



Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Kelayakan Penerimaan Beasiswa

Dedy Mulyadi^{1*}, Deto Brillyan Prairawan Pamungkas²

¹Teknik Informatika /STIKOM Binaniga

Email: dedymulyadi@stikombinaniaga.ac.id

²Sistem Informasi/STIKOM Binaniga

Email: aldirawkt@gmail.com

ABSTRACT

Scholarships can be said as funding that does not come from self-funding or parents of students, given to increase the capacity and quality of students in implementing education. Determination of scholarship recipient students is generally done through eligibility selection, as is done in the Walisongo 2 Vocational High School, Depok City. The process of determining the eligibility of conventional scholarship recipients is often faced with problems in the form of errors in decision making. The use of the Fuzzy Tsukamoto method is expected to overcome the problems that occur. The results showed that the application of the Tsukamoto Fuzzy method can be used and is very appropriate to determine the eligibility of scholarship recipients in Vocational High Schools.

Keywords: *Sholarships, Fuzzy Tsukamoto, Prototype.*

ABSTRAK

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua siswa, diberikan untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas siswa dalam melaksanakan pendidikan. Penentuan siswa penerima beasiswa pada umumnya dilakukan melalui seleksi kelayakan, sebagaimana halnya dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Walisongo 2 Kota Depok. Proses penentuan kelayakan penerima beasiswa secara konvensional sering dihadapkan dengan permasalahan berupa kesalahan dalam pengambilan keputusan. Penggunaan metode Fuzzy Tsukamoto diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Fuzzy Tsukamoto dapat digunakan dan sangat tepat untuk menentukan kelayakan penerima beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Kata Kunci: *Beasiswa, Fuzzy Tsukamoto, Prototype.*

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua siswa, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, perguruan tinggi, lembaga pendidikan atau penelitian, atau juga dari kantor tempat bekerja orang tua siswa karena prestasi siswa yang dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Setiap lembaga pendidikan khususnya sekolah banyak sekali beasiswa yang ditawarkan kepada siswa yang berprestasi. Ada beasiswa yang berasal dari lembaga milik nasional maupun swasta. Untuk mendapatkan beasiswa tersebut harus sesuai dengan aturan-aturan yang telah ditetapkan. Oleh sebab itu tidak semua

yang mendaftarkan diri sebagai calon penerima beasiswa tersebut akan diterima, hanya yang memenuhi kriteria yang akan memperoleh beasiswa.

Semakin banyaknya minat untuk mendapatkan beasiswa sekolah khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) semakin menyulitkan tim seleksi penerima beasiswa untuk melakukan seleksi calon penerima beasiswa. Selama ini faktor yang dipertimbangkan dalam menentukan penerimaan beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah nilai raport dan penghasilan orang tua siswa, terlebih lagi saat ini seleksi dilakukan secara konvensional. Artinya siswa diseleksi berdasarkan berkas yang masuk dan dihitung dengan menggunakan perkiraan. Padahal proses seleksi inilah yang sangat penting untuk menyeleksi siswa yang benar-benar tidak mampu untuk dapat direkomendasikan sebagai penerima beasiswa, oleh karena itu berbagai segi harus diperhitungkan untuk melakukan seleksi. Contoh kasus seleksi dalam penelitian ini adalah di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Walisongo 2, Kota Depok. Salah satu kegiatan seleksi kelayakan penerima beasiswa secara konvensional yang telah dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Walisongo, Depok, sebagaimana tersaji dalam Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Hasil Seleksi Kelayakan Penerima Beasiswa Secara Konvensional

No.	Nama	Kriteria		Hasil
		Nilai Raport	Penghasilan Orang Tua	
1	Budiman	90	1300	Layak
2	Sigit Purnomo	75	1500	Layak
3	Bekti susilo	90	3000	Layak
4	Gazali Rahman	85	3600	Layak
5	Bahrina Fauzi	70	2000	Tidak Layak
6	Agung Kurniawan	85	2500	Tidak Layak
7	Hadi Prasetyo	70	3000	Layak
8	Firmansyah	90	1000	Tidak Layak
9	Adi Kurniadi	90	2000	Layak
10	Ramdani	80	3000	Tidak Layak

Dalam Tabel 1. di atas masih terdapat kesalahan dalam menentukan kelayakan penerima beasiswa, terlihat pada calon penerima beasiswa yang bernama Firmansyah dengan mendapatkan nilai yang tinggi dan penghasilan orang tua yang rendah maka seharusnya siswa yang bernama Firmansyah layak mendapatkan beasiswa. Mengingat metode yang digunakan tim seleksi masih konvensional maka hendaknya ada penerapan suatu metode lain sehingga hasil atau kelayakan penerima beasiswa bisa tepat sasaran

Menggunakan salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan agar kelayakan penerima beasiswa *lebih tepat* sehingga keputusan yang diambil adalah keputusan terbaik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dari hasil seleksi adalah metode yang cukup terkenal dalam memprediksi yaitu logika *Fuzzy Tsukamoto*. Metode ini merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang melibatkan nilai privasi atau nilai preferensi dari calon penerima beasiswa dengan cara menginput beberapa data dari variabel yang telah ditentukan oleh pihak sekolah, kemudian akan diperoleh nilai presentasi pada setiap pemilihan, dan pemilihan yang terbaik merupakan nilai prioritas yang memiliki nilai yang besar.

2. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Belum tepatnya penerima beasiswa yang berjalan saat ini.
- b. Belum adanya system pendukung keputusan untuk menentukan penerima beasiswa.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mencapai tujuan konseptual dan mencapai tujuan teknis. Mencapai tujuan konseptual yaitu meningkatkan kesesuaian pilihan beasiswa dengan kriteria yang di sediakan. Mencapai tujuan teknis yaitu: membangun aplikasi untuk mempermudah dalam penentuan kelayakan penerima beasiswa, dan mengukur ketepatan aplikasi dalam penentuan kelayakan penerima beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

4. Tinjauan Pustaka

a. Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu group yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $f_{IA}[x]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu: Satu (1) yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan. Pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $f_{IA}[x] = 0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $f_{IA}[x] = 1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A . Kemiripan antara keanggotaan *fuzzy* dengan probabilitas terkadang menimbulkan kerancuan, karena memiliki nilai pada interval $[0,1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda. Keanggotaan *fuzzy* memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang.

Dalam membangun sebuah sistem *fuzzy* dikenal beberapa metode penalaran, antara lain: metode Tsukamoto, metode Mamdani dan metode Sugeno, Mulyadi D. (2018). 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 aturan diberikan dengan tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Misal ada 2 variabel input, var-1 (x) dan var-2 (y) serta 1 variabel output var-3 (z), dimana var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu $A1$ dan $A2$ dan var-2 terbagi atas himpunan $B1$ dan $B2$. Sedangkan var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu $C1$ dan $C2$. (Kusumadewi, 2003). Ada dua aturan yang digunakan yaitu:

- 1) [R1] IF (x is $A1$) and (y is $B2$) THEN (z is $C1$)
- 2) [R2] IF (x is $A2$) and (y is $B1$) THEN (z is $C2$)

Proses *fuzzyfikasi* merupakan perhitungan nilai *crisp* atau nilai input menjadi derajat keanggotaan. Perhitungan dalam proses *fuzzyfikasi* berdasarkan batas-batas fungsi keanggotaan (Restuputri, Mahmudy, & Cholissodin, 2015).

Suatu sistem yang melakukan perhitungan berdasarkan pada konsep teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy*, dan konsep logika *fuzzy* yaitu Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System / FIS*) (Kusumadewi, 2003). Dalam sistem inferensi *fuzzy* terdapat input *fuzzy* berupa nilai *crisp*. Nilai *crisp* tersebut akan dihitung berdasarkan aturan-aturan yang telah dibuat menghasilkan besaran *fuzzy* disebut proses *fuzzifikasi*. Sistem inferensi metode *fuzzy* Tsukamoto membentuk sebuah *rules based* atau basis aturan dalam bentuk “sebab-akibat” atau “*if-then*”. Langkah pertama dalam perhitungan metode *fuzzy* Tsukamoto adalah membuat suatu aturan atau rule *fuzzy*. Langkah selanjutnya, dihitung derajat keanggotaan sesuai dengan aturan yang telah dibuat. Setelah diketahui nilai derajat keanggotaan dari masing-masing aturan *fuzzy*, dapat ditentukan nilai α predikat dengan cara menggunakan operasi himpunan *fuzzy* (Restuputri et al., 2015).

Langkah terakhir dalam metode Fuzzy Tsukamoto adalah mencari nilai output berupa nilai *crisp* (z) yang dikenal sebagai proses *defuzzifikasi*. Metode yang digunakan dalam proses ini adalah metode *Center Average Defuzzifier*. Metode tersebut dijelaskan dalam Persamaan 1 (Restuputri et al., 2015).

$$Z = \frac{\sum(\alpha_{p_i} * z_i)}{\sum \alpha_{p_i}}$$

Keterangan:

- Z = defuzzifikasi rata-rata terpusat (hasil)
 α_{p_i} = nilai alpha predikat (nilai minimal dari derajat keanggotaan)
 z_i = nilai *crisp* yang didapat dari hasil
 i = jumlah aturan *fuzzy*

b. Hipotesis

Hipotesis penelitian dalam penelitian ini adalah penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam bentuk aplikasi penentuan kelayakan penerima beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah tepat.

B. METODE

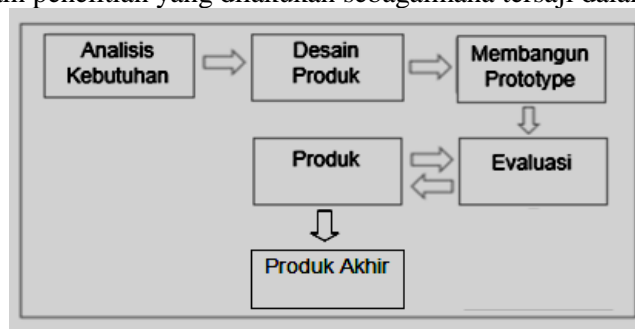
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian dan pembangunan sistem yang akan digunakan untuk menghasilkan produk yaitu aplikasi untuk penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* dan menguji ketepatan dari aplikasi yang dibangun.

Dalam penelitian ini, mengacu pada model pembangunan sistem secara prosedural. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Model pembangunan sistem yang digunakan adalah *prototype*.

Menurut Pressman (2012, p.50), metode *prototype* adalah metode yang dimulai dengan pengumpulan kebutuhan pengguna, dalam hal ini pengguna dari perangkat yang dikembangkan tim seleksi. Kemudian membuat sebuah rancangan yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelum diproduksi secara benar. *Prototype* bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat *prototype* dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik.

