
Evaluasi Tingkat Keberhasilan Pembelajaran Online dengan menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

Ismail*¹, Sakina²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sulawesi Barat

E-mail: ismail@unsulbar.ac.id, sakinausb@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi evaluasi keberhasilan pembelajaran online di SMK Negeri 1 Tapalang Barat menggunakan metode fuzzy mamdani. Meskipun pembelajaran online diterapkan karena gedung sekolah sedang direnovasi, evaluasi terhadap proses tersebut belum pernah dilakukan sebelumnya. Kelas XII Teknik Audio Video menjadi subjek uji coba, dan data dikumpulkan melalui dokumen sekolah serta penyebaran angket kepada siswa dan guru. Analisis data dilakukan dengan pendekatan kuantitatif, dan metode fuzzy mamdani digunakan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem evaluasi pembelajaran online ini berhasil diuji dan mampu memenuhi kebutuhan sekolah. Dari perspektif penulis dan pengguna sistem, implementasi metode fuzzy mamdani secara manual dalam evaluasi pembelajaran online kelas XII Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Tapalang Barat berjalan sesuai fungsinya. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan bagi pihak sekolah, tetapi juga berhasil mengatasi beberapa permasalahan yang dihadapi dalam konteks pembelajaran online. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman efektivitas metode pembelajaran online di sekolah yang sedang mengalami perubahan fisik, seperti renovasi gedung. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada hasil evaluasi, tetapi juga pada solusi yang dapat membantu mengoptimalkan pembelajaran online di masa transisi seperti ini.

Kata kunci—Evaluasi, Logika Fuzzy, Fuzzy Mamdani

Abstract

This research explores the evaluation of the success of online learning at SMK Negeri 1 Tapalang Barat using the fuzzy mamdani method. Although online learning was implemented because the school building was being renovated, an evaluation of the process had never been conducted before. Class XII Audio Video Engineering was the test subject, and data was collected through school documents and questionnaires distributed to students and teachers. Data analysis was conducted using a quantitative approach, and the fuzzy mamdani method was used to obtain more accurate results. The results showed that this online learning evaluation system was successfully tested and was able to meet the needs of the school. From the perspective of the author and system users, the manual implementation of the fuzzy mamdani method in the online learning evaluation of class XII Audio Video Engineering at SMK Negeri 1 Tapalang Barat runs according to its function. This system not only provides convenience for the school, but also successfully overcomes some of the problems faced in the context of online learning. This research makes an important contribution to understanding the effectiveness of online learning methods in

schools that are undergoing physical changes, such as building renovations. Thus, this research does not only focus on evaluation results, but also on solutions that can help optimize online learning in this transition period.

Keywords—*Evaluation, Fuzzy Logic, Fuzzy Mamdani*

1. PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran adalah sebuah investasi yang paling penting bagi setiap negara. Seorang tenaga pendidik adalah yang bertanggung jawab untuk memberikan pelajaran bagi para peserta didik, tenaga pendidik ini haruslah mentransfer ilmu pengetahuan yang dimiliki dengan menggunakan bahan ajar yang sesuai, serta dengan menggunakan metode-metode belajar yang mudah untuk dipahami oleh para peserta didik sehingga tercapainya tujuan yang diharapkan [1].

Mengawali tahun 2020 tepatnya pada bulan Maret, pembelajaran tatap muka mulai diberhentikan diganti menjadi pembelajaran secara online disebabkan pandemi Covid-19. Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang sangat pesat memberikan solusi untuk masalah yang dihadapi yaitu sebuah metode untuk tetap melakukan proses belajar jarak jauh. Proses belajar jarak jauh ini juga sering disebut e-learning atau electronic learning [2].

SMK Negeri 1 Tapalang Barat adalah satu-satunya sekolah menengah kejuruan di Kecamatan Tapalang Barat, terletak di Desa Pasa'bu. SMK Negeri 1 Tapalang Barat sendiri telah memberlakukan pembelajaran online semenjak pandemi Covid-19. Beberapa siswa bahkan telah dibekali dengan pemberian fasilitas tablet. Selain pemberian bantuan kuota belajar dari Kemendikbud pihak sekolah sebelumnya juga telah memberikan bantuan kuota internet bagi beberapa siswa guna mendukung kelancaran kegiatan pembelajaran online.

Pendidikan adalah investasi penting bagi setiap negara, dan tenaga pendidik bertanggung jawab untuk mentransfer ilmu pengetahuan menggunakan metode dan bahan ajar yang tepat agar para peserta didik mencapai tujuan yang diharapkan. Pandemi Covid-19 memaksa pembelajaran tatap muka beralih menjadi pembelajaran online, yang dikenal sebagai e-learning. SMK Negeri 1 Tapalang Barat juga menerapkan pembelajaran online dan memberikan bantuan fasilitas dan kuota internet bagi siswa. Evaluasi adalah proses penting dalam pembelajaran untuk mengetahui tingkat keberhasilan metode pembelajaran. Evaluasi dapat memberikan motivasi belajar siswa dan masukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Fuzzy mamdani adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur tingkat keberhasilan pembelajaran online siswa. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem evaluasi yang lebih efektif dan efisien bagi guru dan pihak sekolah dalam melihat perkembangan dan keberhasilan siswa dalam kegiatan belajar online.

