

Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Dalam Penentuan Pilihan Kejuruan SMK Negeri 1 Waingapu

¹Theresia Satri Ina, ²Fajar Hariadi, ³Raynesta Mikaela Indri Malo

^{1, 2, 3} Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Indonesia

¹theresiasatriina06@gmail.com ²fajar@unkriswina.ac.id ³raynesta@unkriswina.ac.id

ABSTRAK

Sekolah menengah kejuruan (SMK) Negeri 1 Waingapu berusaha meningkatkan mutu pendidikan dan pengajaran dengan pemilihan jurusan yang tepat bagi para siswa-siswinya. Hal ini dicapai dengan menentukan jurusan berdasarkan pertimbangan Nilai Matematika, Nilai Bahasa Indonesia, Nilai Bahasa Inggris, Nilai Ilmu Pengetahuan Alam dalam menentukan jurusan siswa-siswi. Namun dengan cara manual dengan melihat dan memutuskan data nilai satu per satu membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu dibuatlah metode penentuan jurusan siswa-siswi dengan menggunakan fuzzy tsukamoto. Kriteria fuzzy yang digunakan terdiri dari 7 kriteria dan 128 aturan fuzzy. Hasil yang didapatkan berdasarkan pengujian akurasi menggunakan data siswa yang diterima pada tahun sebelumnya sebanyak 232 Orang memiliki tingkat akurasi 60%. Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil fuzzy yang didapat sudah cukup akurat untuk digunakan dalam penentuan jurusan bagi siswa-siswa di SMKN 1 Waingapu. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* Sistem Pendukung Keputusan penentuan jurusan menggunakan fuzzy tsukamoto telah berjalan dan berfungsi dengan baik. Tingkat akurasi yang dihasilkan dari perbandingan antara hasil seleksi oleh sekolah dan sistem pendukung keputusan memiliki tingkat kesamaan 60%. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan oleh pihak SMK Negeri 1 Waingapu dalam memutuskan tata cara mana yang akan digunakan oleh sekolah ke depannya.

Kata kunci: Pendidikan, kejuruan, *fuzzy tsukamoto*, SPK, SMK N 1 Waingapu.

PENDAHULUAN

Di Indonesia terdapat berbagai jenis pendidikan menengah atas di antaranya Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Madrasah Aliyah (MA), Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK), dan Kelompok Belajar Paket C. Salah satu sekolah merupakan sekolah menengah kejuruan (SMK). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan yang bertanggung jawab menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan, keterampilan, dan keahlian sehingga lulusannya dapat mengembangkan kinerja apabila terjun dalam dunia kerja.

Dalam era globalisasi sekarang ini memilih sekolah kejuruan yang diminati dan yang tepat sangat tidak mudah. Dimulai dengan siswa yang belum mengetahui bakat apa yang mereka miliki serta ada juga yang hanya sekedar mengikuti orang tua, teman dan lingkungan sekitar, tetapi tidak melihat dari kemampuan yang mereka miliki.

“Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan”.

Sistem informasi dalam dunia pendidikan sangat dibutuhkan, contoh realnya sistem informasi pembelajaran mata pelajaran ujian nasional secara *online* di SMA 17 Agustus 1945 Jakarta, sistem informasi penilaian data siswa SMA Pancasila kabupaten kubu raya, sistem informasi perpustakaan berbasis web pada perpustakaan Universitas Sanata Dharma. Contoh nyatanya adalah *E-learning* atau *electronic learning* merupakan sistem informasi yang diterapkan dalam sekolah, *E-Banking* sistem informasi ini digunakan di bank.

SMK Negeri 1 Waingapu merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang terdapat di Kab. Sumba Timur yang berdiri sejak tahun 1900 sampai dengan sekarang ini. Di sekolah ini terdapat 48 guru, 725 siswa, dengan 21 ruang kelas. Selain itu, terdapat 4 kejuruan yang terdiri dari yaitu untuk kejuruan usaha perjalanan wisata (UPW), kejuruan akuntansi dan keuangan lembaga (AKL), kejuruan otomatisasi dan tata kelola perkantoran (OTKP), kejuruan bisnis daring dan pemasaran (BDP).

Proses pendaftaran siswa untuk memilih kejuruan masih menggunakan dasar keinginan siswa dan bukan melihat kemampuan dari siswa tersebut. Proses seleksi masih menggunakan tes nilai minat bakat secara manual. Kepala sekolah dan *team* PPDP (penerimaan peserta didik baru) masih menentukan kejuruan siswa secara manual dengan melihat satu persatu nilai siswa lalu ditentukan siswa tersebut masuk dalam kejuruan mana. Proses ini sangat membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak.

Untuk mengatasi permasalahan ini dibutuhkan sistem informasi yang mampu memilih secara otomatis kejuruan siswa berdasarkan beberapa variabel setiap kejuruan yang sudah ditentukan kepala sekolah yaitu nilai Matematika, nilai Bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, nilai IPA dan nilai test minat bakat di mana berisikan setiap kriteria, dipakai untuk penentuan kejuruan. Melalui penelitian ini, peneliti akan membangun sebuah sistem dengan membantu kepala sekolah dan *team* PPDP dalam penentuan kejuruan lebih cepat, rekomendasi kelas kejuruan berdasarkan nilai matematika, nilai bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, nilai IPA dan nilai tes minat bakat yang dikembangkan dengan metode fuzzy tsukamoto. Sistem ini mendukung kelayakan siswa memasuki kelas kejuruan yang sesuai dengan nilai rapor, nilai SKHU (Surat Keterangan Hasil Ujian), dan nilai tes minat bakat.

TINJAUAN PUSTAKA

Pendidikan Kejuruan

Sekolah menengah kejuruan (SMK) adalah salah satu bentuk satuan Pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja di bidang tertentu. Siswa dapat melanjutkan Pendidikan sekolah menengah kejuruan (SMK) setelah menyelesaikan Pendidikan di tingkat sekolah menengah pertama atau sederajat (SMP).

Kejuruan menurut undang-undang republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang sistem Pendidikan nasional. Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja, dalam bidang tertentu

Pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk memasuki lapangan pekerjaan.

Terdapat tiga model penyelenggaraan pendidikan kejuruan, sebagaimana dikemukakan oleh hadi (Muliati A.M, 2007), yaitu model berorientasi pasar, model sekolah dan model Pendidikan sistem ganda.

a. Model berorientasi pasar

Model pertama, pemerintah tidak mempunyai peran, atau hanya peran marginal dalam proses kualifikasi pendidikan kejuruan. Model ini sifatnya liberal, namun kita dapat mengatakannya sebagai model berorientasi pasar (*Market Oriented Model*). Konsep Pendidikan kejuruan yang berorientasi ke dunia kerja didasarkan atas kebutuhan tenaga kerja di dunia industri di mana perencanaan ketenagakerjaan tidak dapat dipisahkan dari dunia Pendidikan.

b. Model sekolah

Pada model ini pembelajaran dilaksanakan sepenuhnya di sekolah. Model ini berasumsi bahwa segala hal yang terjadi di tempat kerja dapat diajarkan di sekolah dan semua sumber belajar ada di sekolah. Model ini banyak di adopsi di Indonesia di Indonesia sebelum Repelita VI.

c. Model sistem ganda

Model ini merupakan kombinasi pemberian pengalaman belajar di sekolah dan pengalaman kerja di dunia usaha. Dalam sistem pembelajaran tersistem dan terpadu dengan praktik kerja di dunia usaha atau dunia industri.

