

Pemodelan Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Informasi Akademik Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*

(Studi Kasus: Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana)

Students Satisfaction Level Towards Academic Information System Using Fuzzy Mamdani

(case study: Computer Science Universitas Nusa Cendana)

Yanuaris E. Laki Keko¹, Delano D. S. Manafe², Maiweddy A Data³, Juan R. M. Ledoh⁴, Clarissa E. Amos Pah^{5*},
Tince E. Tallo⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Cendana

E-mail: ¹verisbatara@gmail.com, ²legacyditt@gmail.com, ³wedydata168@gmail.com, ⁴juanedoh@staf.undana.ac.id,

^{5*}clarissaelfira@staf.undana.ac.id, ⁶tince.tallo@staf.undana.ac.id

KEYWORDS:

Fuzzy Mamdani, Satisfaction Level, Academic Information System

ABSTRACT

This study aims to build an evaluation model for student satisfaction with the Academic Information System at the Computer Science Department, Nusa Cendana University, using the Fuzzy Mamdani method. The research is motivated by the absence of a structured and objective measurement tool to assess user satisfaction, necessitating a model that can quantify subjective assessments into a measurable output. The modeling stages begin with the fuzzification of four input variables: reliability, speed, interface, and ease of use, obtained from a questionnaire using a 1-10 scale. Subsequently, a knowledge base consisting of 81 IF-THEN rules was constructed. The inference process used the Mamdani method (MIN-MAX) and defuzzification used the Centroid method to produce the output variable "Satisfaction Level" with the linguistic values of Satisfied, Moderately Satisfied, and Dissatisfied. Model validation testing was conducted by comparing the model's predictions against the respondents' overall subjective answers. The test results show that the built model has an accuracy rate of 94.17%. Therefore, this Fuzzy Mamdani model is proven effective and accurate in modeling student satisfaction. It can be recommended as a valuable evaluation tool for AIS management to conduct continuous improvements.

KATA KUNCI:

Fuzzy Mamdani, Tingkat Kepuasan, Sistem Informasi Akademik

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah model evaluasi tingkat kepuasan mahasiswa Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana terhadap Sistem Informasi Akademik (Siadiknona) menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Latar belakang penelitian adalah belum adanya alat ukur yang objektif dan terstruktur untuk mengevaluasi kepuasan pengguna, sehingga diperlukan pemodelan yang dapat mengkuantifikasi penilaian subjektif menjadi suatu keluaran yang terukur. Tahapan pemodelan dimulai dengan fuzzifikasi empat variabel input, yaitu keandalan, kecepatan, antarmuka, dan kemudahan penggunaan, yang diperoleh dari kuesioner dengan skala 1-10. Selanjutnya, dibangun basis pengetahuan terdiri dari 81 aturan IF-THEN. Proses inferensi menggunakan metode Mamdani (MIN-MAX) dan defuzzifikasi menggunakan metode Centroid untuk menghasilkan variabel output "Tingkat Kepuasan" dengan nilai linguistik Puas, Cukup Puas, dan Tidak Puas. Pengujian validasi model dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi model terhadap jawaban subjektif keseluruhan dari responden. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model yang dibangun memiliki tingkat akurasi sebesar 94,17%. Dengan demikian, model Fuzzy Mamdani ini terbukti efektif dan akurat untuk memodelkan kepuasan mahasiswa, sehingga dapat direkomendasikan sebagai alat bantu evaluasi yang berharga bagi pengelola Siadiknona untuk melakukan perbaikan berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Universitas Nusa Cendana (Undana) telah menerapkan Sistem Informasi Akademik berbasis web yang dikenal sebagai Siadiknona (Sistem Informasi Akademik dan Non Akademik) untuk mempermudah pengelolaan data dan proses akademik secara lebih terstruktur dan efisien. Sistem informasi akademik berbasis web memainkan peran penting dalam menyediakan akses informasi dan mendukung kelancaran proses pembelajaran di perguruan tinggi, sehingga berdampak langsung pada kualitas layanan pendidikan [1], [2]. Seiring dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya harapan pengguna, evaluasi berkala terhadap kinerja dan kualitas Siadiknona dari perspektif pengguna, khususnya mahasiswa menjadi kebutuhan strategis.