1. Desain Penelitian

Berikut adalah desain penelitian yang dilakukan sebagaimana tersaji dalam Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Dari Gambar 1., terdapat tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu:

- Analisa Kebutuhan, yaitu proses analisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, proses analisis dapat berupa observasi, wawancara, studi pustaka, dan pencarian penelitian yang dianggap relevan.
- Desain Produk, yaitu pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi, menggambarkan bagaimana sistem kelayakan penerima beasiswa dibentuk.
- Membangun *Prototype*, yaitu tahap pembangunan *prototype*.
- Evaluasi, yaitu produk dievaluasi oleh pengguna dan tenaga ahli.
- Produk, yaitu produk awal yang telah dievaluasi oleh pengguna dan tenaga ahli, jika ada kesalahan maka kembali lagi pada tahap evaluasi.
- Produk Akhir, yaitu produk yang telah melalui tahap uji coba bahwa produk layak digunakan.

2. Responden

Responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 (lima) orang pengguna dari tim seleksi kelayakan penerima beasiswa, dan 4 (empat) orang tenaga ahli / ahli sistem informasi dari kalangan tenaga pendidik yang relevan.

3. Bahan dan Alat Utama Penelitian

Bahan dan alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Use Case Diagram*, rancangan database, rancangan antar muka (*interface*), dan data penelitian untuk pengujian aplikasi.

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan konteks dari sistem yang akan dibangun dan fungsi yang dihasilkan dari sistem tersebut. Secara sederhana *Use Case Diagram* dapat mendeskripsikan serangkaian interaksi antara pengguna dengan sistem, terdiri dari: *User Login*, kelola data calon penerima beasiswa, kelola data kriteria, kelola data himpunan kriteria, dan perancangan.

Perancangan basis data merupakan tahapan untuk memetakan model konseptual ke model basis data yang akan dipakai. Perancangan data menggunakan perancangan struktur tabel yang terdiri dari: tabel admin, tabel calon penerima beasiswa, tabel himpunan fuzzy, tabel klasifikasi, dan tabel kriteria.

Pembangunan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan Web PHP, rancangan antar muka (*interface*) yang dibangun terdiri dari: halaman *Index Admin*, halaman *Rule Fuzzy*, dan halaman Himpunan Analisa.

Data penelitian yang digunakan adalah hasil wawancara seputar program beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan hasil penyebaran kuesioner dari pengguna dan tenaga ahli. pengolahan data penelitian menggunakan IBM SPSS Statistics v20.

4. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini tertuju kepada analisis data untuk pengujian aplikasi yang dibangun, terdiri dari: uji instrumen (kuesioner), analisis tingkat ketepatan, uji perbandingan ketepatan antara sebelum dan sesudah dibangunnya aplikasi.

a. Uji Instrumen (Kuesioner)

Uji instrumen (kuesioner) yang merupakan alat bantu untuk pengumpulan data penelitian terdiri dari uji *validitas* dan uji *reliabilitas*.

Uji *validitas* adalah uji tentang kemampuan suatu *kuesioner* sehingga benar-benar dapat mengukur apa yang ingin diukur. Dalam penelitian ini yang ingin diukur adalah ketepatan sebelum dibangun aplikasi dan ketepatan sesudah dibangun aplikasi. Apakah *kuesioner* valid atau sah untuk mengukur ketepatan sebelum dibangun aplikasi atau ketepatan sesudah dibangun aplikasi? Cara menguji *validitas* item-item pernyataan ini adalah dengan membuat korelasi *skor* pada item itu (yang diuji) dengan *skor* total.

Misalnya ketepatan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi diungkap dengan 9 (sembilan) pernyataan. Apakah persepsi pernyataan nomor 3 konsisten dengan total *skor* yang dipilih oleh seluruh pengguna?

Kriteria uji validitas, jika r (korelasi) hasil perhitungan $>$ (lebih besar) dari r (korelasi) hasil pembacaan tabel nilai r dengan derajat kebebasan (*degree of freedom*) $df = n - k$ (n = besar sampel, k = konstruk = variabel) dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ (taraf nyata yang paling sering digunakan), maka item tersebut valid. Besarnya r tiap butir pernyataan dapat dilihat dari output IBM SPSS Statistics v20 pada kolom *Corrected Item-Total Correlation*.

Suatu kuesioner disebut reliabel (handal) jika persepsi-persepsi seseorang konsisten. *Reliabilitas* dapat diukur dengan jalan mengulang pernyataan yang mirip pada nomor-nomor berikutnya, atau dengan jalan melihat konsistensinya (diukur dengan *korelasi*) dengan pernyataan lain.

Kriteria uji reliabilitas, jika pada output IBM SPSS Statistics v20 menunjukkan bahwa *Cronbach's Alpha* $>$ 0,6 maka reliabilitas pernyataan untuk mengukur ketepatan sebelum atau sesudah (bersesuaian) pengembangan aplikasi tersebut tinggi dan bisa diterima.

b. Analisis Tingkat Ketepatan

Analisis tingkat ketepatan digunakan untuk mendeskripsikan proses konvensional serta aplikasi yang dibangun untuk penentuan kelayakan penerima beasiswa berada dalam kriteria: sangat tepat, tepat, kurang tepat, tidak tepat, atau sangat tidak tepat.

c. Uji Perbandingan (*Compare Means*) Ketepatan

Uji perbandingan ketepatan digunakan untuk memutuskan apakah ketepatan penentuan penerima beasiswa antara proses konvensional dengan penggunaan aplikasi yang dibangun berbeda nyata (signifikan) atau tidak.

Terdapat dua jenis pengujian perbandingan ketepatan yaitu: *Paired-Samples T Test* dan *Independent-Samples T Test*.

1) *Paired-Samples T Test*.

Uji perbandingan nilai rata-rata (*compare means*) yang pertama ini cocok diterapkan terhadap data yang memiliki ciri:

- Terdapat dua variabel yang akan diuji beda dua nilai tengahnya.
- Data dalam masing-masing variabel berasal dari sumber yang sama.
- Banyaknya data dalam setiap variabel sama.

