengujian yaitu semakin banyak suku kata kunci pencarian maka semakin banyak jumlah link dokumen yang dihasilkan, dan waktu yang dibutuhkan, akan tetapi secara signifikan dapat meningkatkan nilai kemiripan tertinggi sebesar 0,21; (3) kesimpulan dari 22 responden menunjukkan bahwa atribut *learnability*, *memorability*, *efficiency*, *errors* memiliki kesimpulan rata-rata terbantu sebanyak 11, sedangkan atribut *Satisfaction* memiliki kesimpulan rata-rata sangat terbantu sebanyak 7.

Kata kunci: *Teknologi Informasi, STEM, Website Ensiklopedia, Mahasiswa berkebutuhan khusus*

ABSTRACT

In the world of education, we continue to create and innovate to improve the learning process and achieve desired learning outcomes. One of them is using digital-based learning (Digital Learning) which can be accessed with information technology. This research aims to determine the response to implementing a video blog-based learning system with a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach. Apart from that, students will be given assignments using the Encyclopedia Website tool which contains formulas and logical flows related to Algorithms and Complexity courses. This will produce meaningful, quality learning that can be used by the wider community, especially to make it easier for students with special needs to learn to compile a simple algorithm. The method applied in implementing a website for students with special needs is a usability test with Nielsen' Attributes of Usability (NAU). Researchers carry out website evaluations with the aim of measuring and knowing the level of success of the website, how easy it is for users to

understand. The research results showed that (1) the usability test with Nielsen' Attributes of Usability (NAU) can be used to measure the quality of website usability; (2) testing success rate of 100% because there were no failures in testing the search feature. Testing found a test pattern, namely that the more search keywords there are, the greater the number of document links produced, and the time required, however, it can significantly increase the highest similarity value of 0.21; (3) the respondents' conclusions show that the learnability, memorability, efficiency, errors attributes have an average helpful conclusion of 11, while the Satisfaction attribute has a very helpful average conclusion of 7.

Keywords: *Information Technology, STEM, Encyclopedia Website, Students with special need*

1. Pendahuluan

Era digital merupakan suatu kebiasaan pada akhir-akhir ini, pasca pandemi Covid 19. Hampir semua kegiatan dilakukan dengan sistem digital, seperti pelayanan pemerintahan, bisnis/usaha, keuangan, pendidikan dan lain-lain (Saifudin et al., 2025). Berbagai inovasi digital terus dikembangkan demi mendukung percepatan pembangunan dan mempermudah pelayanan (Hund et al., 2021; Nylén & Holmström, 2015).

Di dunia pendidikan terus melakukan kreasi dan inovasi untuk meningkatkan proses pembelajaran dan capaian hasil pembelajaran yang diinginkan. Salah satunya ialah menggunakan pembelajaran berbasis digital (*Digital Learning*) yang dapat diakses dengan teknologi informasi. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, pendidikan dapat menjangkau seluruh lapisan masyarakat (Alenezi, 2023). Pembelajaran digital memerlukan pengajar dan peserta didik berkomunikasi secara interaktif dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, seperti media komputer atau *handphone* dengan internet, aplikasi pendukung di dalam komputer atau *handphone*, isi konten di dalamnya (video, gambar, teks), dan lain-lain (Saifudin & Widiyaningtyas, 2024; Sailer et al., 2021). Proses pembelajaran dilakukan full online. Pemanfaatan media ini bergantung struktur materi pembelajaran dan tipe-tipe komunikasi yang diperlukan. Pembelajaran digital diawali dengan sebuah perencanaan yang baik dan matang. Kemudian, cara menyampaikan materi dilakukan berdasar observasi dan analisis pendahuluan, sehingga menghasilkan metode yang tepat dalam mentransfer pengetahuan kepada peserta didik (Camilleri & Camilleri, 2017). Penggunaan pembelajaran berbasis digital tersebut juga berlaku digunakan di perguruan tinggi, tanpa terkecuali mahasiswa berkebutuhan khusus.

Pada Undang-Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat (1) menyatakan "setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan". Pendidikan harus bisa dinikmati oleh setiap warga negara, termasuk warga negara berkebutuhan khusus (Selviana et al., 2024). Hal ini dipertegas oleh Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang penyandang disabilitas, terutama pasal 10 butir (a) bahwa penyandang disabilitas berhak mendapatkan pendidikan yang bermutu pada satuan pendidikan di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan secara inklusif dan khusus. Pada perguruan tinggi, penyelenggaraan pendidikan khusus diatur dalam Permenristekdikti Nomor 46 Tahun 2017 tentang pendidikan khusus dan layanan khusus di perguruan tinggi. Mahasiswa berkebutuhan khusus dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran membutuhkan teknologi bantu khusus (*asistif*) agar dapat mengikuti pembelajaran secara optimal, berpartisipasi secara penuh dan produktif dalam kehidupan bermasyarakat (Evans & Lunt, 2002).