Evaluasi sistem informasi umumnya dilihat dari dua aspek utama, yakni efektivitas dan efisiensi. Efektivitas menilai sejauh mana sistem membantu pencapaian tujuan organisasi, sementara efisiensi menilai bagaimana sumber daya dimanfaatkan untuk menyediakan layanan [3]. Tingkat kepuasan mahasiswa terhadap sistem informasi akademik merupakan indikator kunci keberhasilan sistem informasi [4], sebagaimana dijelaskan dalam model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean [5]. Kepuasan pengguna juga berpengaruh terhadap pengalaman belajar dan penerimaan sistem [6]. Oleh karena itu, penelitian yang mengukur kepuasan pengguna Siadiknona pada mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Undana diperlukan untuk menyediakan dasar perbaikan berbasis bukti.

Menghadapi sifat penilaian kepuasan yang subjektif dan tidak pasti, pendekatan logika *fuzzy* menawarkan kerangka matematis untuk memodelkan penilaian linguistik pengguna [7]. Secara khusus, *Fuzzy Inference System* (FIS) tipe Mamdani banyak digunakan dalam pengambilan keputusan berbasis persepsi karena kemampuannya menangani ketidakpastian dan merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk aturan *IF-THEN* [8], [9]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode Mamdani efektif digunakan sebagai pendekatan metodologis dalam evaluasi kinerja dan kepuasan di bidang pendidikan tinggi [10], [11]. Oleh karena itu, penelitian ini memodelkan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Siadiknona menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dari sisi metodologis dan sisi praktis. Dari sisi metodologis, penelitian ini memberikan kontribusi berupa sebuah model komputasional yang teruji dan terstruktur untuk mengukur kepuasan pengguna Siadiknona, yang selama ini belum tersedia. Model ini mengisi kesenjangan dengan menyediakan alat ukur objektif yang mampu mengkuantifikasi dan menginterpretasikan data persepsi subjektif mahasiswa. Kedua, dari sisi praktis, model yang dihasilkan berfungsi sebagai alat bantu keputusan yang berharga bagi pengelola universitas, khususnya pengelola Siadiknona. Dengan output yang terukur dan akurat, model ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi aspek spesifik sistem yang perlu ditingkatkan prioritasnya, sehingga perbaikan dan pengembangan sistem ke depan dapat dilakukan secara lebih terarah, berbasis data, dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Logika *fuzzy* merupakan perluasan dari teori himpunan klasik dengan memperkenalkan derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Pendekatan ini memungkinkan representasi matematis dari konsep linguistik yang bersifat samar dan subjektif, sehingga lebih sesuai dengan cara manusia dalam menilai dan mengambil keputusan [7]. Sebagai bagian dari *soft computing*, logika fuzzy banyak digunakan untuk memodelkan hubungan *input-output* yang kompleks dan toleran terhadap ketidakpastian data [12]. Logika *fuzzy* menerapkan berbagai metode *Fuzzy Inference System* (FIS) untuk menghasilkan luaran yang diharapkan. Salah satu metode FIS yang paling awal dan paling banyak digunakan adalah FIS Mamdani. Metode ini bekerja dengan menerjemahkan pengetahuan atau persepsi pengguna ke dalam aturan linguistik *IF-THEN*. Proses

inferensi Mamdani meliputi empat tahapan utama, yaitu Fuzzifikasi, Pembentukan dan Evaluasi Aturan, Agregasi, dan Defuzzifikasi [13].

Melalui proses fuzzifikasi, setiap variabel *input* numerik (misalnya, skor kuesioner) dikonversi menjadi nilai derajat keanggotaannya pada setiap himpunan *fuzzy* (seperti Rendah, Sedang, Tinggi) yang telah didefinisikan menggunakan fungsi keanggotaan tertentu (segitiga, trapesium). Selanjutnya dilakukan pembentukan dan evaluasi aturan yang memanfaatkan basis pengetahuan yang berisi aturan-aturan *IF-THEN* dengan tingkat kebenaran setiap anteseden dihitung menggunakan operator *MIN (AND)* atau *MAX (OR)*, yang kemudian digunakan untuk memotong (*clipping*) himpunan *fuzzy* pada bagian konsekuen. Hasil dari evaluasi aturan selanjutnya melalui proses agregasi, yakni keluaran *fuzzy* yang telah dipotong dari semua aturan yang teraktivasi digabungkan menjadi satu himpunan *fuzzy* komposit menggunakan operator *MAX*. Pada akhir proses, dilakukan defuzzifikasi, yakni himpunan *fuzzy* agregat dikonversi menjadi sebuah nilai numerik *crisp* yang dapat ditindaklanjuti. Pada penelitian ini, metode *Centroid (Center of Gravity)* digunakan karena mampu menghasilkan keluaran yang mulus dan stabil dengan mempertimbangkan seluruh area himpunan agregat [7]. Metode Mamdani telah terbukti handal dalam berbagai penelitian serupa untuk penilaian kepuasan dan evaluasi kinerja sistem, yang memperkuat relevansi dan validitas penggunaannya dalam konteks ini [10], [11], [13].