Kecerdasan buatan

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence* atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Beberapa macam bidang yang menggunakan kecerdasan buatan antara lain sistem pakar, permainan komputer *games*, logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan dan robotika.

Logika fuzzy

Fuzzy merupakan representasi suatu pengetahuan yang dikonstruksikan dengan *if-then rules*. Karakteristik dari metode ini adalah pemecahan masalah yang lain dilakukan dengan menjelaskan sistem bukan lewat angka-angka, melainkan secara linguistik, atau variabel-variabel yang mengandung ketidakpastian. Pemakaian *if-then rules* untuk menjelaskan kaitan antara satu variabel dengan yang lain. Menjelaskan sistem memakai algoritma fuzzy (Muhazzir et al., 2019). Adapun logika fuzzy memiliki kelebihan-kelebihan di antaranya:

1. Dapat mengekspresikan konsep yang sulit untuk dirumuskan, seperti misalnya “suhu ruangan yang nyaman”
2. Pemakaian *membership-function* memungkinkan fuzzy untuk melakukan observasi objektif terhadap nilai-nilai yang subjektif. Selanjutnya *membership-function* ini dapat dikombinasikan untuk membuat pengungkapan konsep yang lebih jelas.
3. Penerapan logika dalam pengambilan keputusan fuzzy merupakan salah satu metode yang memiliki aplikasi luas di bidang kontrol.

Hal ini disebabkan antara lain

1. Kontrol memiliki potensi aplikasi yang sangat luas dan dibutuhkan di berbagai bidang.
2. Kuantitas suatu materi dalam sistem kontrol sangat jelas, dan dapat diekspresikan dengan istilah-istilah yang fuzzy seperti “besar”, “banyak”
3. Aturan dalam kontrol mudah untuk didefinisikan memakai kata-kata. Misalnya “jika suhu dalam ruangan terlalu dingin, naikan suhu penghangat”
4. Perkembangan teori fuzzy sangat pesat, sehingga batas-batasnya dapat dirumuskan jelas.

Himpunan fuzzy didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian sehingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval $[0,1]$. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya berada pada 0 atau 1, namun juga nilai yang terletak di antaranya. Dengan kata lain, nilai kebenaran suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar dan masih ada nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah.

Beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy:

1. Variabel Fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy, contoh: umur, temperatur, permintaan dan sebagainya.
2. Himpunan Fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.
3. Semesta pembicaraan, yaitu seluruh nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy.
4. Domain himpunan fuzzy yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam himpunan fuzzy.

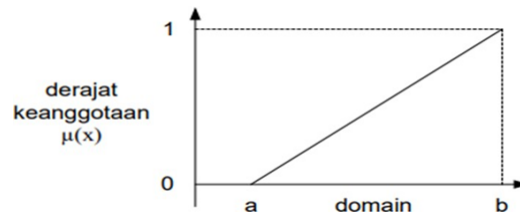
Fungsi keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Representasi Linier pada representasi linier, permukaan digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 kemungkinan keadaan himpunan *fuzzy* linier. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan nol $[0]$ bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Aisyah et al., 2018).

1. Representasi Kurva Linear Naik:

Grafik keanggotaan kurva linear naik, yaitu kenaikan himpunan *fuzzy* dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Mardiana et al., 2020).

Dilihat pada gambar 1. Kurva linear naik



Gambar 1. Kurva Linear Naik

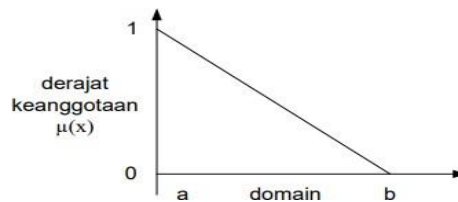
Fungsi keanggotaan kurva linear naik :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$

2. Representasi Kurva Linear Turun :

Grafik keanggotaan kurva linear turun, yaitu himpunan *fuzzy* dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (Mardiana et al., 2020).

Dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kurva Linear Turun

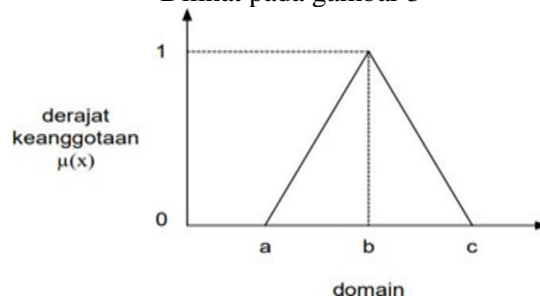
Fungsi keanggotaan linear turun :

$\mu(x) = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 0 & x \geq b \end{cases}$	$\begin{cases} a \leq x \leq b \\ x \geq b \end{cases}$
--	---

3. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis linier, yaitu linear naik dan linear turun.

Dilihat pada gambar 3



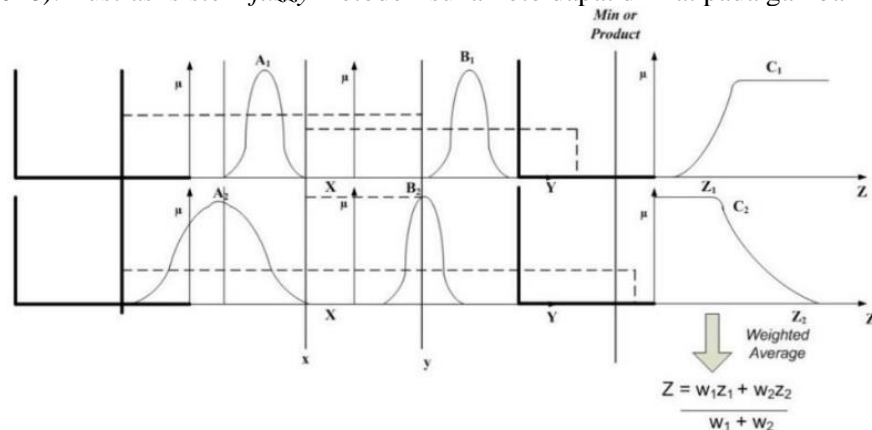
Gambar 3. Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan kurva segitiga

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b} & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Metode Tsukamoto

Metode *fuzzy* Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dalam suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan monoton (Kusumadewi, et al, 2010). Nilai hasil pada konsekuen setiap aturan *fuzzy* berupa nilai *crisp* yang diperoleh berdasarkan *fire strength* pada antiseden-nya. Keluaran sistem dihasilkan dari konsep rata-rata terbobot dari keluaran setiap aturan *fuzzy* (Mulyanto & Haris, 2016). Metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *If-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot (Minarni & Aldyanto, 2016). Ilustrasi sistem *fuzzy* metode Tsukamoto dapat dilihat pada gambar 4.