2. METODE

2.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Jenis penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang merupakan investasi sistematis mengenai sebuah fenomena dengan mengumpulkan data yang dapat diukur menggunakan teknik statistik, matematika, atau komputasi. Jenis penelitian kuantitatif bertujuan untuk mengembangkan dan menggunakan berbagai model sistematis, berbagai teori, dan hipotesis. Pada intinya, penelitian kuantitatif merupakan suatu proses pengukuran menggunakan data angka.

2.2 Metode fuzzy mamdani

Untuk identifikasi data dilakukan dengan menentukan variabel-variabel terlebih dahulu yang diperlukan dalam melakukan perhitungan dan analisis menggunakan metode *fuzzy mamdani*. *fuzzy mamdani* adalah sebuah metode yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang digunakan. Dengan menggunakan pendekatan fuzzy akan menghasilkan luaran yang lebih mendekati dengan keadaan yang sebenarnya. Berikut adalah tahapan menggunakan algoritma *fuzzy Mamdani*.



Gambar 1 *Flowchart Fuzzy Mamdani*

Penjelasan dari flowchart metode *Fuzzy Mamdani* dijabarkan sebagai berikut [3]:

1. Metode *fuzzy mamdani* dimulai dengan menginput variable.
2. Selanjutnya pembentukan himpunan *fuzzy* dengan menentukan derajat keanggotaan.
3. Aplikasi fungsi implikasi, fungsi implikasi yang digunakan adalah *MIN* dan *MAX*.
4. Komponen aturan, tidak seperti penalaran monoton apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan antar aturan (rule).
5. Penegasan (defuzzy). Input dari proses defuzzyfikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy.
6. Tahapan selesai.

2.3 Teknik analisis data

Setelah data dikumpulkan, kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan teknik pengelolaan data. Analisis data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang tercantum dalam rumusan masalah. Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan

lapangan, dan dokumentasi, dengan mengorganisir data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, menyusun ke dalam ke dalam pola. Memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.

2.4 Teknik pengujian

Penelitian ini menggunakan pengujian black-box. Pengujian black-box merupakan pengujian sistem yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak, karena itu uji coba black-box memungkinkan pengembang untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat syarat fungsional suatu sistem. User Acceptance Testing (UAT) adalah teknik pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari perangkat lunak yang pengujianya ditujukan kepada pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap pengumpulan dan pengolahan data

Penelitian ini dibuat dengan sistem untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembelajaran *online*, maka diperlukan data yang berkaitan dengan faktor untuk mengukur tingkat keberhasilan pembelajaran *online* yang meliputi: nilai siswa, kehadiran, sikap, jaringan dan media belajar yang digunakan. Data yang digunakan dalam pembuatan sistem pada penelitian ini diperoleh dari sekolah SMKN 1 Tapalang Barat.

3.2 Pendefinisian variabel

Dalam kegiatan pembelajaran, penilaian sangatlah penting untuk mengetahui sejauh mana pencapaian kompetensi yang telah dipelajari dan dalam pelaksanaannya guru harus mampu memikirkan suatu cara atau strategi untuk dapat melakukan penilaian hasil belajar. Bentuk penilaian hasil belajar yang digunakan adalah penilaian sikap serta penilaian pengetahuan (akademik) [4]. Dalam penelitian ini terdapat 5 parameter untuk menghitung tingkat keberhasilan, yaitu: nilai, sikap, kehadiran, akses internet dan media belajar. Setiap siswa akan diberikan skor untuk setiap variabel.

3.3 Implementasi sistem

Data skor nilai, sikap dan kehadiran adalah hasil belajar, skor sikap didapatkan dengan memberikan skor pada masing-masing siswa yang dilakukan oleh wali kelas siswa tersebut. Data skor jaringan dan media belajar didapatkan dari hasil angket yang dibagikan kepada siswa.

Pada angket media belajar dan angket jaringan digunakan skala *likert*. Menurut Sugiyono (2010) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian ini, penelitian sosial yang telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian [5]. Dalam skala likert, variabel yang diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk Menyusun item instrument yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Instrument penelitian untuk media belajar dibuat dalam bentuk *checklist* yang setiap itemnya mengandung bobot atau nilai yang diperoleh berdasarkan tanggapan responden yang bersangkutan. Dalam skala likert, terdapat dua bentuk pernyataan, yaitu bentuk pernyataan positif dan bentuk pernyataan negatif. Pernyataan positif diberi skor 4, 3, 2, 1; sedangkan bentuk pernyataan negatif diberi skor 1, 2, 3, 4. Pada tabel 1 adalah bobot untuk kriteria jawaban skala likert [5].