Dalam mengonstruksi model FIS Mamdani, tahapan penelitian yang sistematis diterapkan guna membangun dan mengevaluasi model yang mengukur kepuasan pengguna Siadiknona. Tahapan utamanya meliputi Pengumpulan Data, Identifikasi Variabel dan Fungsi Keanggotaan, Pembentukan Basis Aturan, Pemodelan dan Simulasi Sistem, serta Evaluasi dan Analisis Hasil.

Pada tahap pengumpulan data dan instrumen penelitian, data primer dikumpulkan melalui kuesioner yang dirancang dengan mengadaptasi indikator kualitas sistem informasi dan pengalaman pengguna dari penelitian sebelumnya yang relevan. Instrumen ini difokuskan pada empat aspek utama yang menjadi variabel *input* dalam model ini, yaitu Keandalan Sistem (*System Reliability*), Kecepatan Aplikasi (*Application Speed*), Antarmuka sistem, dan Kemudahan Penggunaan (*Ease of Use*). Adaptasi dilakukan dengan: (a) memilih butir pertanyaan yang secara spesifik mengukur persepsi pengguna terhadap empat aspek teknis dan fungsional Siadiknona tersebut; (b) menyesuaikan redaksi pertanyaan agar kontekstual dengan lingkungan akademik Undana; dan (c) menyusun pernyataan yang mudah dipahami responden. Setiap pernyataan diukur menggunakan Skala Likert 5-point (1 = Sangat Tidak Setuju; 5 = Sangat Setuju) untuk mengkuantifikasi persepsi subjektif menjadi data ordinal [14]. Kuesioner disebarkan kepada mahasiswa aktif Program Studi Ilmu Komputer Undana sebagai pengguna utama Siadiknona.

Selanjutnya, tahap identifikasi variabel dan fungsi keanggotaan dilakukan. Berdasarkan struktur kuesioner yang diadaptasi, empat variabel *input* utama sistem *fuzzy* diidentifikasi: Keandalan Sistem (X1), Kecepatan Aplikasi (X2), Antarmuka sistem (X3), dan Kemudahan Penggunaan (X4). Variabel *output* tunggal adalah Tingkat Kepuasan Pengguna (Y). Setiap variabel didefinisikan ke dalam tiga variabel linguistik *fuzzy*: Rendah (*Low*), Sedang (*Medium*), dan Tinggi (*High*). Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah bentuk segitiga (*triangular*) dan trapesium (*trapezoidal*) pada domain semesta 0-10, karena kesederhanaan dan efektivitas komputasinya [7]. Transformasi skor kuesioner (1-5) ke domain 0-10 dilakukan secara linear.

Pada tahap pembentukan basis aturan *fuzzy (Fuzzy Rule Base)*, basis aturan (*rule base*) dibangun dengan mengkombinasikan semua keadaan dari setiap variabel *input*. Dengan empat variabel *input* yang masing-masing memiliki tiga variabel linguistik, maka secara teoritis akan dihasilkan 81 aturan. Formulasi aturan-aturan ini didasarkan pada logika hubungan sebab-akibat antara kualitas masing-masing aspek sistem (*input*) dengan tingkat kepuasan pengguna (*output*), serta didukung oleh studi literatur tentang faktor-faktor penentu

kepuasan pengguna sistem informasi [4], [5], [6], [15]. Setiap aturan merepresentasikan pengetahuan heuristik tentang bagaimana kombinasi kondisi teknis dan fungsional sistem memengaruhi kepuasan secara keseluruhan.

Setelah seluruh variabel dan basis aturan teridentifikasi, konstruksi model FIS Mamdani dilakukan. Pemodelan sistem dilakukan dengan mengimplementasikan keempat tahap FIS Mamdani (Fuzzifikasi, Inferensi, Agregasi, Defuzzifikasi) menggunakan *Fuzzy Toolbox* pada aplikasi Matlab. Proses simulasi dilakukan dengan memasukkan data skor responden (setelah dikonversi ke skala 0-100) ke dalam model. Sistem akan melakukan inferensi dengan operator *MIN* untuk implikasi dan *MAX* untuk agregasi, serta defuzzifikasi dengan metode *Centroid* untuk menghasilkan nilai kepuasan akhir yang *crisp* [13]. Selanjutnya, untuk mengetahui performa sistem, tahap evaluasi dan analisis hasil dilakukan.