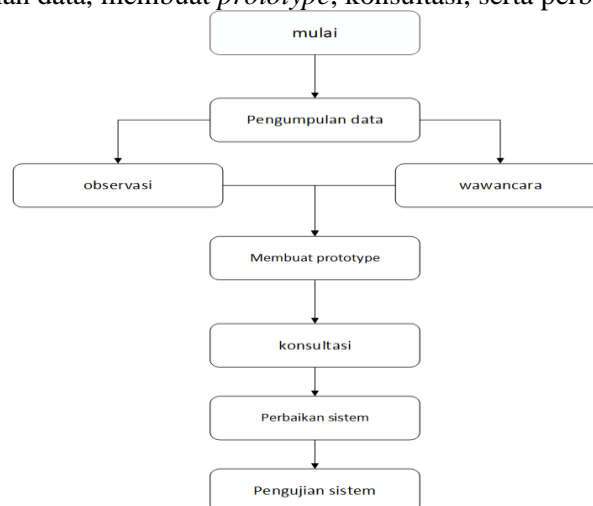
Gambar 4 Metode Tsukamoto

Misal terdapat 2 variabel masukan, yaitu x dan y serta sebuah variabelkeluaran yaitu z. Variabel x terbagi atas 2 himpunan A1 dan A2, variabel y terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, dan variabel keluaran yterbagi atas 2 himpunan C1 dan C2. Jika terdapat 2 aturan *fuzzy*: jika x adalah A1 dan y adalah B1 MAKA z adalah C1 JIKA x adalah A2 dan y adalah B2 MAKA z adalah C2 α -predikat untuk aturan pertama adalah w_1 dan α -predikat untuk aturan ke dua adalah w_2 . Dengan penalaran monoton di dapat keluaran aturan pertama adalah z_1 dan z_2 sebagai keluaran untuk aturan kedua. Dan untuk mendapatkan keluaran akhir digunakan konsep rata-rata terbobot dengan persamaan(Prayogi & Santoso, 2018).

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan dalam pengembangan sistem ini adalah analisis kebutuhan, pengumpulan data, membuat *prototype*, konsultasi, serta perbaikan sistem.



Gambar 5 Alur Penelitian

Tahap analisis dan pengumpulan data merupakan proses mendapatkan informasi mengenai sistem yang dibutuhkan, sehingga harapannya sistem yang akan dibangun dapat membantu dan mempermudah pekerjaan atau tugas.

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan, tahap berikutnya adalah tahap perancangan untuk mengetahui gambaran isi dari sistem yang akan dibangun. Gambaran itu diwujudkan dalam bentuk *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*.

Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat sebelumnya menggunakan Bahasa pemrograman dan menerapkan algoritma *fuzzy tsukamoto* ke dalam sistem untuk pemilihan kejuruan yang sesuai dan tepat bagi siswa.

Sistem yang telah jadi akan diuji apakah sudah berjalan baik dan benar dengan menggunakan pengujian sus (*system usability seale*). Pengujian ini bertujuan untuk menyimpulkan apakah sistem dapat digunakan dengan baik atau belum.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah proses atau teknik pengumpulan data atau informasi penting yang diperlukan berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan keputusan yang akan dibuat.

1. Observasi

Observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dalam penelitian atau pengamatan yang dilakukan dengan cara mengamati. Observasi dilakukan pada sekolah menengah kejuruan yang bertempat di Waingapu yaitu SMK Negeri 1 Waingapu.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada kepala sekolah SMK Negeri 1 Waingapu yaitu bapak Bobby Wilhelmus Siokain, S. Sos, Bapak M. Nur Hikmah, S. Pd sebagai ketua *team* PPDB. Hasil dari wawancara akan dituangkan ke dalam sistem pendukung keputusan sehingga pengguna dalam hal ini pihak sekolah bukan hanya melihat tetapi menggunakan dan mengetahui kerja dari sistem pendukung keputusan tersebut.

3. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang akan digunakan untuk membangun sistem pendukung keputusan ini adalah Metode *prototyping* dengan 5 tahap yaitu:

a. Pengumpulan kebutuhan (*requirement gathering*)

Tahap ini melibatkan pengumpulan kebutuhan dari pengguna atau *stakeholder*. Tujuannya untuk memahami kebutuhan pengguna yang akan diimplementasikan pada prototipe. Dalam hal ini penulis mewawancarai kepala sekolah, ketua panitia pendaftaran siswa baru, serta kepala IT pada SMK Negeri 1 Waingapu.

b. Desain prototipe (*prototype design*)

Tahap ini melibatkan perancangan prototipe berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dikumpulkan. Dalam hal ini penulis merancang prototipe berupa *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

c. Pembuatan prototipe (*prototype construction*)

Tahap ini melibatkan pembuatan prototipe dengan menggunakan alat bantu seperti *tools* atau *software*. Dalam hal ini penulis menggunakan *software* Visio untuk membuat diagram, dan bagan alur.

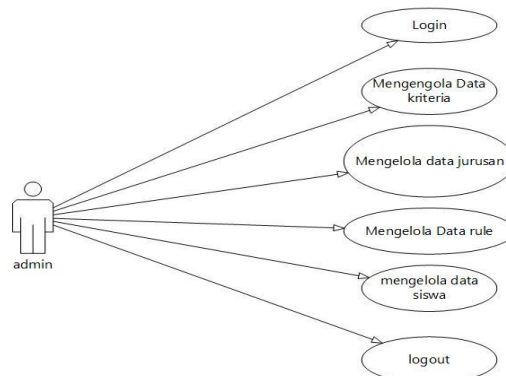
d. Evaluasi prototipe (*prototype evaluation*)

Tahap ini melibatkan evaluasi *prototype* oleh pengguna untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan prototipe serta memperbaiki prototipe. Dalam hal ini penulis melakukan konsultasi kepada pihak sekolah mengenai perbaikan yang diinginkan.

e. *Refining prototype*

Tahap ini melibatkan perbaikan *prototype* berdasarkan hasil evaluasi pengguna untuk membuat prototipe yang lebih baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Dalam hal ini penulis melakukan perbaikan sistem dari hasil konsultasi yang didapat sesuai masukan yang ada.