2) *Independent-Samples T Test*.

Uji perbandingan nilai rata-rata (*compare means*) yang kedua ini cocok diterapkan terhadap data yang memiliki ciri:

- Terdapat sebuah variabel yang datanya berasal dari dua kriteria berbeda, misal siswa dan siswi.
- Banyaknya data dalam variabel untuk setiap kriteria (siswa dan siswi) boleh tidak sama.

Berdasarkan ciri tersebut dan data yang terdapat dalam penelitian ini, maka jenis pengujian yang cocok digunakan adalah *Paired-Samples T Test*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

Hasil penelitian penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk kelayakan penerimaan beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terdiri dari gambaran aturan (*rule*) yang digunakan dalam *Fuzzy Inference System* (FIS), *User Case Diagram*, bangunan antar muka (*interface*), data hasil penelitian berupa persepsi responden, dan hasil pengujian instrumen.

a. Aturan (*Rule*) *Fuzzy Inference System* (FIS)

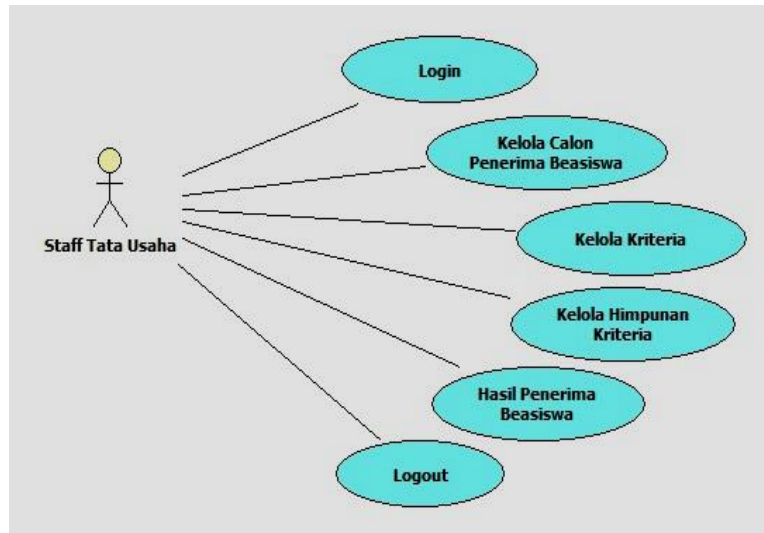
Dalam penelitian ini terdapat 3 (tiga) variabel input yang terdiri dari penghasilan orang tua per bulan, tanggungan orang tua per bulan, serta nilai dari siswa itu sendiri. Sedangkan untuk variabel *output* yaitu variabel kelayakan. Pada variabel penghasilan orang tua per bulan dan tanggungan orang tua per bulan memiliki 3 (tiga) nilai linguistik yaitu “Sedikit”, “Sedang”, dan “Banyak”. Pada variabel nilai dari siswa itu sendiri memiliki 2 (dua) nilai linguistik yaitu “Kurang” dan “Cukup”. Sedangkan pada variabel *output* yaitu variabel kelayakan terdiri dari 3 (tiga) nilai linguistik yaitu “Beasiswa Rendah”, “Beasiswa Sedang”, dan “Beasiswa Tinggi”. Berdasarkan unit penalaran yang terdapat pada inferensi *fuzzy*, maka dibentuk aturan-aturan yang terdapat pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Aturan-Aturan yang Dibentuk pada Inferensi *Fuzzy*

No	Penghasilan Orangtua / Bulan	Tanggungan Orangtua / Bulan	Nilai	Kesimpulan
1	Rendah	Sedikit	Kurang	Beasiswa Rendah
2	Rendah	Sedikit	Cukup	Beasiswa Tinggi
3	Rendah	Sedang	Kurang	Beasiswa Rendah
4	Rendah	Sedang	Cukup	Beasiswa Tinggi
5	Rendah	Banyak	Kurang	Beasiswa Sedang
6	Rendah	Banyak	Cukup	Beasiswa Sedang
7	Sedang	Sedikit	Kurang	Beasiswa Rendah
8	Sedang	Sedikit	Cukup	Beasiswa Sedang
9	Sedang	Sedang	Kurang	Beasiswa Rendah
10	Sedang	Sedang	Cukup	Beasiswa Tinggi
11	Sedang	Banyak	Kurang	Beasiswa Rendah
12	Sedang	Banyak	Cukup	Beasiswa Sedang
13	Tinggi	Sedikit	Kurang	Beasiswa Rendah
14	Tinggi	Sedikit	Cukup	Beasiswa Tinggi
15	Tinggi	Sedang	Kurang	Beasiswa Rendah
16	Tinggi	Sedang	Cukup	Beasiswa Tinggi
17	Tinggi	Banyak	Kurang	Beasiswa Rendah
18	Tinggi	Banyak	Cukup	Beasiswa Tinggi

b. User Case Diagram

Gambaran konteks dari aplikasi yang dibangun dan fungsi yang dihasilkan dari aplikasi dalam penelitian ini tergambar dari *Use Case Diagram* sebagaimana tersaji dalam Gambar 2. berikut:



Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi yang Dibangun

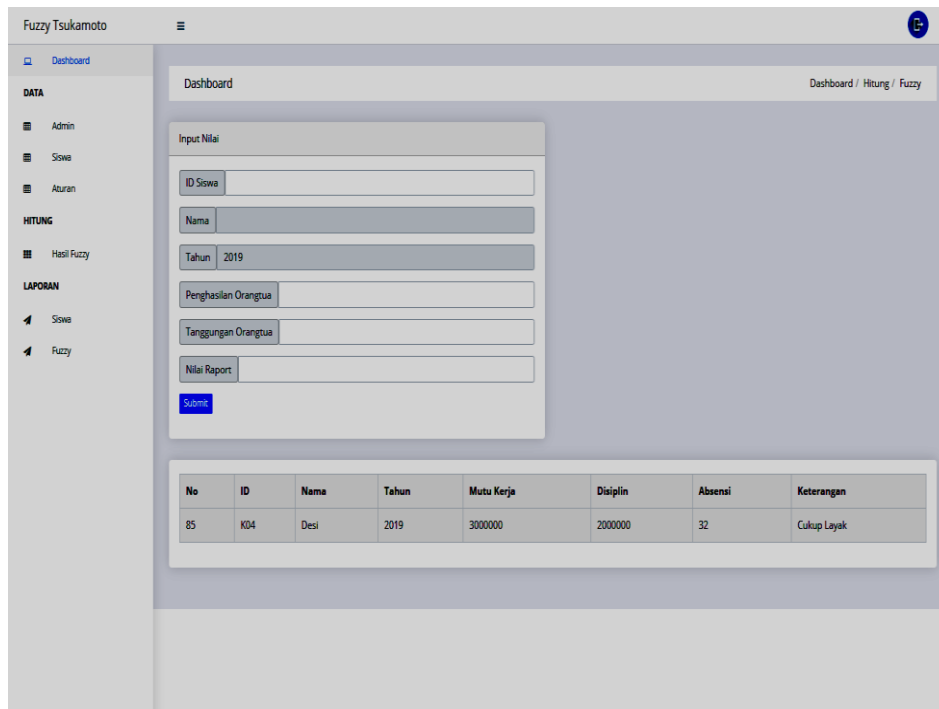
Pada gambar di atas, *Use Case Diagram* aplikasi penentuan kelayakan penerima beasiswa terdiri dari 1 (satu) bagian yaitu admin dalam hal ini staf tata usaha. Staf tata usaha dapat mengelola calon penerima beasiswa, mengelola kriteria, mengelola himpunan kriteria, dan melakukan proses untuk mendapatkan hasil penerima beasiswa melalui aplikasi.

c. Bangunan Antar Muka (*Interface*)

Hasil penelitian berupa bangunan antar muka (*interface*) aplikasi penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk kelayakan penerima beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terdiri dari halaman *Index Admin*, halaman *Rule Fuzzy*, dan halaman Himpunan Analisa yang tersaji sebagaimana gambar-gambar di bawah ini.

ID	Penghasilan Orangtua	Tanggungan Orangtua	Nilai	Hasil	Aksi
1	Rendah	Rendah	Rendah	Cukup Layak	Edit Hapus Detail
2	Rendah	Rendah	Tinggi	Sangat Layak	Edit Hapus Detail
3	Rendah	Sedang	Rendah	Cukup Layak	Edit Hapus Detail
4	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Layak	Edit Hapus Detail
5	Rendah	Tinggi	Rendah	Cukup Layak	Edit Hapus Detail
6	Rendah	Tinggi	Tinggi	Sangat Layak	Edit Hapus Detail
7	Tinggi	Rendah	Rendah	Cukup Layak	Edit Hapus Detail
8	Tinggi	Rendah	Tinggi	Layak	Edit Hapus Detail
9	Tinggi	Sedang	Rendah	Cukup Layak	Edit Hapus Detail
10	Tinggi	Sedang	Tinggi	Layak	Edit Hapus Detail
11	Tinggi	Tinggi	Rendah	Cukup Layak	Edit Hapus Detail
12	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Layak	Edit Hapus Detail

Gambar 3. Halaman Aturan Fuzzy



Gambar 4. Halaman Himpunan Analisa

d. Data Hasil Penelitian Berupa Persepsi Responden

Data persepsi responden yang diperoleh dari 5 (lima) orang pengguna dan 4 (empat) orang tenaga ahli sebelum dibangunnya aplikasi penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk penentuan penerima beasiswa sebagaimana tersaji dalam Tabel 3. dan Tabel 4.

Tabel 3. Persepsi Pengguna Sebelum Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN								
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Pengguna-01	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	Pengguna-02	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	Pengguna-03	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Pengguna-04	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	Pengguna-05	2	2	2	3	2	2	2	2	2

Tabel 4. Persepsi Tenaga Ahli Sebelum Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN						
		User Interface	Interaksi	Prosedur Model	Logika Program	Informasi	Waktu Proses	Keamanan
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Ahli Sistem Informasi-01	2	2	2	2	2	2	2
2	Ahli Sistem Informasi-02	1	1	1	1	1	1	1
3	Ahli Sistem Informasi-03	2	2	2	2	2	2	2
4	Ahli Sistem Informasi-04	2	2	2	2	2	2	3

Adapun data persepsi responden yang diperoleh dari 5 (lima) orang pengguna dan 4 (empat) orang tenaga ahli setelah dibangunnya aplikasi penerapan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk penentuan penerima beasiswa sebagaimana tersaji dalam Tabel 5. dan Tabel 6.