Evaluasi hasil dilakukan dengan membandingkan luaran sistem *fuzzy* dengan kategori kepuasan hasil perhitungan konvensional menggunakan *confusion matrix*, sebagaimana digunakan dalam penelitian evaluasi sistem berbasis *fuzzy* sebelumnya [16]. Hasil evaluasi ini akan mengindikasikan sejauh mana model FIS Mamdani selaras dengan penilaian konvensional dalam mengkategorikan tingkat kepuasan pengguna. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat kesesuaian antara hasil pemodelan *fuzzy* dengan data kepuasan pengguna yang diperoleh melalui kuesioner kepuasan pengguna secara keseluruhan. Pendekatan evaluasi berbasis klasifikasi banyak digunakan dalam penelitian sistem pendukung keputusan dan kecerdasan buatan untuk menilai performa model secara objektif. Evaluasi berbasis klasifikasi dapat dipetakan ke dalam sebuah *confusion matrix*. *Confusion Matrix* merupakan tabel evaluasi yang digunakan untuk membandingkan hasil prediksi model dengan kondisi aktual [16]. Matriks ini menyajikan informasi jumlah data yang diklasifikasikan dengan benar maupun salah ke dalam setiap kategori kelas. Dalam penelitian ini, *Confusion Matrix* digunakan untuk membandingkan kategori tingkat kepuasan pengguna hasil pemodelan FIS Mamdani dengan kategori kepuasan aktual yang diperoleh dari rata-rata skor kuesioner konvensional dengan komposisi pada Tabel 1.

Tabel 1. *Confusion Matrix*

Aktual \ Prediksi	True	False
True	TP	FP
False	FN	TN

Setiap baris pada *Confusion Matrix* merepresentasikan kelas aktual, sedangkan setiap kolom merepresentasikan kelas hasil prediksi model. Elemen-elemen utama dalam *Confusion Matrix* meliputi *True Positive* (TP) yang merupakan jumlah data yang diklasifikasikan benar sebagai kelas tertentu, *True Negative* (TN) yang merupakan jumlah data yang diklasifikasikan benar sebagai bukan kelas tertentu, *False Positive* (FP) yang merupakan jumlah data yang salah diklasifikasikan sebagai kelas tertentu, dan *False Negative* (FN) yang merupakan jumlah data yang salah diklasifikasikan sebagai bukan kelas tertentu. Penggunaan *Confusion Matrix* memungkinkan peneliti untuk menganalisis pola kesalahan klasifikasi serta mengevaluasi keandalan model *fuzzy* dalam mengelompokkan tingkat kepuasan pengguna. Berdasarkan nilai-nilai yang diperoleh dari *Confusion Matrix*, selanjutnya dihitung beberapa metrik evaluasi untuk menilai performa model secara kuantitatif. Metrik evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi akurasi, presisi, dan *recall* yang merupakan metrik standar dalam evaluasi model klasifikasi [16]. Akurasi menunjukkan proporsi jumlah prediksi yang benar terhadap keseluruhan data yang diuji. Metrik ini memberikan gambaran umum kemampuan model dalam melakukan klasifikasi dengan tepat dengan Persamaan (1) [16].

$$Akurasi = \frac{(TP+TN)}{(TP + TN + FP + FN)} \quad (1)$$

Presisi mengukur tingkat ketepatan model dalam memprediksi suatu kelas tertentu, yaitu seberapa besar proporsi data yang diprediksi sebagai suatu kelas benar-benar termasuk ke dalam kelas tersebut. Presisi dirumuskan dalam Persamaan (2) [16].

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{(TP+FP)} \quad (2)$$

Recall mengukur kemampuan model dalam menemukan kembali seluruh data yang benar-benar termasuk ke dalam suatu kelas. Metrik ini menunjukkan sensitivitas model terhadap data aktual. *Recall* dirumuskan dalam Persamaan (3) [16].

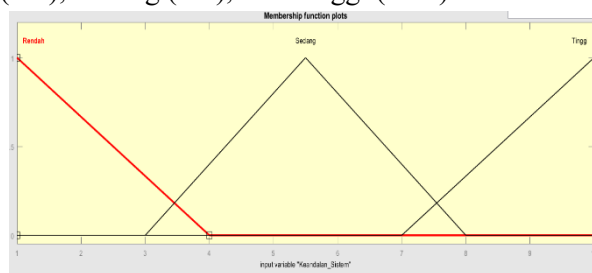
$$\text{Recall} = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dibahas pada bagian ini merupakan hasil konstruksi model FIS Mamdani yang dimulai dari konstruksi fungsi keanggotaan, basis aturan, hingga hasil luaran model. Konstruksi model dilakukan dengan menggunakan *Fuzzy Toolbox* pada Matlab.