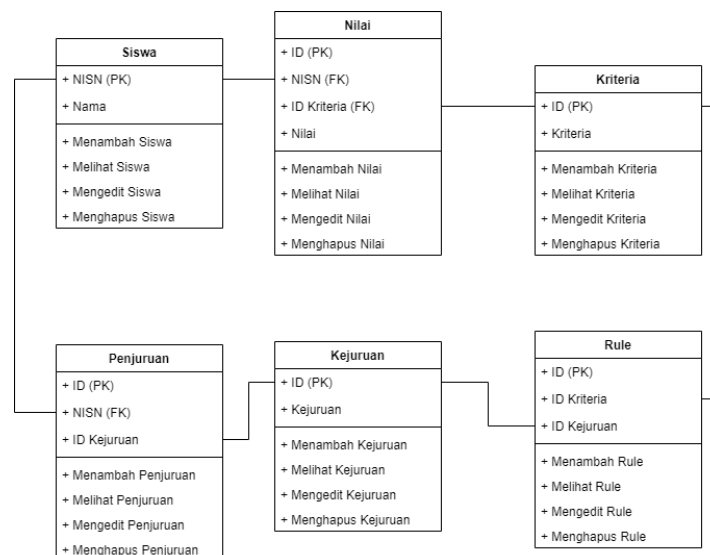
Use Case Diagram



Gambar 6 Use Case Diagram

Pada gambar *use case* diagram terdapat admin yang dapat melakukan *login*, mengelola data kriteria, mengelola data jurusan, mengelola data *rule*, mengelola data siswa, dan *logout*.

Class Diagram



Gambar 7. Class Diagram

Gambar 7. Menjelaskan saat admin membuka sistem akan ditampilkan data kriteria, data siswa, data kejuruan, dan data *rule* diaman dapat menjalankan sistem tersebut dengan melihat, menambah, menghapus dan mengedit data yang ada.

Perhitungan Data Penentuan Jurusan Menggunakan Fuzzy Tsukamoto

Salah satu contoh data yang digunakan sebagai contoh adalah data siswi dengan nama Maria memiliki nilai Matematika 98, nilai Bahasa Indonesia 78, nilai Bahasa Inggris 55, nilai Ilmu Pengetahuan Alam 97, nilai Tes Minat Bakat 65 dan minat yang dipilih adalah AKL (akuntansi dan keuangan lembaga) maka yang akan dicari adalah minat hasil dari nilai yang ada. Penyelesaian dari contoh kasus tersebut jika menggunakan algoritma fuzzy tsukamoto adalah sebagai berikut :

Perhitungan Fuzzifikasi

Nilai Matematika : 88	$\text{CUKUP} = \frac{60-X}{40} = \frac{60-88}{40} = \frac{-28}{40} = -0,7 = 0$ $\text{BAIK} = \frac{X-60}{40} = \frac{88-60}{40} = \frac{28}{40} = 0,7 = 1$
Nilai Bahasa Indonesia : 78	$\text{CUKUP} = \frac{60-X}{40} = \frac{60-78}{40} = \frac{18}{40} = -0,45 = 0$ $\text{BAIK} = \frac{X-60}{40} = \frac{78-60}{40} = \frac{18}{40} = 0,45 = 1$
Nilai Bahasa Inggris : 97	$\text{CUKUP} = \frac{60-X}{40} = \frac{60-97}{40} = \frac{-37}{40} = -0,925 = 0$ $\text{BAIK} = \frac{X-60}{40} = \frac{97-60}{40} = \frac{37}{40} = 0,925 = 1$

$$\begin{aligned} \text{Nilai IPA} & : 63 & \text{CUKUP} & = \frac{60-x}{40} = \frac{60-63}{40} = \frac{-3}{40} = -0,075 = 0 \\ & & \text{BAIK} & = \frac{x-60}{40} = \frac{63-60}{40} = \frac{3}{40} = 0,075 = 1 \\ \text{Nilai Tes Minat Bakat} & : 65 & \text{CUKUP} & = \frac{60-x}{40} = \frac{60-65}{40} = \frac{-5}{40} = -0,125 = 0 \\ & & \text{BAIK} & = \frac{x-60}{40} = \frac{65-60}{40} = \frac{5}{40} = 0,125 = 1 \end{aligned}$$

MINAT: BDP (Bisnis Daring dan Pemasaran)

Perhitungan Rule

Matematika	= BAIK	Minat AKL	= BAIK
Bahasa Indonesia	= BAIK	Minat OTKP	= CUKUP
Bahasa Inggris	= BAIK	Minat BDP	= CUKUP
Ilmu Pengetahuan Alam	= BAIK	Minat UPW	= CUKUP
Test Minat Bakat	= BAIK		

Hasil kategori tersebut kemudian diimplementasikan menggunakan salah satu *rule* dari 128 *rule* yang sesuai. Pada kasus ini *rule* yang sesuai adalah:

if MTK BAIK and BINDO BAIK and BING BAIK and IPA BAIK and TEST MINAT BAKAT BAIK and MINAT AKL BAIK and MINAT OTKP CUKUP and MINAT BDP CUKUP and MINAT UPW CUKUP then MINAT BDP

Berdasarkan hasil implementasi *rule* didapat hasil bahwa Maria masuk dalam jurusan BDP (Bisnis Daring dan Pemasaran).

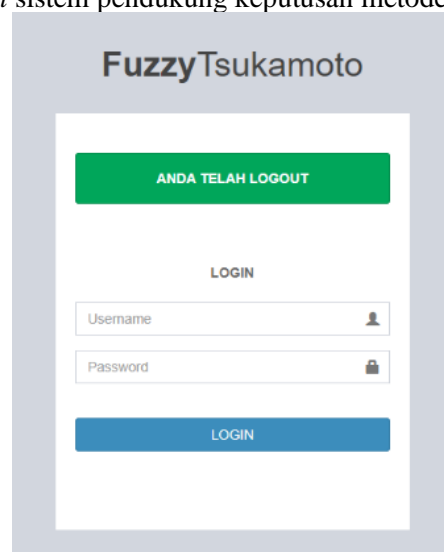
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi User Interface

Setelah perancangan antar muka telah selesai, maka langkah selanjutnya adalah penerapan aplikasi secara real. Pengguna dapat melakukan beberapa fungsi dari beberapa menu yang terdapat dalam aplikasi dan setiap menu memiliki cara kerja tersendiri.

Tampilan Login Sistem

Berikut adalah tampilan *login* sistem pendukung keputusan metode *fuzzy tsukamoto*.