Tabel 1 Bobot Kriteria Jawaban Skala *Likert*

Keterangan	Arti	Bobot	
		Positif	Negatif
SS	Sangat Setuju	4	1
SS	Setuju	3	2
TS	Tidak Setuju	2	3
STS	Sangat Tidak Setuju	1	4

Adapun nilai bobot yang diberikan terhadap kriterianya adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Bobot Kriteria Jawaban Skala *Likert*

Rata-rata Skor	
Nilai	77.04
Sikap	78.68
Kehadiran	97.41
Jaringan	74.16
Media Belajar	84.89

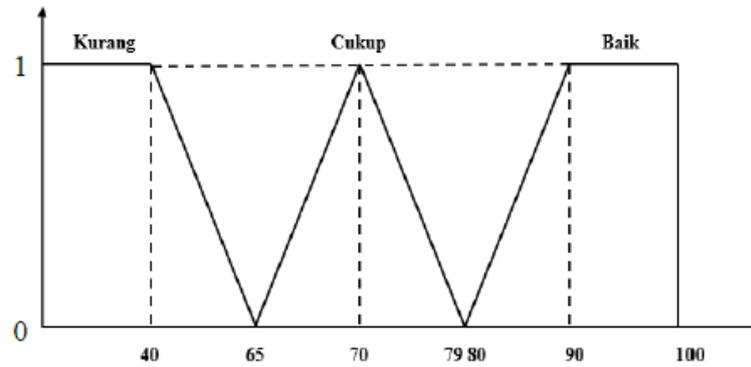
Rata-rata skor yang didapatkan pada masing-masing variabel didapatkan setelah seluruh siswa mendapatkan skor pada setiap variabel, yang dimana rata-rata skor yang didapatkan adalah hasil dari semua nilai masukan dari seluruh siswa yang kemudian diambil nilai rata-rata dari semua nilai siswa tersebut. Adapun proses kerja dari aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan nilai variabel untuk mendapatkan nilai derajat keanggotaan setelah mendapatkan nilai dari masing-masing variabel kemudian mencari nilai max dari derajat keanggotaan tersebut. Parameter yang digunakan memiliki range nilai yang sama yaitu dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy yang dikategorikan dalam Kurang (K) pada interval 0-65, Cukup (C) pada interval 65-79, Baik (B) pada interval 80-100. Selanjutnya variabel-variabel pengukur tersebut akan ditransformasikan dalam bentuk fuzzy. Penentuan skor untuk setiap kategori berdasarkan kriteria pada skala penilaian [7]. Skor dalam setiap kategori direpresentasikan dalam tabel 3.

Tabel 3 Kategori Skor Penilaian Siswa

Kategori	Skor
Kurang	< 65
Cukup	65 - 79
Baik	80 - 100

Sehingga menghasilkan kurva seperti gambar 2 dibawah.



Gambar 2 Kurva Himpunan Fuzzy

Berdasarkan gambar kurva himpunan variabel nilai di atas maka diperoleh fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$Kurang(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 40 \\ \frac{65-x}{65-40} & 40 \leq x \leq 65 \\ 0; & x \geq 65 \end{cases} \tag{1}$$

$$Cukup(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 65 \text{ atau } \geq 79 \\ \frac{x-65}{70-65} & 60 \leq x \leq 70 \\ \frac{79-x}{79-70} & 70 \leq x \leq 79 \end{cases} \tag{2}$$

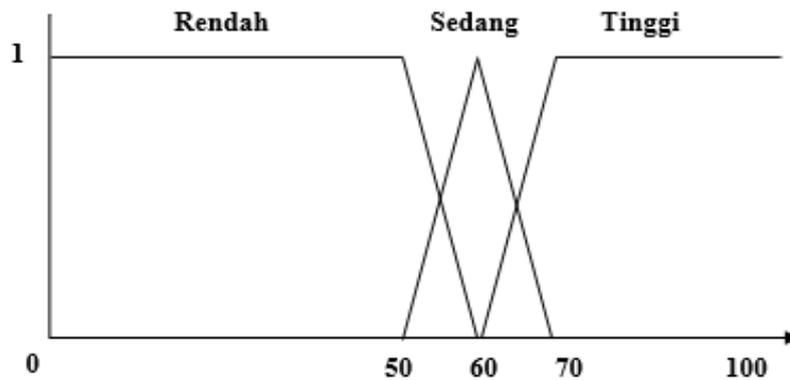
$$Baik(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 80 \\ \frac{x-80}{90-80} & 80 \leq x \leq 90 \\ 1; & x \geq 90 \end{cases} \tag{3}$$