Universitas Muhammadiyah (Unmuh) Jember sebagai penyelenggara pendidikan tinggi telah menjalankan amanah regulasi pemerintah dengan baik, diantaranya: a) menyediakan infrastruktur fisik yang ramah penyandang disabilitas seperti jalur jalan menuju ruang kelas pembelajaran dan laboratorium, toilet aksesibilitas difabel, kursi roda difabel, dan perangkat bantu fisik lainnya; b) menyediakan perangkat kurikulum yang disesuaikan dengan mahasiswa disabilitas seperti RPS Mata Kuliah Algoritma dan Kompleksitas, dan modul digital; c) menerima dan mendidik mahasiswa berkebutuhan khusus dengan jejak rekam sudah ada sebelumnya.

Unmuh Jember memiliki satu mahasiswa disabilitas status aktif. Jenis disabilitas adalah tuna daksa pada bagian tangan kiri. Mahasiswa disabilitas tersebut memiliki kesulitan dalam menyerap pembelajaran jika menggunakan teori yang dijelaskan. Salah satu mata kuliah yang diajarkan yaitu mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas. Di dalamnya memuat materi, rumus/formula, dan implementasi pada perangkat komputer.

Pada saat pelaksanaannya pendidik/mahasiswa berkebutuhan khusus tersebut akan disajikan menggunakan video blog pada LMS (*Learning Management System*) mata kuliah Algoritma dan kompleksitas dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) (Çiftçi & Topçu, 2023). Alasannya, penggunaan pendekatan STEM dapat mempermudah pendidik dalam memberikan materi kepada peserta didik dan diharapkan dapat membuat peserta didik memiliki daya kritis yang kuat, memiliki pemikiran yang berbeda, logika berpikir dan menemukan solusi yang dapat diaplikasikan sesuai bidang keilmuannya (Sumarni et al., 2022). Sehingga tidak hanya menggunakan deskriptif seperti pada umumnya. Selain itu mahasiswa akan diberikan penugasan menggunakan alat bantu Aplikasi Ensiklopedia yang berisi rumus-rumus dan alur-alur logika yang berkaitan dengan mata kuliah Algoritma dan kompleksitas. Dengan demikian akan menghasilkan pembelajaran yang bermakna, berkualitas dan dapat digunakan oleh masyarakat luas terlebih untuk memudahkan mahasiswa berkebutuhan khusus dalam belajar menyusun sebuah algoritma sederhana.

Selain itu, aplikasi web ensiklopedia Algoritma dan Kompleksitas dapat digunakan oleh instansi pendidikan, kesehatan, pertanian, dan masyarakat umum baik sebagai sumber pembelajaran sains, preferensi masyarakat dalam belajar merancang algoritma sederhana maupun kompleks sesuai dengan kebutuhan (Pinchuk & Luparenko, 2023). Pengguna/peserta didik memiliki pengetahuan dan kemampuan yang berbeda dalam mengekspresikan kata kunci pencarian (*query*). *Query* yang berbeda akan menghasilkan informasi yang berbeda sehingga kualitas *query* menjadi salah satu faktor yang menentukan akurasi informasi yang dihasilkan sistem (Fajrin & Hasairin, 2024; Gurunath & Samanta, 2022). Sebagian besar pengguna terutama masyarakat umum memiliki peluang untuk memberikan *query* yang tidak sesuai atau tidak lengkap sehingga pengguna membutuhkan informasi *suggestion*. Disamping itu, pemanfaatan web ensiklopedia secara luas juga mengakibatkan beragam kebutuhan informasi spesifik seperti langkah-langkah merancang sebuah algoritma, kompleksitas waktunya, memilih algoritma yang pas dan efisien, dan lain-lain sesuai lingkup pengetahuan pada bidang Teknik Informatika, sehingga membutuhkan aspek perluasan dokumen spesifik sebagai basis pencarian.