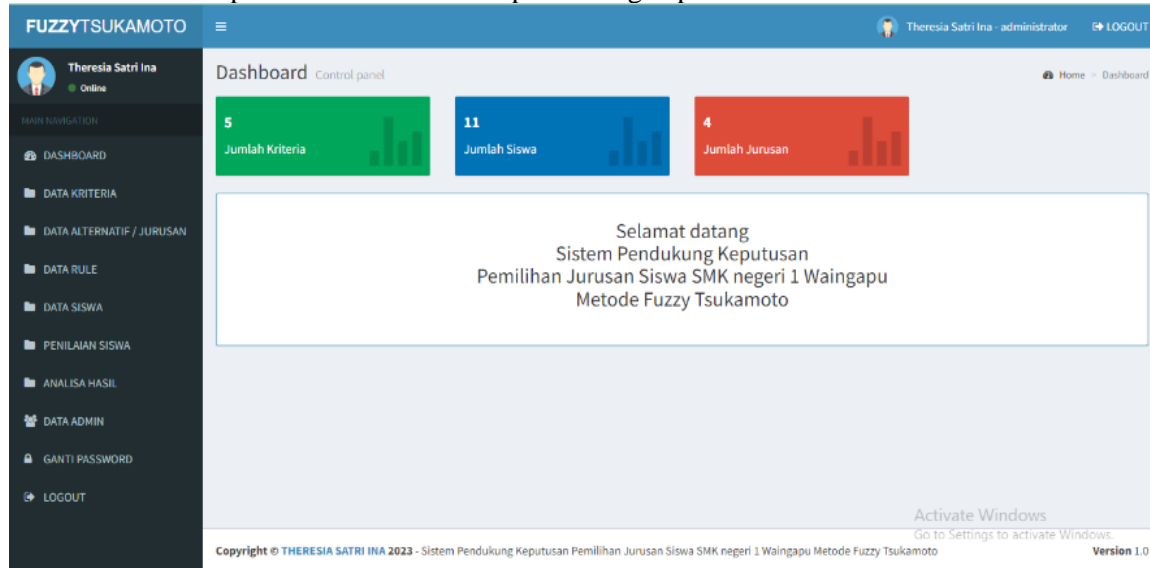


Gambar 8. Tampilan *Login* Sistem Pendukung Keputusan

Gambar 8. menampilkan dari sistem pendukung keputusan *user* memasukkan *username* dan *password*. Jika *user* memasukkan *username* dan *password* yang benar maka akan dibawa ke dalam tampilan halaman *dashboard* dari Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kejuruan. Jika *user* memasukkan *username* dan *password* salah maka akan kembali ke halaman *login* awal dengan memasukkan kembali *username* dan *password*.

Tampilan Dashboard

Berikut adalah tampilan *dashboard* sistem pendukung keputusan.

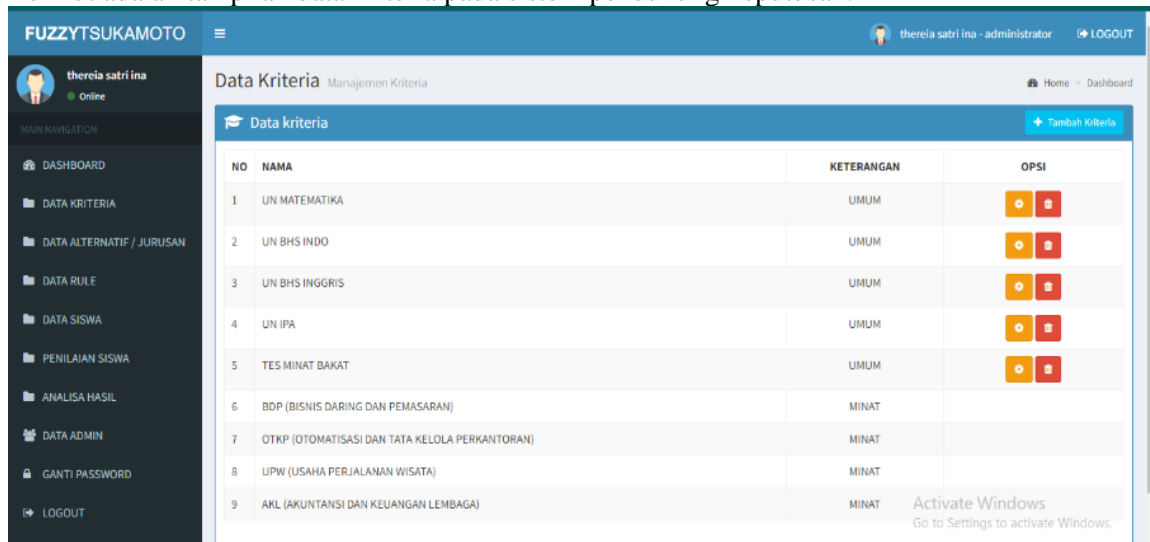












Gambar 9 Tampilan *Dashboard*

Gambar 9 menampilkan *dashboard* yang terdapat jumlah kriteria yaitu nilai Matematika, nilai Bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, nilai Ilmu Pengetahuan Alam, nilai Tes *Minat Bakat*. Terdapat jumlah siswa yang telah masuk ke dalam jurusan yang sesuai. Jumlah jurusan yaitu Akuntansi dan Keuangan Lembaga, Otomatisasi Tata Kelola Perkantoran, Bisnis Daring dan Pemasaran, Usaha Perjalanan Wisata. Adapun juga data kriteria yang sesuai dengan kriteria sekolah, data jurusan sekolah, data *rule* dengan 128 *rule*, data siswa dimana terdapat nama siswa dan asal sekolah siswa, penilaian siswa, analisa hasil dari nilai siswa, data admin, ganti *password*, dan *logout*.

Tampilan Data Kriteria

Berikut adalah tampilan data kriteria pada sistem pendukung keputusan.



NO	NAMA	KETERANGAN	OPSI
1	UN MATEMATIKA	UMUM	 
2	UN BHS INDO	UMUM	 
3	UN BHS INGGRIS	UMUM	 
4	UN IPA	UMUM	 
5	TES MINAT BAKAT	UMUM	 
6	BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	MINAT	
7	OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	MINAT	
8	UPW (USAHA PERJALANAN WISATA)	MINAT	
9	AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	MINAT	

Gambar 10. Tampilan Data Kriteria

Gambar 10. menampilkan nomor, nama yaitu nilai yang akan digunakan beserta dengan nama jurusan yang terdapat pada sekolah. Serta adanya keterangan umum untuk nilai dan minat untuk keterangan jurusan. Adapun opsi lain yaitu menambahkan kriteria, dan menghapus.

Tampilan Data Alternatif

Berikut adalah tampilan data alternatif pada sistem pendukung keputusan berbasis *web*.



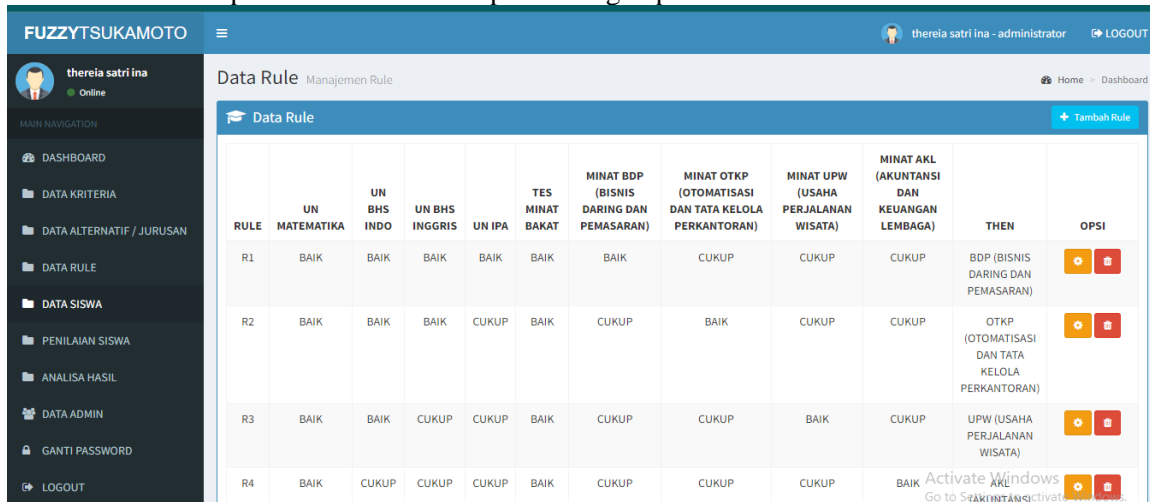
NO	NAMA	OPSI
1	UPW (USAHA PERJALANAN WISATA)	[Add] [Delete]
2	BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	[Add] [Delete]
3	OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	[Add] [Delete]
4	AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	[Add] [Delete]