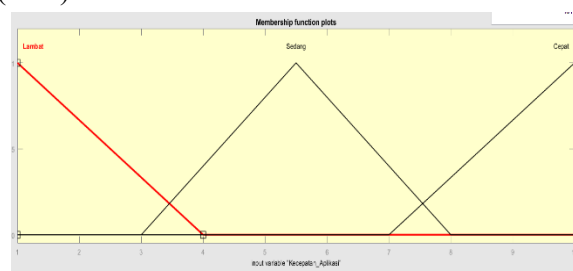
Hasil Fungsi Keanggotaan

Dalam membuat model *Fuzzy* yang dilakukan dalam penelitian ini, berikut adalah fungsi keanggotaan berdasarkan kategori *input* Keandalan Sistem, Kecepatan Aplikasi, Antarmuka, Kemudahan Penggunaan, dan kategori *output* Kepuasan. Fungsi Keanggotaan Keandalan Sistem digambarkan pada Gambar 1 dengan pembagian kategori Rendah (1-4), Sedang (3-8), dan Tinggi (7-10).



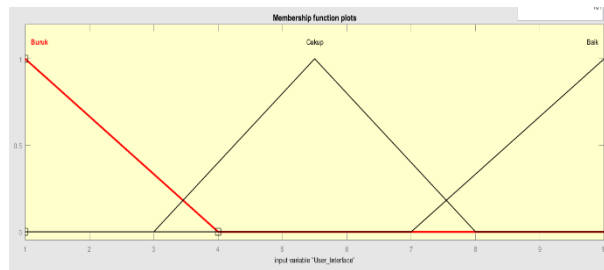
Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Keandalan Sistem

Fungsi Keanggotaan Kecepatan Aplikasi digambarkan pada Gambar 2 dengan pembagian kategori Rendah (1-4), Sedang (3-8), dan Tinggi (7-10).



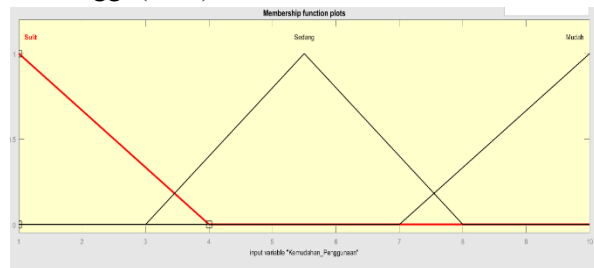
Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Kecepatan Aplikasi

Fungsi Keanggotaan Antarmuka digambarkan pada Gambar 3 dengan pembagian kategori Rendah (1-4), Sedang (3-8), dan Tinggi (7-10).



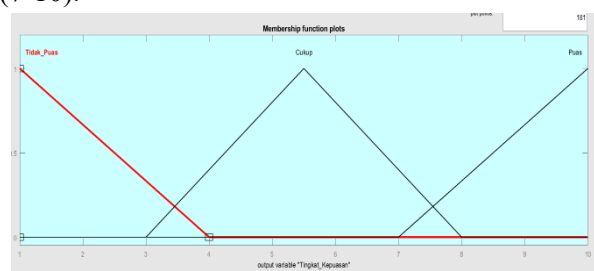
Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Antarmuka

Fungsi Keanggotaan Kemudahan Penggunaan digambarkan pada Gambar 4 dengan pembagian kategori Rendah (1-4), Sedang (3-8), dan Tinggi (7-10).



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Kemudahan Penggunaan

Fungsi Keanggotaan Kepuasan digambarkan pada Gambar 5 dengan pembagian kategori Tidak Puas (1-4), Cukup Puas (3-8), dan Puas (7-10).



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Kepuasan

Hasil Identifikasi Aturan/Rules

Aturan-aturan ini akan mencakup parameter untuk menilai keandalan sistem, kemudahan penggunaan, kecepatan aplikasi, dan antarmuka. Dengan adanya aturan yang terdefinisi dengan baik, diharapkan dapat diperoleh hasil yang akurat dan komprehensif mengenai tingkat kepuasan mahasiswa ilmu komputer undana terhadap Siadiknona. Tabel 2 merepresentasikan basis aturan yang digunakan dalam proses inferensi FIS Mamdani.