Tabel 5. Persepsi Pengguna Setelah Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN								
		Pengoperasian	Interaksi	Navigasi	Tata Letak	Fleksibilitas	Integrasi	Waktu Proses	Kenyamanan	Informasi
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Pengguna-01	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Pengguna-02	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	Pengguna-03	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Pengguna-04	4	4	4	5	4	4	4	4	4
5	Pengguna-05	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabel 6. Persepsi Tenaga Ahli Setelah Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN						
		User Interface	Interaksi	Prosedur Model	Logika	Informasi	Waktu Proses	Kenyamanan
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Ahli Sistem Informasi-01	5	5	5	5	5	5	4
2	Ahli Sistem Informasi-02	5	5	5	5	5	5	5
3	Ahli Sistem Informasi-03	4	4	4	4	4	4	4
4	Ahli Sistem Informasi-04	4	4	4	4	4	4	4

e. Hasil Pengujian Instrumen

- 1) Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Persepsi Pengguna Sebelum Dibangun Aplikasi
Ringkasan hasil uji validitas persepsi pengguna sebelum dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Persepsi Pengguna Sebelum Dibangun Aplikasi

No	Pernyataan	Corrected Item-Total Correlation	Nilai r Hasil Pembacaan Tabel	Kesimpulan
1	Pengoperasian aplikasi oleh pengguna.	0,995	0,878	Valid
2	Interaksi aplikasi saat dioperasikan oleh pengguna.	0,995	0,878	Valid
3	Navigasi (pemanduan) aplikasi saat dioperasikan pengguna.	0,995	0,878	Valid
4	Tata letak informasi dalam aplikasi.	0,667	0,878	Tidak Valid
5	Fleksibilitas yang diterapkan dalam aplikasi.	0,995	0,878	Valid
6	Integrasi yang diterapkan dalam aplikasi.	0,995	0,878	Valid
7	Waktu yang dibutuhkan aplikasi dalam merespon sebuah proses.	0,995	0,878	Valid
8	Kenyamanan dalam pengoperasian aplikasi oleh pengguna.	0,995	0,878	Valid
9	Informasi yang dihasilkan (output) dari aplikasi.	0,995	0,878	Valid

Keterangan:

Nilai hasil pembacaan tabel r dengan derajat bebas $n - k = 5 - 2 = 3$ dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ atau $\frac{1}{2} \alpha = 2,5\%$ adalah sebesar 0,878

Terdapat satu pernyataan yang nilai *Corrected Item-Total Correlation*-nya lebih kecil dari nilai r hasil pembacaan tabel, sebagaimana tersaji pada Tabel 7. yaitu pada

pernyataan tentang Tata Letak dengan kondisi $0,667 < 0,878$ sehingga pernyataan tersebut disimpulkan *tidak valid*. Khusus untuk pernyataan yang disimpulkan *tidak valid*, maka pernyataan tersebut dibuang dan tidak diikutsertakan pada tahapan analisa selanjutnya.

Output IBM SPSS Statistics v20 yang digunakan untuk uji reliabilitas persepsi pengguna sebelum dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Cronbach's Alpha Persepsi Pengguna Sebelum Dibangun Aplikasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,991	9

Mengingat nilai Cronbach's Alpha yang didapatkan (0,991) sudah lebih besar dari 0,6 maka disimpulkan bahwa kuesioner yang disusun untuk mengukur ketepatan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi *reliabel*.

2) Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Persepsi Tenaga Ahli Sebelum Dibangun Aplikasi

Ringkasan hasil uji validitas persepsi tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Validitas Persepsi Tenaga Ahli Sebelum Dibangun Aplikasi

No	Pernyataan	Corrected Item-Total Correlation	Nilai r Hasil Pembacaan Tabel	Kesimpulan
1	Sifat dari user interface dalam aplikasi.	0,989	0,950	Valid
2	Sifat interaksi antar komponen dalam aplikasi.	0,989	0,950	Valid
3	Alur prosedur sebuah model (analisa) dalam aplikasi.	0,989	0,950	Valid
4	Logika pemrograman dalam menjalankan prosedur sebuah model (analisa) dalam aplikasi.	0,989	0,950	Valid
5	Informasi (output) yang dihasilkan dari aplikasi.	0,989	0,950	Valid
6	Waktu yang diperlukan aplikasi untuk menyelesaikan sebuah proses.	0,989	0,950	Valid
7	Sistem keamanan yang diterapkan dalam aplikasi.	0,816	0,950	Tidak Valid

Keterangan:

Nilai hasil pembacaan tabel r dengan derajat bebas $n - k = 4 - 2 = 2$ dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ atau $\frac{1}{2} \alpha = 2,5\%$ adalah sebesar 0,950

Terdapat satu pernyataan yang nilai *Corrected Item-Total Correlation*-nya lebih kecil dari nilai r hasil pembacaan tabel, sebagaimana tersaji pada Tabel 9. yaitu pada pernyataan tentang Sistem Keamanan dengan kondisi $0,816 < 0,950$ sehingga pernyataan tersebut disimpulkan *tidak valid*. Khusus untuk pernyataan yang disimpulkan *tidak valid*, maka pernyataan tersebut dibuang dan tidak diikutsertakan pada tahapan analisa selanjutnya.

Output IBM SPSS Statistics v20 yang digunakan untuk uji reliabilitas persepsi tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Cronbach's Alpha Persepsi Tenaga Ahli Sebelum Dibangun Aplikasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,982	7

Mengingat nilai Cronbach's Alpha yang didapatkan (0,982) sudah lebih besar dari 0,6 maka disimpulkan bahwa kuesioner yang disusun untuk mengukur ketepatan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi *reliabel*.