Gambar 11 Tampilan Data Alternatif

Gambar 11. menampilkan data alternatif yang memiliki nomor, nama jurusan, opsi pilihan yaitu menambahkan alternatif dan menghapus.

Tampilan Data Rule

Berikut adalah tampilan data *rule* sistem pendukung keputusan.



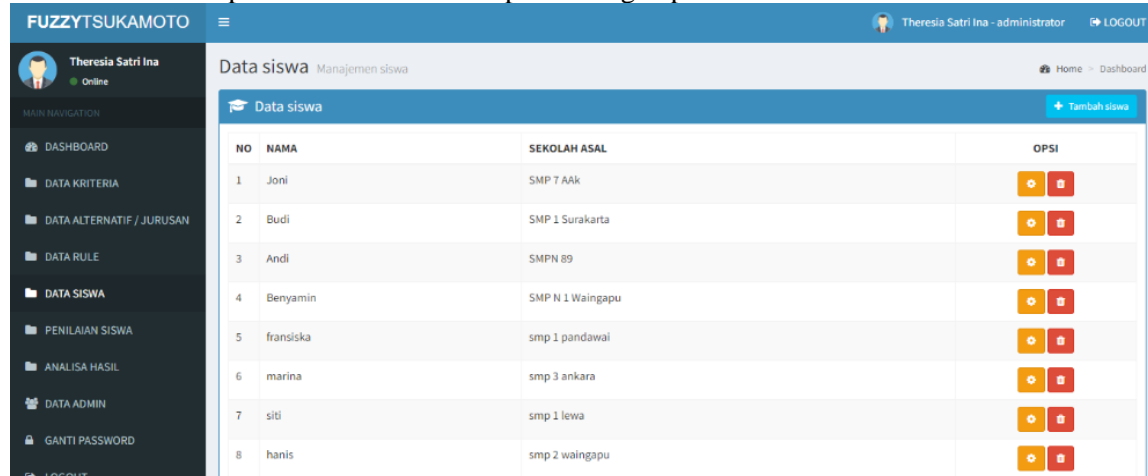
RULE	UN MATEMATIKA	UN BHS INDO	UN BHS INGGRES	UN IPA	TES MINAT BAKAT	MINAT BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	MINAT OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	MINAT UPW (USAHA PERJALANAN WISATA)	MINAT AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	THEN	OPSI
R1	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	BAIK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	[Add] [Delete]
R2	BAIK	BAIK	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	[Add] [Delete]
R3	BAIK	BAIK	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	UPW (USAHA PERJALANAN WISATA)	[Add] [Delete]
R4	BAIK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BAIK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	BAIK	AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	[Add] [Delete]

Gambar 12 Tampilan Rule

Gambar 12 menampilkan data *rule* yang terdiri dari 128 *rule*, nilai Matematika, nilai Bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, nilai Ilmu Pengetahuan Alam, nilai Tes Minat Bakat, minat UPW, minat BDP, minat OTKP, minat AKL, dan opsi menambahkan dan menghapus.

Tampilan Data Siswa

Berikut adalah tampilan data siswa sistem pendukung keputusan.



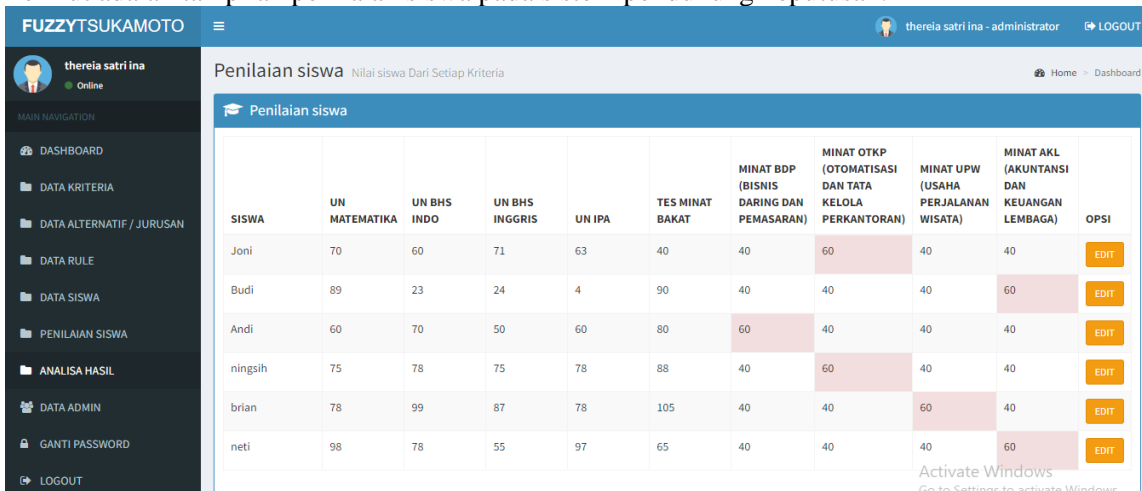
NO	NAMA	SEKOLAH ASAL	OPSI
1	Joni	SMP 7 Aak	[Add] [Delete]
2	Budi	SMP 1 Surakarta	[Add] [Delete]
3	Andi	SMPN 89	[Add] [Delete]
4	Benyamin	SMP N 1 Waingapu	[Add] [Delete]
5	fransiska	smp 1 pandawai	[Add] [Delete]
6	marina	smp 3 ankara	[Add] [Delete]
7	siti	smp 1 lewa	[Add] [Delete]
8	hanis	smp 2 waingapu	[Add] [Delete]

Gambar 13. Tampilan Data Siswa

Gambar 13 menampilkan data siswa yang telah masuk, adapun juga asal sekolah siswa, dengan bisa melakukan perintah tambah data siswa dengan memasukkan nama dan asal sekolah siswa, ada juga pilihan untuk menghapus data siswa.

Tampilan Penilaian Siswa

Berikut adalah tampilan penilaian siswa pada sistem pendukung keputusan.