Tabel 2. Basis Aturan FIS Mamdani

No	Aturan	Konklusi
1	IF Keandalan Sistem Rendah AND Kecepatan Aplikasi Lambat AND Antarmuka Buruk AND Kemudahan Penggunaan Sulit	Tidak Puas
2	IF Keandalan Sistem Rendah AND Kecepatan Aplikasi Lambat AND Antarmuka Buruk AND Kemudahan Penggunaan Sedang	Tidak Puas
3	IF Keandalan Sistem Rendah AND Kecepatan Aplikasi Lambat AND Antarmuka Buruk AND Kemudahan Penggunaan Sedang	Tidak Puas
4	IF Keandalan Sistem Rendah AND Kecepatan Aplikasi Sedang AND Antarmuka Buruk AND Kemudahan Penggunaan Sulit	Tidak Puas
5	IF Keandalan Sistem Rendah AND Kecepatan Aplikasi Cepat AND Antarmuka Cukup AND Kemudahan Penggunaan Sedang	Cukup
...

77	IF Keandalan Sistem Tinggi AND Kecepatan Aplikasi Cepat AND Antarmuka Cukup AND Kemudahan Penggunaan Mudah	Puas
78	IF Keandalan Sistem Sedang AND Kecepatan Aplikasi Cepat AND Antarmuka Baik AND Kemudahan Penggunaan Sedang	Puas
79	IF Keandalan Sistem Sedang AND Kecepatan Aplikasi Cepat AND Antarmuka Baik Kemudahan Penggunaan Mudah	Puas
80	IF Keandalan Sistem Tinggi AND Kecepatan Aplikasi Sedang AND Antarmuka Baik Kemudahan Penggunaan Mudah	Puas
81	IF Keandalan Sistem Tinggi AND Kecepatan Aplikasi Cepat AND Antarmuka Baik AND Kemudahan Penggunaan Sedang	Puas

Hasil Pengujian Model

Responden survei terdiri dari 120 orang mahasiswa program studi Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana yang melakukan pengisian kuesioner kepuasan. Melalui kuesioner ini dapat diketahui pendapat responden terhadap penggunaan Siadiknona sesuai dengan variabel *input*. Data mengenai pendapat mahasiswa ini dijadikan data pengujian untuk mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa. Tabel 3 menunjukkan nilai yang dirangkum dari sejumlah pertanyaan yang menyangkut variabel *input* dan simpulan kepuasan dari responden secara keseluruhan.

Tabel 3. Hasil Pengisian Kuisoner Kepuasan Responden Terhadap Siadiknona

Responden	Keandalan	Kecepatan	Antarmuka	Kemudahan	Kepuasan
1	7.25	9.50	8.00	9.33	Puas
2	8.75	8.50	9.00	8.67	Puas
3	9.00	8.75	9.75	9.83	Puas
4	7.25	5.50	8.00	7.67	Cukup Puas
5	7.75	8.75	9.00	9.00	Puas
...
116	7.75	8.00	10.00	3.00	Cukup Puas
117	10.00	8.50	8.50	9.00	Puas
118	6.75	5.50	6.50	2.75	Tidak Puas
119	8.50	8.25	8.25	9.75	Puas
120	8.75	9.00	7.75	9.50	Puas

Nilai variabel *input* (Keandalan, Kecepatan, Antarmuka, dan Kemudahan) didapatkan dengan cara mencari rata-rata nilai respon dari pertanyaan-pernyataan menyangkut masing-masing variabel *input*. Nilai variabel *input* ini melalui proses fuzzifikasi, inferensi, agregasi, hingga defuzzifikasi pada model yang telah dibangun menggunakan *Fuzzy Toolbox*. Selanjutnya, kepuasan responden dari kuisisioner dibandingkan dengan hasil luaran model seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Kepuasan Berdasarkan Pengisian Kuisisioner dan Model FIS Mamdani

Responden	Keandalan	Kecepatan	Antarmuka	Kemudahan	Hasil Defuzzifikasi dengan <i>Centroid</i>	Kepuasan (Pengisian Kuisisioner)	Kepuasan (Hasil Model)
1	7.25	9.50	8.00	9.33	8.06	Puas	Puas
2	8.75	8.50	9.00	8.67	8.57	Puas	Puas
3	9.00	8.75	9.75	9.83	9.25	Puas	Puas
4	7.25	5.50	8.00	7.67	7.14	Cukup Puas	Cukup Puas
5	7.75	8.75	9.00	9.00	8.52	Puas	Puas
...
116	7.75	8.00	10.00	3.00	6.87	Cukup Puas	Cukup Puas
117	10.00	8.50	8.50	9.00	8.61	Puas	Puas
118	6.75	5.50	6.50	2.75	5.61	Tidak Puas	Cukup Puas
119	8.50	8.25	8.25	9.75	8.34	Puas	Puas
120	8.75	9.00	7.75	9.50	8.36	Puas	Puas