Tabel derajat keanggotaan dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 4 Derajat Keanggotaan

Variabel	Skor	Derajat Keanggotaan		
		K	C	B
Nilai	77.04		0.218	
Sikap	78.68		0.036	
Kehadiran	97.41			1
Jaringan	74.16		0.538	
Media Belajar	84.89		0.489	

- Melakukan defuzzyfikasi atau penegasan terhadap data variabel dengan cara mengitung nilai rata-rata dari derajat keaggotaan pada masing-masing variabel yang telah ditentukan. Adapun gambar himpunan fuzzy untuk variabel tingkat adalah sebagai berikut [8]:

Gambar 3 Grafik *Output* Tingkat Keberhasilan Pembelajaran *Online*

Berdasarkan gambar kurva himpunan variabel nilai di atas maka diperoleh fungsi keanggotaan sebagai berikut :

$$Kurang(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \\ \frac{60-x}{60-50} & 50 \leq x \leq 60 \\ 0; & x \geq 60 \end{cases} \quad (4)$$

$$Cukup(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-50}{60-50} & 50 \leq x \leq 60 \\ \frac{70-x}{70-60} & 60 \leq x \leq 70 \end{cases} \quad (5)$$

$$Baik(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \\ \frac{x-60}{70-60} & 60 \leq x \leq 70 \\ 1; & x \geq 70 \end{cases} \quad (6)$$

3.4 Implementasi sistem

Pada penelitian ini menghasilkan luaran aplikasi website, dimana hal ini berfungsi untuk memudahkan pengguna dalam melakukan manajemen aplikasi. Adapun hasil aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:

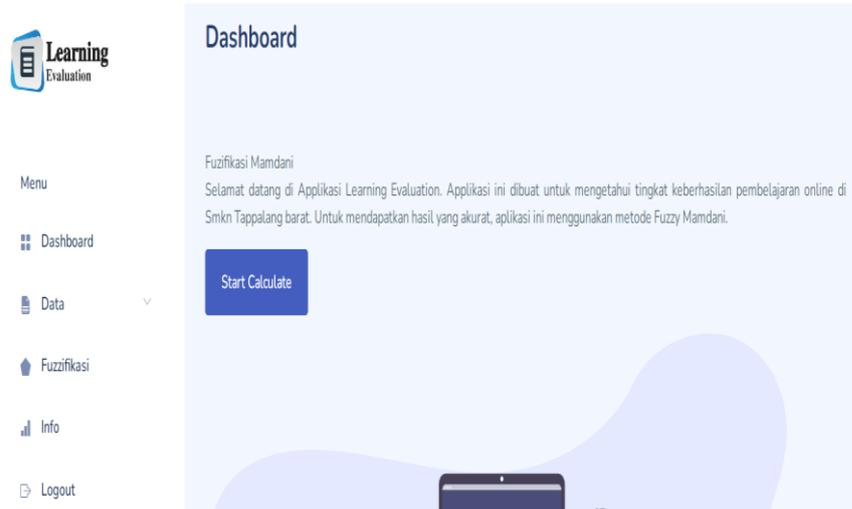
1. Form *login*

Gambar 4 *Form login*

Form login adalah halaman yang meminta pengguna memasukkan informasi identifikasi, seperti nama pengguna dan kata sandi, sebagai langkah autentikasi untuk mengakses suatu sistem atau layanan. Tujuannya adalah untuk melindungi informasi sensitif dan

menjaga keamanan akses ke dalam suatu aplikasi, situs web, atau sistem komputer dengan memverifikasi identitas pengguna.