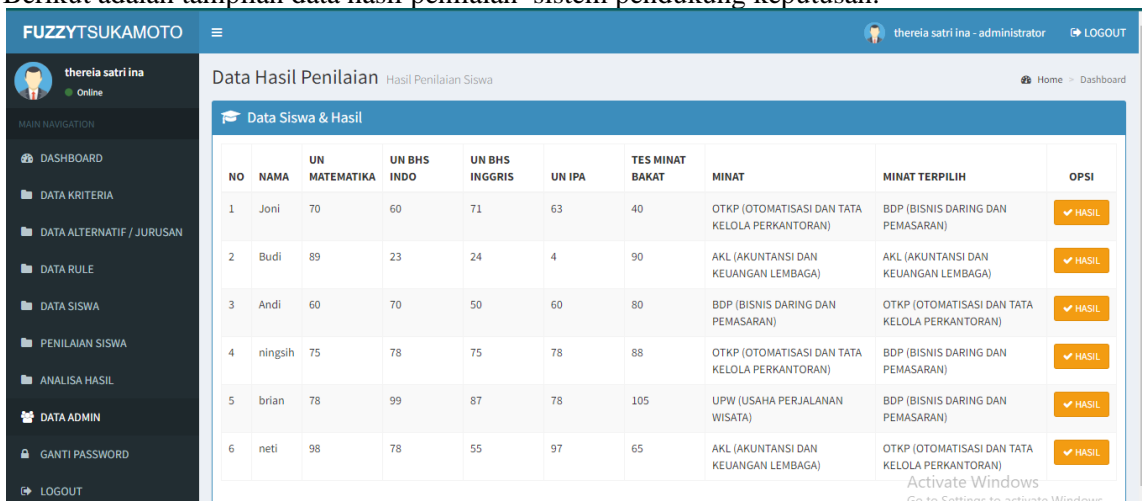
SISWA	UN MATEMATIKA	UN BHS INDO	UN BHS INGGRIS	UN IPA	TES MINAT BAKAT	MINAT BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	MINAT OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	MINAT UPW (USAHA PERJALANAN WISATA)	MINAT AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	OPSI
Joni	70	60	71	63	40	40	60	40	40	EDIT
Budi	89	23	24	4	90	40	40	40	60	EDIT
Andi	60	70	50	60	80	60	40	40	40	EDIT
ningsih	75	78	75	78	88	40	60	40	40	EDIT
brian	78	99	87	78	105	40	40	60	40	EDIT
neti	98	78	55	97	65	40	40	40	60	EDIT

Gambar 14. Tampilan Penilaian Siswa

Gambar 14 menampilkan penilaian siswa dimana terdapat nama siswa, nilai Matematika, nilai Bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, nilai Ilmu Pengetahuan Alam, nilai Tes Minat Bakat, minat UPW, minat BDP, minat OTKP, Minat AKL, dan opsi menambahkan *rule* serta menghapus

Tampilan Data Hasil Penilaian

Berikut adalah tampilan data hasil penilaian sistem pendukung keputusan.



NO	NAMA	UN MATEMATIKA	UN BHS INDO	UN BHS INGGRIS	UN IPA	TES MINAT BAKAT	MINAT	MINAT TERPILIH	OPSI
1	Joni	70	60	71	63	40	OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	HASIL
2	Budi	89	23	24	4	90	AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	HASIL
3	Andi	60	70	50	60	80	BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	HASIL
4	ningsih	75	78	75	78	88	OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	HASIL
5	brian	78	99	87	78	105	UPW (USAHA PERJALANAN WISATA)	BDP (BISNIS DARING DAN PEMASARAN)	HASIL
6	neti	98	78	55	97	65	AKL (AKUNTANSI DAN KEUANGAN LEMBAGA)	OTKP (OTOMATISASI DAN TATA KELOLA PERKANTORAN)	HASIL

Gambar 15 Data Hasil Penilaian

Gambar 15. menampilkan data hasil penilaian dimana terdapat nama siswa, nilai Matematika, nilai Bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, nilai Ilmu Pengetahuan Alam, nilai Tes Minat Bakat, minat dan minat terpilih, dan opsi menghapus

Tabel 1. Pengujian Blackbox

No	Pengujian
1	Tampilan login berjalan dengan baik
2	Tampilan dashboard sesuai
3	Menampilkan nama siswa dan asal sekolah opsi tambah hapus berjalan dengan sesuai
4	sistem pendukung keputusan ppenentuan jurusan menggunakan fuzzy tsukamoto telah berjalan dan berfungsi dengan baik
5	perbandingan antara hasil seleksi oleh sekolah dan sistem pendukung keputusan memiliki tingkat kesamaan

Pengujian Sistem

Adapun pengujian pada sistem dilakukan dengan mengambil 30% data siswa baru dari sekolah dengan jumlah 232 siswa, data siswa yang diambil sebesar 70 orang siswa dengan nama siswa, asal sekolah, nilai Matematika, nilai Bahasa Indonesia, nilai Bahasa Inggris, nilai Ilmu Pengetahuan Alam, beserta nilai Tes Minat Bakat, dan minat dari siswa tersebut