- 3) Hasil Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Persepsi Pengguna Setelah Dibangun Aplikasi Ringkasan hasil uji validitas persepsi pengguna setelah dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Validitas Persepsi Pengguna Setelah Dibangun Aplikasi

No	Pernyataan	Corrected Item-Total Correlation	Nilai r Hasil Pembacaan Tabel	Kesimpulan
1	Pengoperasian aplikasi oleh pengguna.	0,995	0,878	Valid
2	Interaksi aplikasi saat dioperasikan oleh pengguna.	0,995	0,878	Valid
3	Navigasi (pemanduan) aplikasi saat dioperasikan pengguna.	0,995	0,878	Valid
4	Tata letak informasi dalam aplikasi.	0,667	0,878	Tidak Valid
5	Fleksibilitas yang diterapkan dalam aplikasi.	0,995	0,878	Valid
6	Integrasi yang diterapkan dalam aplikasi.	0,995	0,878	Valid
7	Waktu yang dibutuhkan aplikasi dalam merespon sebuah proses.	0,995	0,878	Valid
8	Kenyamanan dalam pengoperasian aplikasi oleh pengguna.	0,995	0,878	Valid
9	Informasi yang dihasilkan (output) dari aplikasi.	0,995	0,878	Valid

Keterangan:

Nilai hasil pembacaan tabel r dengan derajat bebas $n - k = 5 - 2 = 3$ dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ atau $\frac{1}{2} \alpha = 2,5\%$ adalah sebesar 0,878

Terdapat satu pernyataan yang nilai *Corrected Item-Total Correlation*-nya lebih kecil dari nilai r hasil pembacaan tabel, sebagaimana tersaji pada Tabel 11. yaitu pada pernyataan tentang Tata Letak dengan kondisi $0,667 < 0,878$ sehingga pernyataan tersebut disimpulkan *tidak valid*. Khusus untuk pernyataan yang disimpulkan *tidak valid*, maka pernyataan tersebut dibuang dan tidak diikutsertakan pada tahapan analisa selanjutnya.

Output IBM SPSS Statistics v20 yang digunakan untuk uji reliabilitas persepsi pengguna setelah dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Cronbach Alpha Persepsi Pengguna Setelah Dibangun Aplikasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,991	9

Mengingat nilai Cronbach's Alpha yang didapatkan (0,991) sudah lebih besar dari 0,6 maka disimpulkan bahwa kuesioner yang disusun untuk mengukur ketepatan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi *reliabel*.

- 4) Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Persepsi Tenaga Ahli Setelah Dibangun Aplikasi Ringkasan hasil uji validitas persepsi tenaga ahli setelah dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Validitas Persepsi Tenaga Ahli Setelah Dibangun Aplikasi

No	Pernyataan	Corrected Item-Total Correlation	Nilai r Hasil Pembacaan Tabel	Kesimpulan
1	Sifat dari user interface dalam aplikasi.	0,992	0,950	Valid
2	Sifat interaksi antar komponen dalam aplikasi.	0,992	0,950	Valid
3	Alur prosedur sebuah model (analisa) dalam aplikasi.	0,992	0,950	Valid

No	Pernyataan	Corrected Item-Total Correlation	Nilai r Hasil Pembacaan Tabel	Kesimpulan
4	Logika pemrograman dalam menjalankan prosedur sebuah model (analisa) dalam aplikasi.	0,992	0,950	Valid
5	Informasi (output) yang dihasilkan dari aplikasi.	0,992	0,950	Valid
6	Waktu yang diperlukan aplikasi untuk menyelesaikan sebuah proses.	0,992	0,950	Valid
7	Sistem keamanan yang diterapkan dalam aplikasi.	0,557	0,950	Tidak Valid

Keterangan:

Nilai hasil pembacaan tabel r dengan derajat bebas $n - k = 4 - 2 = 2$ dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ atau $\frac{1}{2} \alpha = 2,5\%$ adalah sebesar 0,950

Terdapat satu pernyataan yang nilai *Corrected Item-Total Correlation*-nya lebih kecil dari nilai r hasil pembacaan tabel, sebagaimana tersaji pada Tabel 13. yaitu pada pernyataan tentang Sistem Keamanan dengan kondisi $0,557 < 0,950$ sehingga pernyataan tersebut disimpulkan *tidak valid*. Khusus untuk pernyataan yang disimpulkan *tidak valid*, maka pernyataan tersebut dibuang dan tidak diikutsertakan pada tahapan analisa selanjutnya.

Output IBM SPSS Statistics v20 yang digunakan untuk uji reliabilitas persepsi tenaga ahli setelah dibangun aplikasi sebagaimana tersaji dalam Tabel 14.

Tabel 14. Nilai Cronbach Alpha Persepsi Tenaga Ahli Setelah Dibangun Aplikasi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,982	7

Mengingat nilai Cronbach's Alpha yang didapatkan (0,982) sudah lebih besar dari 0,6 maka disimpulkan bahwa kuesioner yang disusun untuk mengukur ketepatan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi *reliabel*.

f. Data untuk Analisis Selanjutnya

Berdasarkan hasil pengujian instrumen yang terdiri dari uji validitas dan uji reliabilitas, maka data penelitian yang digunakan untuk analisis selanjutnya sebagaimana tersaji dalam tabel-tabel di bawah ini.

Tabel 15. Data Persepsi Pengguna Sebelum Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN								TOTAL	RATAAN
		N									
		Pengoperasian	Interaksi	Navigasi	Fleksibilitas	Integrasi	Waktu Proses	Kenyamanan	Informasi		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)		
1	Pengguna-01	2	2	2	2	2	2	2	2	16	2
2	Pengguna-02	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3
3	Pengguna-03	2	2	2	2	2	2	2	2	16	2
4	Pengguna-04	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3
5	Pengguna-05	2	2	2	2	2	2	2	2	16	2
Total Skor Keseluruhan										96,00	
Rataan Total Skor Setiap Pengguna										19,20	
Rataan Skor Persepsi Keseluruhan										2,40	