2. Tampilan *home*



Gambar 5 Tampilan Menu Sistem

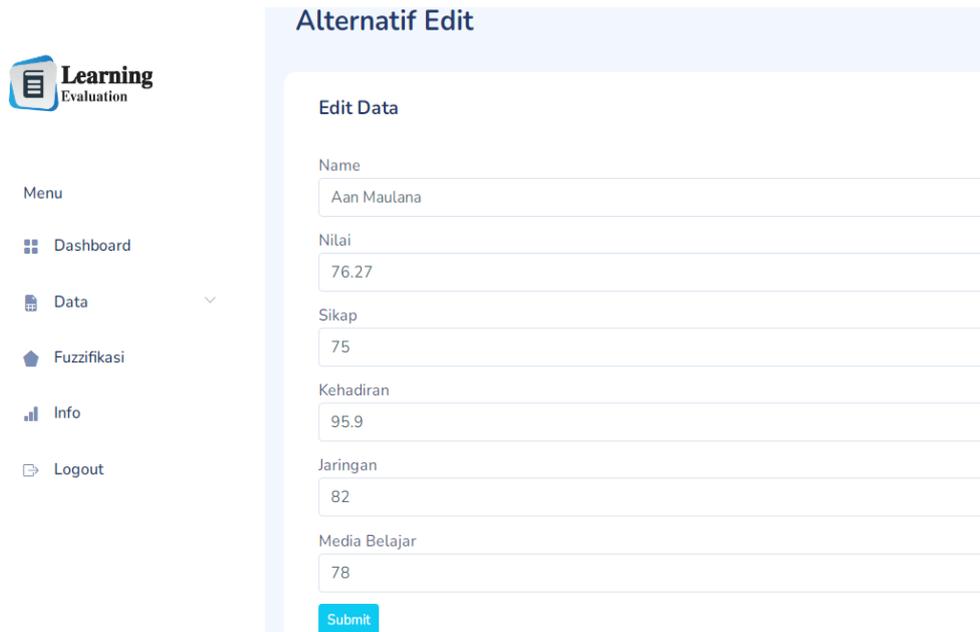
Tampilan *home*, atau sering disebut halaman beranda, merupakan halaman awal atau antarmuka pertama yang muncul ketika pengguna membuka aplikasi atau situs web. Halaman ini dirancang untuk memberikan gambaran umum, navigasi, atau akses cepat terhadap berbagai fitur atau konten yang tersedia dalam aplikasi atau situs tersebut. Tampilan home memiliki peran penting dalam memberikan pengalaman pengguna yang baik dan memandu mereka menuju informasi atau fungsi yang mereka cari.

3. Tampilan *menu data*

NISN	Nama	Nilai	Sikap	Kehadiran	Jaringan	Media Belajar	aksi
20201201	Aan Maulana	76.27	75	95.9	82	78	Aksi ▾
20201202	Adriyong	70.73	65	99.54	77	77.66	Aksi ▾
20201203	Ahlak	77.14	80	96.36	91	80.66	Aksi ▾
20201204	Akil Mubarak	78.27	75	97.72	85	86	Aksi ▾
20201205	Damriali	78.27	90	97.27	87	85	Aksi ▾

Gambar 6 Tampilan Menu Data Siswa

Menu ini akan menampilkan data dari siswa yang dilakukan perhitungan belajar *online*. Skor pada variabel nilai, sikap dan kehadiran adalah skor dari hasil belajar siswa. Skor pada variabel jaringan dan media belajar didapatkan dengan melakukan pengisian angket pada siswa. Pada menu ini terdapat tombol untuk aksi untuk melakukan edit data dan hapus data siswa. Serta tombol tambah siswa.



Learning Evaluation

Menu

- Dashboard
- Data
- Fuzzifikasi
- Info
- Logout

Alternatif Edit

Edit Data

Name: Aan Maulana

Nilai: 76.27

Sikap: 75

Kehadiran: 95.9

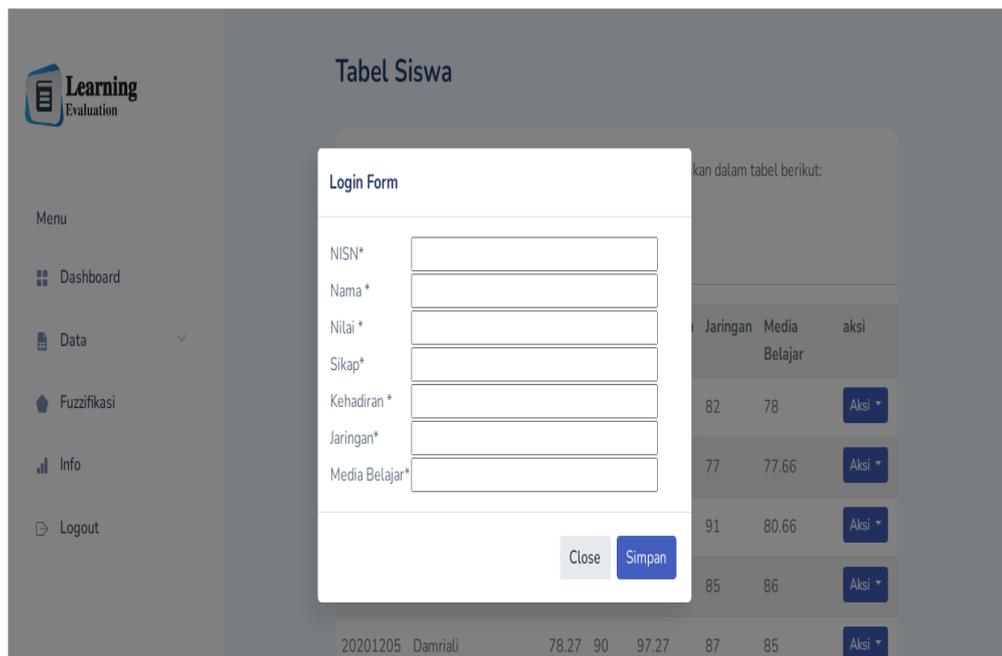
Jaringan: 82

Media Belajar: 78

Gambar 7 Tampilan Menu Edit Siswa

Tampilan menu edit siswa adalah menu untuk melakukan aksi edit terhadap data yang telah dimasukkan.