Tabel 2. Nilai Tes Minat Bakat

No	Nama Siswa	Nilai					Minat	Hasil Seleksi Sekolah	Hasil Seleksi SPK
		MTK	BIndo	BIng	IPA	TMB			
1	Yuni Tamu Ina	80	80	70	60	112	UPW	BDP	BDP
2	Kresti Kahi Laku Meha	60	50	70	50	99	OTKP	OTKP	BDP
3	Julantri Lowe Bani	60	80	80	70	112	UPW	BDP	BDP
4	Gresina Julius	60	50	90	70	108	BDP	BDP	BDP
5	Sintya Pindi Unjar	70	70	80	70	85	BDP	OTKP	BDP
6	Yustina Kahi Timba	80	90	80	80	128	BDP	UPW	UPW
7	Angelita Namel Tedju	70	90	80	80	100	UPW	OTKP	UPW
8	Mia Djera Hala Wulang	70	90	80	90	117	AKL	AKL	AKL
9	Merlinda R Hamu Eti	90	70	90	90	108	UPW	AKL	BDP
10	Avelyne D Galila	80	60	90	70	119	OTKP	OTKP	OTKP
11	Alendro James Ke	70	90	90	90	95	OTKP	BDP	BDP
12	Yunita Anara Ana	70	80	80	80	123	UPW	UPW	BDP
13	Indisari Rambu Tamu	70	90	90	70	85	BDP	OTKP	BDP
14	Paulina F Ngasu	80	90	90	90	95	UPW	BDP	BDP
15	Margaretha P Kamunngul	70	70	70	70	126	BDP	BDP	BDP
16	Marlince Ma Amah	60	80	70	60	108	BDP	BDP	UPW
17	Cantika Ndajalapti	60	80	70	80	112	AKL	AKL	UPW
18	Siti Lia Dadi Mesa	60	80	80	90	106	AKL	UPW	UPW
19	Janeka Indri Ratu Rihi	70	60	70	90	112	BDP	UPW	UPW
20	Klesio A D Petrus	70	70	70	90	119	UPW	UPW	UPW
21	Fransiska Gisela M K	50	70	80	70	115	BDP	UPW	UPW
22	Trisalina Dembi Tamar	80	80	60	60	87	AKL	OTKP	UPW
23	Sastania Niwa Lapid	70	90	80	70	95	UPW	AKL	AKL
24	Aryan V Ndapa	80	90	90	60	106	AKL	AKL	BDP
25	Pipn Kaita Yani	70	90	80	70	110	UPW	BDP	BDP
26	Yesni Daing Ngana	80	60	80	60	84	UPW	BDP	BDP
27	Trince Kuku Yowa	60	70	90	90	104	OTKP	UPW	AKL
28	Indri Bumba Pihu	60	70	60	70	115	AKL	AKL	AKL
29	Merlin Kristin	70	70	90	90	87	UPW	OTKP	AKL
30	Ketlin Moes L Bere	60	80	60	60	108	UPW	AKL	AKL
31	Veronika H Ngongo	80	90	90	90	110	UPW	AKL	AKL
32	Rini Mbinti	60	70	70	80	110	BDP	AKL	AKL
33	Jayanti Anisa	70	60	60	50	119	UPW	OTKP	OTKP
34	Dedi Devitson Nataniel	70	90	80	80	112	UPW	AKL	BDP
35	Fani Nday Mbat	90	70	80	80	112	AKL	AKL	BDP
36	Erna Djati Maina	70	60	50	90	108	UPW	BDP	BDP
37	Alfon Karatu	60	70	80	50	104	BDP	BDP	OTKP
38	Erick Tristan Lukas	60	90	70	90	126	BDP	OTKP	BDP
39	Erlin Hamu Meha	60	90	70	90	95	BDP	BDP	BDP
40	Jesika A Ngujak	70	80	90	90	112	BDP	UPW	BDP
41	Selvin Upa Raji	50	50	90	90	87	AKL	AKL	AKL
42	Jovi Bole	60	70	80	50	104	AKL	BDP	OTKP
43	Apriyanti Day Mbat	60	60	80	50	82	OTKP	OTKP	OTKP
44	Rosalia Panda Ledak	60	90	60	50	110	BDP	AKL	OTKP
45	Akreta Ona Rugelay	70	70	80	70	108	UPW	OTKP	OTKP
46	Jesica Gale Isak	70	70	60	50	100	UPW	BDP	OTKP
47	Nadia Novelea Dudu	90	70	80	90	110	AKL	AKL	BDP
48	Erlin Daynduka	90	70	60	60	85	AKL	AKL	AKL

No	Nama Siswa	Nilai					Minat	Hasil Seleksi Sekolah	Hasil Seleksi SPK
		MTK	BIndo	BIng	IPA	TMB			
49	Diar Tetri Haba	70	90	70	90	112	OTKP	UPW	AKL
50	Anne Theresia Kandi	70	90	80	80	108	UPW	BDP	BDP
51	Jildan Mbitu	60	50	50	60	104	UPW	OTKP	OTKP
52	Tata Dwi Sukastrri	60	70	80	90	112	UPW	AKL	BDP
53	Karel Umbu Onga	70	60	70	90	94	UPW	OTKP	BDP
54	Stefen Ruben Djamin	70	80	90	50	100	UPW	OTKP	OTKP
55	Nabila Haris	60	50	50	60	104	UPW	OTKP	BDP
56	Fransiska Lendi	90	50	60	60	87	BDP	BDP	BDP
57	Delvi Dara Kota	90	70	50	80	112	BDP	AKL	BDP
58	Dewi Anggi David	80	70	70	60	99	UPW	BDP	BDP
59	Juntiyani Bani	90	60	70	90	106	BDP	BDP	BDP
60	Apriliyani Lomi Malo	60	90	90	90	100	BDP	BDP	BDP
61	Jelita Umbu Zogara	60	60	70	70	100	BDP	UPW	BDP
62	Indi Tinggi Malo	70	60	70	90	112	UPW	BDP	BDP
63	Velin Humba Lapu	90	80	90	90	108	OTKP	BDP	BDP
64	Verawati Hori Hana	60	60	60	90	82	BDP	BDP	OTKP
65	Yumia Hori Hada Endu	90	60	60	50	94	UPW	BDP	BDP
66	Rentha Yona	60	70	60	60	106	AKL	AKL	BDP
67	Maria Farida Yosa	90	90	90	90	104	OTKP	BDP	BDP
68	Ayu Sinthia	80	80	70	90	112	OTKP	AKL	BDP
69	Merdi Nanda Lawa Tagar	90	70	90	90	104	OTKP	BDP	BDP
70	Arnest Anang Gambar	90	70	60	80	85	AKL	BDP	BDP

Dari 70 orang data siswa terdapat kesamaan hasil seleksi antara hasil seleksi sekolah dengan sistem pendukung keputusan menggunakan fuzzy tsukamoto sebanyak 42 data atau sebesar 60% dari 70 data siswa yang diujikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan diambil berdasarkan hasil pengujian *blackbox* dan akurasi. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* sistem pendukung keputusan penentuan jurusan menggunakan fuzzy tsukamoto telah berjalan dan berfungsi dengan baik. Tingkat akurasi yang dihasilkan dari perbandingan antara hasil seleksi oleh sekolah dan sistem pendukung keputusan memiliki tingkat kesamaan 60%. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan oleh pihak SMK Negeri 1 Waingapu dalam memutuskan tata cara mana yang akan digunakan oleh sekolah ke depannya.

REFERENSI

- Aisyah, K. N., Cholissodin, I., & Dewi, C. (2018). Optimasi Fungsi Keanggotaan Fuzzy Dua Tahap menggunakan Algoritme Genetika untuk Penentuan Bakat dan Tingkat Persentase Kecerdasan Anak (Vol. 2, Issue 2). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Mardiana, A., Zalilludin, D., & Fitriani, D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto. 6.
- Minarni, O. ;, & Aldyanto, F. (2016). Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Studi Kasus : Roti Malabar Bakery). *Jurnal TEKNOIF*, 4(2).
- Muhazzir, A., Reza, F., Satria, B., Wahyuni, S., Lubis, Z., Annisa, S., & Nando Winata, H. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Android Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto. In Cetak) *Buletin Utama Teknik* (Vol. 14, Issue 3). Online.
- Mulyanto, A., & Haris, A. (2016). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Jam Overtime Pada Produksi Barang di PT Asahi Best Base Indonesia (ABBI) Bekasi. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 1(1). www.jurnal.stmickicarang.ac.id
- Prayogi, A., & santoso, E. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi kasus PT.Great Giant Pineapple) (Vol. 2, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- Stella, & Lady. (2022). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Purchase Intention Produk Kecantikan Lokal Indonesia Dengan Patriotic Brand Image Sebagai Variabel Intervening Di Generasi Y Dan Z Indonesia. *Open Journal Systems*, 17, 1978–3787.
- Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro, P. (2020). Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan Hefi Nasution (Vol. 4, Issue 2).