Pada inovasi pembelajaran khusus mahasiswa berkebutuhan khusus ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pencarian informasi berbasis *Vector Space Model* (VSM) melalui penugasan dengan alat bantu web ensiklopedia. Tujuannya agar dapat dihasilkan informasi yang akurat atau sesuai keinginan pengguna/mahasiswa berkebutuhan khusus. VSM merupakan model sistem temu kembali informasi yang paling umum digunakan dan diakui kinerjanya pada berbagai aplikasi dan skenario (Kızılcın et al., 2024; Xu & Miller, 2022). Salah satunya pada mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas yang memuat banyak informasi teknik penyusunan algoritma, beserta penerapannya. Dengan demikian memudahkan mahasiswa berkebutuhan khusus dalam mengikuti perkuliahan.

Pada penerapan pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas akan diberikan contoh kasus nyata mengenai pembuatan algoritma. Kemudian, mahasiswa mencari data dilapangan secara akurat dan sistematis. Setelah data tersebut diperoleh, maka diolah agar dapat menghasilkan informasi penyusunan algoritma secara matematis. Proses kegiatan tersebut mahasiswa membuat Video Blog yang direkam, dan disajikan di laman Youtube nantinya. Kegiatan pembuatan Video Blog menggunakan literasi teknologi. Bisa dikatakan pembelajaran ini merupakan *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM, karena berpusat pada mahasiswa. Hal ini merubah kebiasaan yang selama ini pembelajaran dilakukan secara deskriptif, sehingga dapat menghasilkan pengalaman belajar bermakna bagi mahasiswa dan sangat aplikatif. Berikut di bawah akan diberikan contoh scene dan narasi pada materi kuliah dengan pendekatan STEM.

Aplikasi Web Ensiklopedia mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas melibatkan serangkaian metode yaitu *Preprocessing*, *Weighting*, *Similarity*. *Preprocessing* dilakukan operasi *text mining* (*tokenizing*, *stoplist/wordlist*, *stemming*), *Weighting* dilakukan TF*IDF, *Similarity* dilakukan metode *Cosine Measure* pada dokumen-dokumen dalam database ensiklopedia rumus-rumus/formula pada macam-macam Algoritma.

Dalam Pengembangan Inovasi dilakukan pengukuran tingkat kesesuaian antara kata kunci pencarian (*query*) pengguna dengan bagian-bagian dalam database ensiklopedia Formula dan Struktur Algoritma pada mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas. Tahapan pelaksanaannya sebagai berikut ini.

- 1) Identifikasi Data Penelitian Identifikasi terhadap data rumus, struktur algoritma dan masalah algoritma kompleks yang akan dimuat pada aplikasi;
- 2) Penentuan *Suggestion Query Suggestion* dari *query* yang diberikan oleh pengguna berupa daftar perbaikan *query* yang bisa dipilih oleh pengguna sebagai *query* yang benar. Proses penentuannya dengan mengukur tingkat kemiripan kata antara *query* dengan term-term dalam bagian rumus, struktur algoritma dan masalah algoritma kompleks pada mata kuliah algoritma dan kompleksitas;
- 3) Penilaian Kemiripan Dokumen Penilaian tingkat kesesuaian antara *query* pengguna dengan dokumen-dokumen dalam database rumus, struktur algoritma dan masalah algoritma kompleks untuk menentukan informasi yang akan ditampilkan dalam aplikasi web ensiklopedia;
- 4) Pengujian dan Analisa Hasil Pengujian dilakukan dengan skenario penentuan nilai ambang batas (*threshold*) untuk mendapatkan nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* terbaik sehingga bisa digunakan sebagai nilai default dalam sistem pencarian.

2. Metode Penelitian

Metode yang diterapkan pada implementasi *Website* untuk mahasiswa berkebutuhan khusus yaitu *uji usability testing*. Usability adalah sebuah kebergunaan yang ketika digunakan pada website bertujuan agar dapat mengetahui level kebergunaan website bagi pengguna (user) dengan memperhatikan *efektivitas*, efisien, dan kepuasan.

Penelitian ini dilakukan evaluasi website dengan tujuan untuk mengukur dan mengetahui tingkat keberhasilan website, seberapa mudah dipahami oleh pengguna, maka peneliti menggunakan jenis penelitian evaluatif dengan dua data sebagai berikut :