4. Menu *Fuzzifikasi*



Learning Evaluation

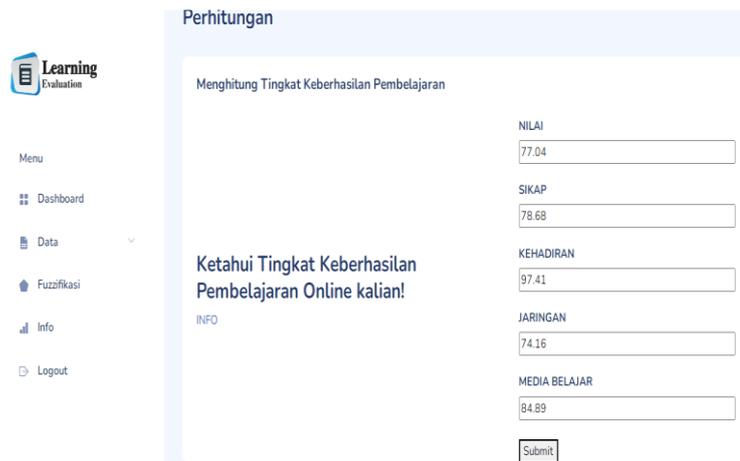
Tabel Siswa

kan dalam tabel berikut:

Jaringan	Media Belajar	aksi
82	78	<input type="button" value="Aksi"/>
77	77.66	<input type="button" value="Aksi"/>
91	80.66	<input type="button" value="Aksi"/>
85	86	<input type="button" value="Aksi"/>
20201205	Damriali	78.27 90 97.27 87 85 <input type="button" value="Aksi"/>

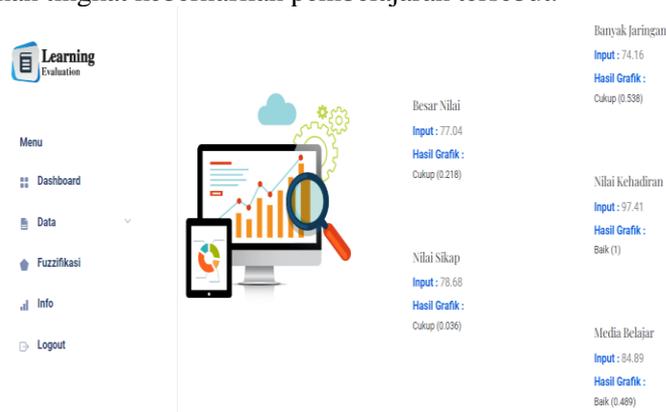
Gambar 8 Tampilan Menu Tambah Siswa

Menu tambah siswa adalah untuk melakukan penambahan data siswa yang baru.



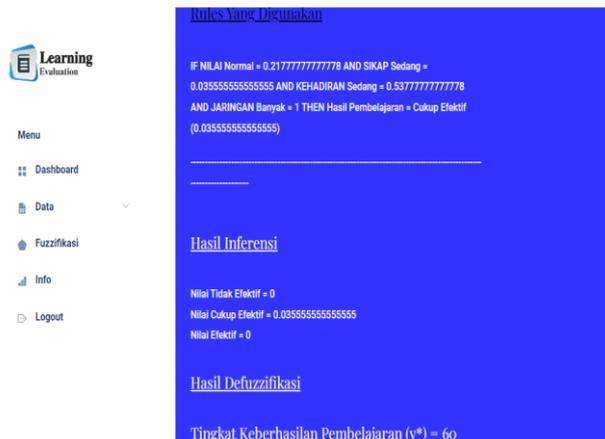
Gambar 9 Menu Fuzzifikasi 1

Menu ini menampilkan nilai rata-rata dari masukan data siswa yang kemudian akan kita pilih *submit* untuk melakukan perhitungan fuzzifikasi sehingga selanjutnya akan tampil hasil dari evaluasi tingkat keberhasilan pembelajaran *online* siswa yang akan menjelaskan tingkat keberhasilan pembelajaran tersebut.



Gambar 10 Tampilan Menu Hasil Fuzzifikasi 2

Menu hasil *fuzzifikasi 2* adalah tampilan dari pencarian derajat keanggotaan dari hasil masukkan.



Gambar 11 Tampilan Menu Hasil Fuzzifikasi 3

Menu hasil fuzzifikasi 3 menampilkan rules yang digunakan pada data hasil masukan, serta menampilkan pencarian dari nilai akhir yaitu 60 yang berarti nilai tingkat keberhasilannya berada di angka sedang.