Perbandingan kepuasan dimuat ke dalam *confusion matrix* pada tabel 5 untuk mengukur performa model dengan akurasi, presisi, dan *recall*. Aktual merupakan tingkat kepuasan dari hasil kuisioner, sementara Prediksi merupakan tingkat kepuasan dari hasil model FIS Mamdani. Berdasarkan persamaan (1), akurasi yang dihasilkan mencapai 94,17%. Hal ini menunjukkan bahwa model memberikan hasil perhitungan kepuasan yang sangat mirip dengan kepuasan yang secara subjektif diberikan oleh responden. Tetapi luaran yang dihasilkan model lebih terukur dan transparan, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Meskipun nilai variabel *input* bersifat subjektif, tetapi model menjamin hasil yang konsisten antara *input* dan *output* yang dihasilkan.

Pada perhitungan presisi dengan persamaan (2), “tidak puas” mendapatkan 0%, “cukup puas” 90,28% (hanya 65 prediksi terhadap “cukup puas” yang benar-benar “puas” secara aktual dari total 72 prediksi “cukup puas”), dan “puas” 100% (seluruh prediksi terhadap “puas” (48) benar-benar “puas” secara aktual). Dari 120 data, model tidak pernah mengeluarkan hasil “tidak puas”, sehingga presisinya menjadi 0%. Dari keseluruhan presisi, model dapat memprediksi keadaan aktual dengan sangat baik pada tingkat kepuasan “cukup puas” dan “puas” dengan ketepatan di atas 90%, namun model belum dapat membuktikan performanya dalam memprediksi “tidak puas”, karena dari 7 data aktual “tidak puas” diklasifikasikan sebagai “cukup puas” menurut basis aturan *fuzzy*. Hal ini dapat disebabkan karena ketidakkonsistenan responden kuisioner dalam memberikan tingkat kepuasan akhir yang bertentangan dengan nilai-nilai pada jawaban pertanyaan kuisioner variabel *input*.

Pada perhitungan *recall* dengan persamaan (3), “tidak puas” mendapatkan 0%, sementara “cukup puas” dan puas mendapatkan 100%. Hal ini membuktikan bahwa seluruh responden yang memberikan tingkat kepuasan akhir “cukup puas” dan “puas” secara aktual, telah secara tepat diklasifikasi juga sebagai “cukup puas” dan “puas” oleh model. Namun, responden yang memberikan tingkat kepuasan “tidak puas”, semuanya diklasifikasikan oleh model ke “cukup puas” sesuai aturan *fuzzy* yang berlaku. Aturan *fuzzy* dan defuzzifikasi menjaga konsistensi agar *input* sesuai dengan dengan *output*-nya. Sehingga, jika model menghasilkan *output* yang berbeda dari aktual, dapat disebabkan karena nilai variabel *input* tidak sesuai dengan jawaban akhir responden terhadap kepuasan secara keseluruhan.

Tabel 5. Perbandingan Label Kepuasan Berdasarkan Pengisian Kuisioner dan Model FIS Mamdani

Aktual/Prediksi	Tidak Puas	Cukup Puas	Puas
Tidak Puas	0	7	0
Cukup Puas	0	65	0
Puas	0	0	48

Secara keseluruhan, model FIS Mamdani yang dibangun dalam penelitian ini dapat mempertanggungjawabkan hasil akhirnya karena menggunakan perhitungan yang jelas dan transparan, disertai basis aturan *fuzzy* yang valid. Akurasi 94,17% membuktikan bahwa sistem sudah cukup mewakili pola penetapan tingkat kepuasan tanpa responden harus memberikan simpulan kepuasan sendiri. Responden cukup menjawab pertanyaan-pertanyaan terkait kepuasan yang selanjutnya dapat diolah oleh model untuk menghasilkan tingkat kepuasan secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memodelkan tingkat kepuasan mahasiswa Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana terhadap Siadiknona menggunakan FIS Mamdani. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model yang dibangun dapat secara akurat memberikan simpulan akhir tingkat kepuasan dengan akurasi sebesar 94,17%. Konstruksi fungsi keanggotaan variabel *input* dan variabel *output*, basis aturan, agregasi, hingga defuzzifikasi menggunakan *Fuzzy Mamdani* dengan memanfaatkan *Fuzzy Toolbox* pada Matlab dapat memberikan hasil yang maksimal dan dapat dipertanggungjawabkan. Penilaian terhadap aspek keandalan sistem, kemudahan