1. Data Primer Adalah data yang didapatkan langsung dari sumbernya. Baik melalui observasi maupun wawancara kepada pihak terkait yaitu mahasiswa berkebutuhan khusus yang mengikuti perkuliahan sebagai objek utama dan mahasiswa lainnya peserta yang juga mengikuti perkuliahan;
2. Data Sekunder Adalah data yang didapatkan secara tidak langsung, diantaranya jurnal, buku, yang berhubungan dengan penelitian ini.
3. Populasi penelitian pada paper ini untuk mengukur tingkat kebermanfaatan website Ensiklopedia Mata Kuliah Algoritma dan Kompleksitas yang digunakan 22 mahasiswa dan 1 mahasiswa berkebutuhan khusus (divabel / tuna daksa). Instrumen penelitian menggunakan kuesioner. Kuesioner web sahabatabk.com dengan atribut usability dari NAU (*Nielsen' Attributes of Usability*) (Raffi & Halim, 2023) dengan 18 pertanyaan yang diberikan kepada mahasiswa. Responden hanya memberikan tanda check list pada lembar kuesioner sesuai dengan apa yang ditanyakan. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan model ELR. Skor yang digunakan dalam kuesioner yaitu 1, 2, 3, 4, 5 untuk setiap pertanyaan. Setelah lembar penilaian diisi, kemudian menentukan rata-rata akhir dengan

menggunakan rumus $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$; dimana \bar{x} = rata-rata akhir, $\sum x$ = jumlah skor total, dan n = jumlah responden. Setelah itu, akan diperoleh kesimpulan dengan jarak rentan tertentu. Tabel 1 merupakan rentang nilai yang akan digunakan sebagai penarikan kesimpulan.

Tabel 1 Rentang Nilai Untuk Menarik Kesimpulan Dari Kuesioner

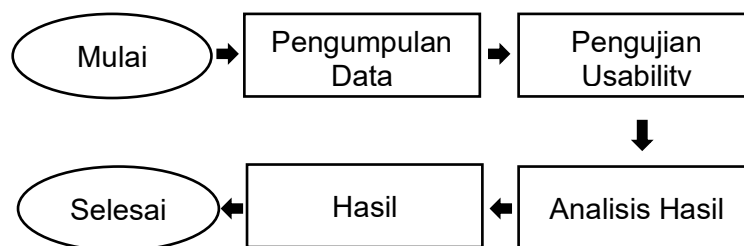
Rentang Nilai	Kategori
$1 \leq \bar{x} \leq 2,6$	Tidak terbantu, membutuhkan banyak peningkatan informasi
$2,6 < \bar{x} \leq 3,4$	Tidak siap, membutuhkan sedikit peningkatan informasi
$3,4 < \bar{x} \leq 4,2$	Terbantu, tetapi membutuhkan sedikit peningkatan pada data informasi sebagai bahan ajar
$4,2 < \bar{x} \leq 5$	Sangat Terbantu, penerapan Website Ensiklopedia dapat dilanjutkan sebagai bahan ajar

Sedangkan Tabel 2 merupakan list pertanyaan terkait Kuesioner web sahabatabk.com dengan atribut *usability* dari NAU (*Nielsen' Attributes of Usability*).

Tabel 2 List Pertanyaan dengan atribut usability dari NAU (Nielsen' Attributes of Usability)

No	Sub Atribut	Kode	Pertanyaan
1	Learnability	L1	Saya mempelajari website sahabatabk.com dengan mudah
2	Learnability	L2	Saya memperoleh informasi yang spesifik dengan mudah
3	Learnability	L3	Saya memahami konten informasi yang disajikan dengan mudah
4	Learnability	L4	Saya dapat memahami alur navigasi dengan mudah
5	Learnability	L5	Saya dapat mempelajari penggunaan website tanpa instruksi tertulis
6	Memorability	M6	Saya mengingat cara penggunaan website dengan mudah
7	Memorability	M7	Saya mengingat setiap arah navigasi untuk menjelajahi fitur dan konten dengan mudah
8	Memorability	M8	Saya mengingat cara penggunaan website sahabatabk.com jika saya menggunakan lagi di lain waktu
9	Efficiency	EF9	Saya dapat mengakses fitur dengan cepat
10	Efficiency	EF10	Saya dapat memperoleh informasi yang dicari dengan cepat
11	Efficiency	EF11	Saya dapat menyelesaikan tugas pengujian dengan cepat
12	Errors	ER12	Saya tidak menemukan error saat menggunakan website sahabatabk.com
13	Errors	ER13	Saya tidak menemukan terdapat menu yang tidak berjalan sesuai fungsinya
14	Errors	ER14	Saya berhasil menemukan menu yang ingin dicari
15	Satisfaction	S15	Saya merasa senang secara keseluruhan dengan tampilan desain website sahabatabk.com
16	Satisfaction	S16	Saya merasa nyaman dalam menggunakan website
17	Satisfaction	S17	Komposisi warna dan peletakan konten tidak membingungkan saya
18	Satisfaction	S18	Penggunaan website sesuai dengan ekspektasi dari pembelajaran yang saya butuhkan

Gambar 1 merupakan gambar prosedur penelitian.