5. Tampilan menu info



Gambar 12 Tampilan Menu Info

Menu info menampilkan informasi tentang grafik yang digunakan pada proses perhitungan *fuzzy mamdani* dalam sistem yang dibangun, serta daftar rules yang digunakan untuk perhitungan *fuzzy mamdani*.

6. Logout

Pada menu *Logout* jika pengguna keluar maka akan kembali pada halaman awal yaitu menu *login*.

3.5 Pengujian sistem

Pengujian sistem Ealuasi Tingkat Keberhasilan Pembelajaran *Online* bagi siswa SMK ini menggunakan logika *Fuzzy Mamdani* serta pengujian yang dilakukan adalah dengan menggunakan *Black Box* dan pengujian UAT (*User Acceptance Test*).

3.5.1 Pengujian black box

Tabel 5 Pengujian *Black Box*

No	Yang diuji	Masukkan	Hasil yang diharapkan	Hasil uji
1	Login admin	Username = admin Password = admin	Ketika pengguna dalam hal ini admin yang memiliki akses login menginputkan username admin dan password admin (sesuai dengan data yang ada pada database) maka pengguna berhasil masuk kedalam sistem dan dapat mengelola sistem.	Sukses
2	Login User	Username \neq admin Password \neq admin	Ketika pengguna dalam hal ini admin yang memiliki akses login menginputkan bukan username admin dan password admin (tidak sesuai dengan data yang ada pada database) maka user tidak akan dapat masuk ke menu	Sukses
3	Menu home	Melihat tampilan halaman utama untuk admin dan user	Sistem menampilkan halaman utama berupa penjelasan tahapan-tahapan penggunaan sistem	Sukses
4	Menu data siswa	Menambahkan data siswa	Ketika ditambahkan melalui menu, data di database bertambah sesuai dengan yang ditambahkan.	Sukses
5		Mengedit data siswa	Ketika diedit melalui menu, data di database terupdate sesuai dengan yang diedit	Sukses

6		Menghapus data siswa	Ketika dihapus melalui menu, data di database terhapus sesuai dengan yang dihapus.	Sukses
7	Menu Perhitungan	Menampilkan rata-rata skor masukan	Ketika semua data siswa telah selesai dimasukkan maka data rata-rata nilai dari masukan akan muncul, kemudian dilakukan submit untuk melihat hasil tingkat keberhasilan	Sukses

Berdasarkan dari hasil pengujian *black-box* pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional hasil sesuai dengan yang diharapkan.

3.5.1 Pengujian UAT (User Acceptance Test)

Pengujian UAT merupakan sebuah proses yang pengujiannya ditujukan kepada pengguna untuk menghasilkan dokumen yang akan dijadikan bukti bahwa sistem yang telah dikembangkan dapat diterima atau tidak oleh pengguna, apabila hasil pengujian sudah bisa dianggap memenuhi kebutuhan dari pengguna maka sistem dapat digunakan. Pengujian UAT ini dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan terhadap pengguna. Berdasarkan data yang diperoleh jumlah keseluruhan guru dari mata pelajaran siswa siswi kelas XII Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Tapalang Barat yaitu 12 orang.

Hasil UAT dinilai dengan 4 kategori, yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju). Proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang diperoleh melalui hasil kuesioner atau pengisian angket yang kemudian dideskripsikan dengan cara menggunakan analisis persentase. Untuk menghitung persentase jawaban yang diberikan responden. Data yang dikumpulkan dari hasil jawaban angket untuk pengujian system kemudian diolah. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk mencari dan menghitung besarnya persentase jawaban responden [9].

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (7)$$

Keterangan:

- P = Persentase
- F = Frekuensi jawaban responden
- N = Jumlah sampel
- 100% = Bilangan pengali tetap

Hasil penilaian UAT pada setiap pernyataan diperoleh hasil persentase dari masing-masing kategori yang telah ditentukan. Persentase diperoleh dengan cara menghitung jumlah pengguna yang mengisi berdasarkan kategori dibagi dengan jumlah pengguna yang terlibat dalam pengujian dikasli 100%. berdasarkan analisis di atas dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun telah dapat memenuhi kebutuhan pengguna dimana sistem dapat menampilkan hasil dari evaluasi belajar *online* siswa berdasarkan hasil perhitungan dari variabel yang digunakan menggunakan metode *fuzzy mamdani*. Sistem ini sederhana mudah dipahami dan tampilan dari semua menu pada sistem menarik.