penggunaan, kecepatan aplikasi, dan antarmuka sistem cukup mewakili dalam menghasilkan tingkat kepuasan akhir. Penggunaan metode *Fuzzy Mamdani* terbukti efektif dalam mengukur kepuasan mahasiswa dengan pendekatan berbasis data yang akurat dan mampu menangkap aspek subjektif pengalaman pengguna. Penelitian ini memberikan bukti bahwa pengelolaan sistem informasi akademik berbasis web dapat ditingkatkan secara signifikan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan harapan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Zulkhairi, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Akademik SEVIMA dalam Mengoptimalkan Mutu Layanan Akademik Perguruan Tinggi.," *Idarah (Jurnal Pendidikan Dan Kependidikan)*, vol. 4, no. 1, p. 73–88, 2020.
- [2] W. Widiastuti, Rohayanah dan I. R. Purnamaningsih, "MANAJEMEN MUTU PENDIDIKAN BERBASIS DIGITAL: PENGARUH IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENDIDIKAN TERHADAP KINERJA AKADEMIK DI PERGURUAN TINGGI," *Jurnal Development*, vol. 13, no. 1, p. 161–173, 2025.
- [3] R. Rismawati, T. Ibrahim dan O. Arifudin, "PERAN SISTEM INFORMASI DALAM MENINGKATKAN MUTU LAYANAN PENDIDIKAN," *Jurnal Tahsinia*, vol. 5, no. 7, pp. 1099-1122, 2024.
- [4] N. T. Irawan dan I. J. Saputra, "Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Informasi Akademik Universitas Cokroaminoto Palopo," *Jurnal Manajemen Informatika, Sistem Informasi dan Teknologi Komputer (JUMISTIK)*, vol. 1, no. 1, pp. 90-99, 2022.
- [5] S. Ramadhan, N. Safitri dan S. Setiawan, "Model Kesuksesan Sistem Informasi Delone Dan Mclean Terhadap Sistem Informasi Akademik Pada Universitas Bina Insani," *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS : Journal of Information Management*, vol. 5, no. 2, pp. 85-96, 2021.
- [6] L. S. Triandika, D. M. Rachmaningsih dan A. F. Wijaya, "Pengukuran Kepuasan Pengguna Situs E-Learning Universitas Terbuka dengan Metode End User Computing Satisfaction (EUCS)," *Sebatik*, vol. 25, no. 2, pp. 598-603, 2021.
- [7] D. N. Utama, *Logika Fuzzy Untuk Model Penunjang Keputusan*, Yogyakarta: Penerbit Garudhawaca, 2021.
- [8] G. F. Tauhid, W. A. Wangni, R. D. Adinata, R. Dinargo, M. D. J. Saputra dan A. Rahman, "Fuzzy Logic dalam Keputusan Jumlah Produksi Berbasis Website Dengan Metode Mamdani," *Jurnal Inovasi Komputer (INOKOM)*, vol. 1, no. 2, pp. 56-65, 2025.
- [9] Y. I. Nurhasanah, E. Kurnia dan Sutarti, "Integrasi Logika Fuzzy dengan Teknologi Cerdas:," *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database) Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 1-17, 2025.
- [10] S. Y. B. Tarigan, M. L. Gaol dan Z. Situmorang, "Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informatika (Semantika)*, Medan, 2017.
- [11] Alwendi dan K. Samosir, "Pengembangan dan Implementasi Metode Fuzzy Mamdani Untuk Penilaian Kinerja Penelitian Dosen," *Jurnal TEKINKOM*, vol. 5, no. 2, pp. 333-340, 2022.
- [12] U. Athiyah, A. P. Handayani, M. Y. Aldean, N. P. Putra dan R. Ramadhani, "Sistem Inferensi Fuzzy : Pengertian, Penerapan, dan Manfaatnya," *Journal of Dinda*, vol. 1, no. 2, pp. 73-76, 2021.

- [13] M. A. Londa, M. Radja dan K. Sara, “Penerapan Metode Logika Fuzzy dalam Evaluasi Kinerja Dosen,” *Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 2, pp. 78-86, 2020.
- [14] M. Depriyani, “Pengaruh Kualitas Layanan Elektronik Terhadap Kepuasan Dan Partisipasi Masyarakat: Studi Kuantitatif Pada Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Pontianak,” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 4, no. 1, pp. 230-237, 2025.
- [15] A. A. Zulfa, T. Ibrahim dan O. Arifudin, “Peran Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Dalam Upaya Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pengelolaan Akademik di Perguruan Tinggi,” *Jurnal Tahsinia*, vol. 6, no. 1, pp. 115-134, 2025.
- [16] T. A. Imanzaghi, H. E. Wahanani dan A. M. Rizki, “Implementasi Metode Fuzzy Mamdani pada Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Demam Berdarah,” *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, vol. 3, no. 1, p. 01–20, 2025.