Gambar 1 Prosedur Penelitian

Adapun penjelasan prosedur penelien sebagai berikut.

a. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengumpulan data yang terkait pada uji *usability testing* pada website ensiklopedia mata kuliah algoritma dan kompleksitas. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara kepada mahasiswa berkebutuhan khusus untuk memperoleh data analisis kebutuhan, baik data primer maupun sekunder, serta kemudian nantinya akan membuat kuesioner dan dibagikan.

b. Pengujian Usability

Selanjutnya, peneliti melakukan uji usability dengan cara uji validitas dan uji reliabilitas untuk mengetahui apakah hasilnya *valid* dan *reliabel*.

c. Analisis Hasil

Setelah mendapatnya hasil jawaban, kemudian dilakukan olah dan rekap data untuk mengetahui hasil uji *usability*.

d. Hasil

Tahap terakhir, peneliti akan mengetahui hasil dari olah data yang diperoleh.

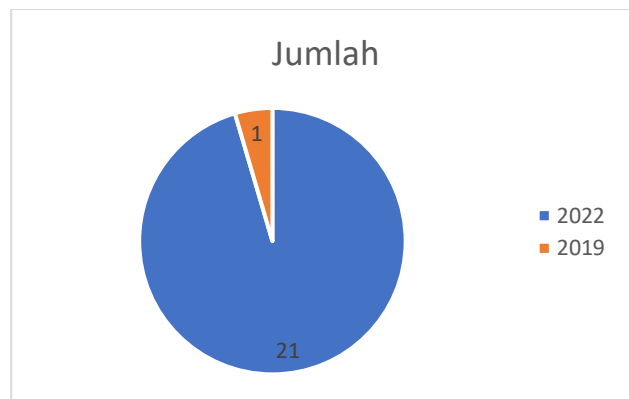
3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dibahas terkait data demografi responden mahasiswa peserta mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas, hasil pengujian web ensiklopedia sahabatabk.com, pengukuran kualitas 5 atribut *usability* dari Nielsen' Attributes of Usability (NAU), yaitu *Learnability* (L), *Memorability* (M), *Efficiency* (EF), *Errors* (ER), dan *Satisfaction* (S). Kesimpulan akan dibuat berdasarkan hasil pengolahan kuesioner dengan rentang nilai kategori pada Tabel 1, yaitu Tidak Terbantu, Tidak Siap, Terbantu, Sangat Terbantu. Pengukuran tersebut untuk mengetahui apakah pemanfaatan tools ensiklopedia sahabatabk.com dapat membantu mahasiswa baik berkebutuhan

husus dan tidak berkebutuhan khusus dalam pembelajaran mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas.

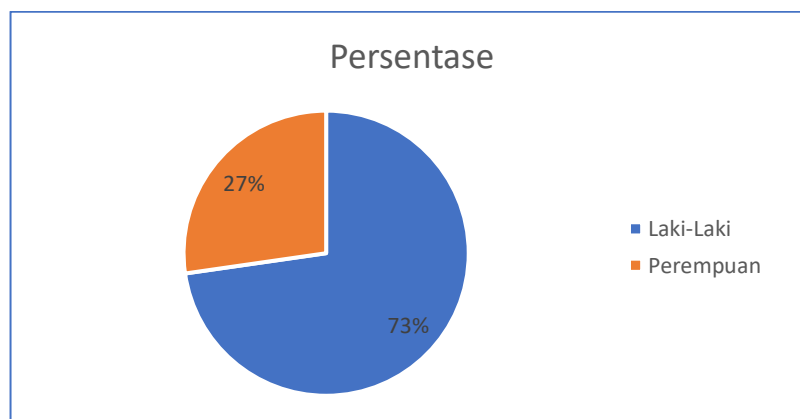
3.1. Demografi Responden

Gambar 2 menunjukkan komposisi responden, dimana sebanyak 22 mahasiswa terdiri dari angkatan 2022 dan 2019.