Tabel 6 Pengujian UAT (User Acceptance Test)

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Tampilan <i>website</i> sistem evaluasi tingkat keberhasilan pembelajaran <i>online</i> ini menarik	66.6%	33.3%		
2.	Tampilan semua menu sistem evaluasi tingkat keberhasilan pembelajaran <i>online</i> ini menarik	75%	25%		

3.	Penggunaan sistem evaluasi tingkat keberhasilan pembelajaran <i>online</i> ini mudah dipahami	58.3%	41.6%
4.	informasi pada sistem evaluasi tingkat keberhasilan pembelajaran <i>online</i> ini jelas	75%	25%
5.	Dengan adanya sistem evaluasi tingkat keberhasilan pembelajaran <i>online</i> ini, memberikan hasil yang akurat dalam perhitungannya	66.6%	33.3%
6.	Dengan adanya sistem ini dapat membantu dalam menentukan tingkat keberhasilan pembelajaran <i>online</i> siswa	75%	25%
7.	Informasi dalam sistem ini cukup jelas sehingga mudah dipahami dalam penggunaannya	75%	25%
8.	Penerapan sistem perhitungan otomatis sehingga lebih mudah digunakan	50%	50%
9.	Penerapan perhitungan pada sistem ini sangat membantu dalam proses perhitungan keberhasilan belajar siswa	50%	50%
10.	Informasi yang ada dalam sistem ini sangat mudah dipahami	16.6%	83.3%

Hasil penilaian terhadap sistem evaluasi tingkat keberhasilan pembelajaran online menunjukkan umpan balik positif dari responden. Mayoritas responden menganggap tampilan website dan semua menu menarik, serta merasa mudah menggunakan sistem ini. Mereka juga menyatakan bahwa informasi dalam sistem jelas, memberikan hasil perhitungan yang akurat, dan membantu menentukan tingkat keberhasilan pembelajaran siswa. Meskipun sebagian responden merasa penerapan sistem otomatis memberikan kemudahan, ada seimbang antara yang setuju dan tidak setuju. Namun, sebagian besar responden menyatakan bahwa informasi dalam sistem sangat mudah dipahami. Kesimpulannya, sistem evaluasi ini telah mendapatkan penerimaan positif dengan beberapa area yang masih perlu perhatian dan perbaikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem evaluasi belajar *online* dengan menggunakan metode *Fuzzy mamdani*, maka dapat diberikan kesimpulan bahwa penggunaan metode fuzzy mamdani untuk mengukur tingkat keberhasilan pembelajaran online telah berhasil diterapkan dengan hasil akurat dan sesuai dengan perhitungan manual. Selain itu hasil dari perhitungan tingkat keberhasilan pembelajaran online dengan menggunakan metode fuzzy mamdani pada kelas XII Teknik Audio Video di SMK Negeti 1 Tapalang Barat yaitu 60 yang berarti memiliki nilai tingkat keberhasilan sedang 60.

REFERENSI

- [1] I. L., "Evaluasi Dalam Proses Pembelajaran," *Adaara: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, pp. 920-935. doi:<https://doi.org/10.35673/ajmpi.v9i2.427>, 2019.
- [2] B. Budhianto, "Analisis Perkembangan dan Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pembelajaran Daring (E-Learning)," *Jurnal AgriWidya*, vol. Volume 1 No. 1, pp. 11-29, 2020.
- [3] W. Aditya dan A. Azhari, "Implementasi Metode Fuzzy-Mamdani untuk Menentukan Jenis Ikan Konsumsi Air Tawar Berdasarkan Karakteristik Lahan Budidaya Perikanan," *Berkala Ilmiah MIPA*, Vol. %1 dari %2vol. 24, no. 1, 2014.
- [4] M. Sirolastika, H. Kresnadi dan R. Pranata, "Analisis Strategi Penilaian Hasil Belajar Siswa Masa Pandemi Covid-19 pada Pembelajaran Tematik di SD," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, vol. Vol. 10 No. 9, pp. 115-122, 2021.

- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&d dan Penelitian Pendidikan)*, Bandung: Alfabeta, 2019.
- [6] V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila dan P. B. A. A. Putra, “Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online,” *Jurnal Sains dan Informatika* , vol. Vol. 5 No. 2, 2019.
- [7] D. Vinsensia, “Penentuan Prestasi Belajar Siswa Menggunakan Aplikasi Fuzzy Mamdani (Study Kasus: SMK Negeri 1 Serdang Bedagai),” *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, Vol. %1 dari %2Vol. 2, Nomor 2, pp. 47-51, 2018.
- [8] S. Yanti Br Tarigan, M. Lumban Gaol dan Z. Situmorang, “Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani,” *Seminar Nasional Teknologi Informatika (Semantika)* , Vol. %1 dari %2Vol. 1, No 1, 2017.
- [9] M. A. Chamida, A. Susanto dan A. Latubessy, “Analisis User Acceptance Testing Terhadap Sistem Informasi Pengelolaan Bedah rumah di Dinas Perumahan Rakyat dan Kawasan Permukiman Kabupaten Jepara,” *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS)*, Vol. %1 dari %2Vol. 3, No. 1, pp. 36-41, 2021.