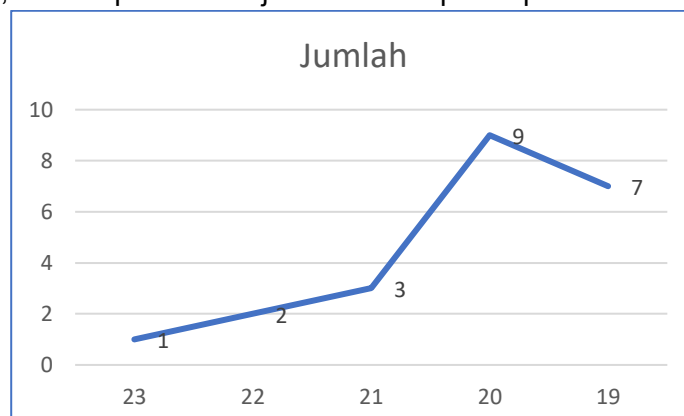
Gambar 2. Responden Berdasarkan Angkatan

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa jumlah responden angkatan 2022 sebanyak 21 mahasiswa dan angkatan 2019 sebanyak 1 mahasiswa. Satu mahasiswa angkatan 2019 tersebut adalah mahasiswa berkebutuhan khusus dengan kategori tuna daksa yang mengulang mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024.



Gambar 3. Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa jumlah responden berjenis kelamin laki-laki sebesar 73% dengan 16 orang, dan responden berjenis kelamin perempuan sebesar 27% dengan 6 orang.



Gambar 4. Responden Berdasarkan Umur

Berdasarkan Gambar 4 responden memiliki rentang umur 19 tahun sampai dengan 23 tahun, dengan rincian umur responden 19 tahun sebanyak 7 orang, umur 20 tahun sebanyak 9, umur 21 tahun sebanyak 3, umur 22 tahun sebanyak 2 orang, sedangkan pada umur 23 tahun hanya 1 orang.

3.2. Hasil Pengujian

Pengujian ini berfokus pada 2 pertanyaan usability test tentang fitur pencarian berdasarkan kata kunci yang dimasukkan oleh 22 mahasiswa termasuk mahasiswa berkebutuhan khusus. Pertanyaan pertama (P1) tentang pencarian dengan kata kunci satu kata yaitu "algoritma", pertanyaan kedua (P2) tentang pencarian dengan kata kunci dua kata yaitu "algoritma greedy", pertanyaan ketiga (P3) tentang pencarian dengan kata kunci tiga kata yaitu "algoritma greedy rekursif".

Tabel 3. Perhitungan Kepuasan Pengguna

Kode	Berhasil	Tidak Berhasil	Jumlah Link	Waktu detik	Kemiripan	
					Max	Min
P1	22	0	7	0.02	0.540	0.285
P2	22	0	13	0.05	0.540	0.249
P3	22	0	14	0,09	0.750	0.249

Dari hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengujian mencapai *success rate* sebesar 100% karena tidak ada kegagalan dalam pencarian. Akan tetapi terdapat hasil yang berbeda pada pengujian satu kata pencarian (P1), dua kata pencarian (P2) dan tiga kata (P3) pada variabel jumlah link yang ditampilkan, waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan, nilai kemiripan cosine tertinggi (Max), dan nilai kemiripan cosine terendah (Min). Pola yang terbentuk adalah semakin banyak suku kata pencarian maka semakin banyak jumlah link dokumen yang dihasilkan, dan semakin banyak waktu yang dibutuhkan. Akan tetapi semakin banyak kata pencarian dapat meningkatkan nilai kemiripan tertinggi.

Kuesioner berdasarkan *Nielsen' Attributes of Usability* (NAU) sebagaimana pada Tabel 3. Pengisian kuesioner oleh responden mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas dilakukan secara *online* melalui *google form*. Hasilnya direkap menggunakan Microsoft Excel ditunjukkan dalam Gambar 5 berikut ini.

Tanggal Pen	Jenis Kelam	Tanggal Lahi	Status	Program Studi	Angkata	L1	L2	L3	L4	L5	M6	M7	M8	EF9	EF10	EF11	ER12	ER13	ER14	S15	S16	S17	S18
25/11/2023	Laki-laki	28/11/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
25/11/2023	Perempuan	23/12/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5
25/11/2023	Laki-laki	06/02/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
25/11/2023	Laki-laki	22/09/2002	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	5	4	5	5	5	4	5	4	3	3	5	5	4	5	4	2	4
25/11/2023	Laki-laki	07/05/2001	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	4	5	3	4	3	5	4	3	3	5	4	5	3	3	4	5
25/11/2023	Perempuan	17/05/2004	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4
25/11/2023	Perempuan	16/11/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	3	5	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4
25/11/2023	Laki-laki	01/04/2004	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25/11/2023	Laki-laki	10/06/2004	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25/11/2023	Laki-laki	03/08/2001	Mahasiswa	Teknik Informatika	2019	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
25/11/2023	Perempuan	17/06/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
25/11/2023	Laki-laki	13/07/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4
25/11/2023	Perempuan	28/02/2002	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
25/11/2023	Laki-laki	22/09/2002	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4
25/11/2023	Laki-laki	06/06/2002	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3
25/11/2023	Laki-laki	16/04/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
25/11/2023	Laki-laki	15/05/2004	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4
25/11/2023	Laki-laki	04/06/2004	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4	5	5	5	5	4	5	4
25/11/2023	Laki-laki	28/04/2004	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5
25/11/2023	Perempuan	30/11/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4
25/11/2023	Laki-laki	08/05/2004	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	1	2	1	2	1	1	2	3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5
25/11/2023	Laki-laki	14/01/2003	Mahasiswa	Teknik Informatika	2022	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Gambar 5. Screenshot Hasil Rekap Pengisian Kuesioner

3.3. Pengukuran Tingkat Kepuasan

Penilaian tingkat kepuasan peserta mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas terhadap pemanfaatan web ensiklopedia sahabatabk.com menggunakan instrumen kuisisioner yang dirancang berdasarkan *Nielsen' Attributes of Usability* (NAU). Skala likert pengukuran untuk tingkat kepuasan 1 (sangat tidak puas), 2 (tidak puas), 3 (puas), 4 (cukup puas), dan 5 (sangat puas). Tabulasi perhitungan kepuasan peserta mata kuliah Algoritma dan Kompleksitas terhadap web sahabatabk.com menggunakan skala likert 1 sampai dengan 5 ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Kepuasan Pengguna

Kode	1	2	3	4	5	Rata	Kesimpulan
L1	1	0	2	12	7	4,09	Terbantu
L2	0	1	3	10	8	4,14	Terbantu
L3	1	0	3	8	10	4,18	Terbantu
L4	0	1	4	6	11	4,23	Sangat Terbantu
L5	1	0	3	9	9	4,14	Terbantu
M6	1	0	4	7	10	4,14	Terbantu
M7	0	1	5	5	11	4,18	Terbantu
M8	0	0	4	5	13	4,41	Sangat Terbantu
EF9	1	0	2	9	10	4,23	Sangat Terbantu
EF10	1	0	5	7	9	4,05	Terbantu
EF11	1	0	5	8	8	4,00	Terbantu
ER12	0	2	4	6	10	4,09	Terbantu
ER13	0	1	4	8	9	4,14	Terbantu
ER14	0	0	3	8	11	4,36	Sangat Terbantu
S15	0	0	5	7	10	4,23	Sangat Terbantu
S16	0	0	4	6	12	4,36	Sangat Terbantu
S17	0	1	5	7	8	4,09	Terbantu
S18	0	0	2	9	11	4,41	Sangat Terbantu

Tabel 5. Rekapitulasi Kesimpulan

Kesimpulan	L	M	EF	ER	S	Total
Terbantu	4	2	2	2	1	11
Sangat Terbantu	1	1	1	1	3	7

Berdasarkan Tabel 4, variabel rata-rata berada pada kisaran nilai terendah 4,00 sampai dengan tertinggi 4,41, sehingga rata-rata responden terbantu dengan tools web ensiklopedia sahabatabk.com. Sedangkan, Tabel 5 memberikan informasi rata-rata tertinggi kesimpulan "Terbantu" pada atribut *Learnability* (L), *Memorability* (M), *Efficiency* (EF), *Errors* (ER). Hal ini karena jumlah kesimpulan yang terbantu lebih banyak dari kesimpulan sangat terbantu. Kondisi ini berbeda dengan atribut *Satisfaction* (S), jumlah kesimpulan sangat terbantu lebih banyak dari kesimpulan terbantu, sehingga hanya pada atribut satisfaction yang memiliki kesimpulan sangat terbantu. Adapun rekapitulasi rata-rata secara keseluruhan memiliki kesimpulan terbantu sebanyak 11 lebih tinggi daripada kesimpulan sangat terbantu sebanyak 7.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) usability test dengan *Nielsen' Attributes of Usability* (NAU) dapat digunakan untuk mengukur kualitas usability website; (2) pengujian success rate sebesar 100% karena tidak ada kegagalan dalam pengujian fitur pencarian. Pengujian menemukan pola pengujian yaitu semakin banyak suku kata kunci pencarian maka semakin banyak jumlah link dokumen yang dihasilkan, dan waktu yang dibutuhkan, akan tetapi secara signifikan dapat meningkatkan nilai kemiripan tertinggi sebesar 0,21; (3) kesimpulan responden menunjukkan bahwa atribut *Learnability*, *Memorability*, *Efficiency*, *Errors* memiliki kesimpulan rata-rata terbantu sebanyak 11, sedangkan atribut Satisfaction memiliki kesimpulan rata-rata sangat terbantu sebanyak 7. Hasil dari analisis ini memberikan rekomendasi perbaikan pada kualitas usability agar ada peningkatan penilaian kesimpulan dari terbantu menjadi sangat terbantu.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemdikristek atas dukungan terlaksananya Program Bantuan Inovasi Pembelajaran dan Teknologi Bantu untuk Mahasiswa Berkebutuhan Khusus Tahun 2023. Selain itu, terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Jember yang sudah menyediakan fasilitas hingga terlaksananya kegiatan ini

Daftar Pustaka

- Alenezi, M. (2023). Digital Learning and Digital Institution in Higher Education. *Education Sciences*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/educsci13010088>
- Camilleri, M. A., & Camilleri, A. C. (2017). Digital Learning Resources and Ubiquitous Technologies in Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(1), 65–82. <https://doi.org/10.1007/s10758-016-9287-7>
- Çiftçi, A., & Topçu, M. S. (2023). Improving early childhood pre-service teachers' computational thinking skills through the unplugged computational thinking integrated STEM approach. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101337. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101337>
- Evans, J., & Lunt, I. (2002). Inclusive education: are there limits? *European Journal of Special Needs Education*, 17(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/08856250110098980>
- Fajrin, R., & Hasairin, A. (2024). *Proceeding of The 11 th Annual International Seminar on Trends in Science and Science Education (AISTSSE)*. <https://doi.org/10.2478/9788368412017-009>
- Gurunath, R., & Samanta, D. (2022). A Novel Approach for Semantic Web Application in Online Education Based on Steganography. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 17(4). <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.285569>
- Hund, A., Wagner, H. T., Beimborn, D., & Weitzel, T. (2021). Digital innovation: Review and novel perspective. In *Journal of Strategic Information Systems* (Vol. 30, Number 4). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2021.101695>
- Kızılcan, D. Ş., Güzel, Y., & Türkmenoğlu, B. (2024). Clustering of atoms relative to vector space in the Z-matrix coordinate system and 'graphical fingerprint' analysis of 3D pharmacophore structure. *Molecular Diversity*, 28(6), 4087–4104. <https://doi.org/10.1007/s11030-023-10798-1>
- Nylén, D., & Holmström, J. (2015). Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation. *Business Horizons*, 58(1), 57–67. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.001>
- Pinchuk, O. P., & Luparenko, L. A. (2023). Web-oriented encyclopedic edition as a tool for dissemination of verified knowledge in the field of education. *Educational Technology Quarterly*, 2023(2), 141–156. <https://doi.org/10.55056/etq.582>
- Raffi, M., & Halim, E. (2023). Recycling Application Usability Testing Using the Nielsen Attributes of Usability (NAU). *2023 International Conference of Computer Science and Information Technology (ICOSNIKOM)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICoSNiKOM60230.2023.10364344>
- Saifudin, I., & Widiyaningtyas, T. (2024). Systematic Literature Review on Recommender System: Approach, Problem, Evaluation Techniques, Datasets. *IEEE Access*, 12, 19827–19847. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3359274>
- Saifudin, I., Widiyaningtyas, T., Zaeni, I. A. E., & Aminuddin, A. (2025). SVD-GoRank: Recommender System Algorithm using SVD and Gower's Ranking. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3533558>
- Sailer, M., Murböck, J., & Fischer, F. (2021). Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology? *Teaching and Teacher Education*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>
- Selviana, M., Syahputra, I. R., Mawaddah, A., Fachri, M. R., & Ramadhan, S. (2024). Tanggung Jawab Negara Dalam Pemenuhan Hak Atas Pendidikan Menurut Undang-Undang 1945. In *Mediation: Journal of Law* (Vol. 3, Number 2). <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jhkm/index>

- Sumarni, W., Sudarmin, S., Sumarti, S. S., & Kadarwati, S. (2022). Indigenous knowledge of Indonesian traditional medicines in science teaching and learning using a science–technology–engineering–mathematics (STEM) approach. *Cultural Studies of Science Education*, 17(2), 467–510. <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10067-3>
- Xu, D., & Miller, T. (2022). A simple neural vector space model for medical concept normalization using concept embeddings. *Journal of Biomedical Informatics*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.104080>