Tabel 16. Data Persepsi Tenaga Ahli Sebelum Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN						TOTAL	RATAAN
		User Interface	Interaksi	Prosedur Model	Logika Program	Informasi	Waktu Proses		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
1	Ahli Sistem Informasi-01	2	2	2	2	2	2	12	2
2	Ahli Sistem Informasi-02	1	1	1	1	1	1	6	1
3	Ahli Sistem Informasi-03	2	2	2	2	2	2	12	2
4	Ahli Sistem Informasi-04	2	2	2	2	2	2	12	2
Total Skor Keseluruhan								42,00	
Rataan Total Skor Setiap Ahli Sistem Informasi								10,50	
Rataan Skor Persepsi Keseluruhan								1,75	

Tabel 17. Data Persepsi Pengguna Setelah Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN								TOTAL	RATAAN
		Pengoperasian	Interaksi	Navigasi	Fleksibilitas	Integrasi	Waktu Proses	Kenyamanan	Informasi		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
1	Pengguna-01	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4
2	Pengguna-02	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5
3	Pengguna-03	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4
4	Pengguna-04	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4
5	Pengguna-05	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5
Total Skor Keseluruhan										176,00	
Rataan Total Skor Setiap Pengguna										35,20	
Rataan Skor Persepsi Keseluruhan										4,40	

Tabel 18. Data Persepsi Tenaga Ahli Setelah Dibangun Aplikasi

NO	RESPONDEN	PERNYATAAN						TOTAL	RATAAN
		User Interface	Interaksi	Prosedur Model	Logika Program	Informasi	Waktu Proses		
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
1	Ahli Sistem Informasi-01	5	5	5	5	5	5	30	5
2	Ahli Sistem Informasi-02	5	5	5	5	5	5	30	5
3	Ahli Sistem Informasi-03	4	4	4	4	4	4	24	4
4	Ahli Sistem Informasi-04	4	4	4	4	4	4	24	4
Total Skor Keseluruhan								108,00	
Rataan Total Skor Setiap Ahli Sistem Informasi								27,00	
Rataan Skor Persepsi Keseluruhan								4,50	

2. PEMBAHASAN

Uraian pembahasan dari hasil penelitian terdiri dari tingkat ketepatan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi, tingkat ketepatan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi, tingkat ketepatan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi, tingkat ketepatan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi, dan perbandingan ketepatan antara sebelum dan setelah dibangun aplikasi.

a. Tingkat Ketepatan Menurut Pengguna Sebelum Dibangun Aplikasi

Mengukur tingkat ketepatan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi dilakukan berdasarkan nilai total skor keseluruhan. Penentuan tingkat ketepatan didasarkan kepada tabel interpretasi ketepatan yang telah disusun sebagaimana tersaji dalam Tabel 19. berikut:

Tabel 19. Interpretasi Tingkat Ketepatan Menurut Pengguna

No	Kriteria	Interval Kriteria
1	Sangat Tepat	168,01 – 200,00
2	Tepat	136,01 – 168,00
3	Kurang Tepat	104,01 – 136,00
4	Tidak Tepat	072,01 – 104,00
5	Sangat Tidak Tepat	040,00 – 072,00

Total skor keseluruhan yang diperoleh adalah 96,00 sehingga menggambarkan bahwa tingkat keakuratan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi adalah *tidak tepat*.

b. Tingkat Ketepatan Menurut Tenaga Ahli Sebelum Dibangun Aplikasi

Mengukur tingkat ketepatan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi dilakukan berdasarkan nilai total skor keseluruhan. Penentuan tingkat ketepatan didasarkan kepada tabel interpretasi ketepatan yang telah disusun sebagaimana tersaji dalam Tabel 20. berikut:

Tabel 20. Interpretasi Tingkat Ketepatan Menurut Tenaga Ahli

No	Kriteria	Interval Kriteria
1	Sangat Tepat	100,81 – 120,00
2	Tepat	081,61 – 100,80
3	Kurang Tepat	062,41 – 081,60
4	Tidak Tepat	043,21 – 062,40
5	Sangat Tidak Tepat	024,00 – 043,20

Total skor keseluruhan yang diperoleh adalah 42,00 sehingga menggambarkan bahwa tingkat keakuratan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi adalah *sangat tidak tepat*.

c. Tingkat Ketepatan Menurut Pengguna Setelah Dibangun Aplikasi

Mengukur tingkat ketepatan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi dilakukan berdasarkan nilai total skor keseluruhan. Penentuan tingkat ketepatan didasarkan kepada tabel interpretasi ketepatan yang telah disusun sebagaimana tersaji dalam Tabel 19.

Total skor keseluruhan yang diperoleh adalah 176,00 sehingga menggambarkan bahwa tingkat keakuratan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi adalah *sangat tepat*.

d. Tingkat Ketepatan Menurut Tenaga Ahli Setelah Dibangun Aplikasi

Mengukur tingkat ketepatan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi dilakukan berdasarkan nilai total skor keseluruhan. Penentuan tingkat ketepatan didasarkan kepada tabel interpretasi ketepatan yang telah disusun sebagaimana tersaji dalam Tabel 20.

Total skor keseluruhan yang diperoleh adalah 108,00 sehingga menggambarkan bahwa tingkat keakuratan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi adalah *sangat tepat*.

e. Deskripsi Perbandingan Ketepatan Menurut Pengguna Antara Sebelum dan Setelah Dibangun Aplikasi

Nilai total skor keseluruhan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi adalah sebesar 96, sedangkan nilai total skor keseluruhan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi adalah sebesar 176. Hal ini mendeskripsikan bahwa menurut pengguna, penerapan sebuah metode, dalam hal ini metode *Fuzzy Tsukamoto*, setelah dibangun aplikasi *lebih tepat* dibandingkan dengan sebelum dibangun aplikasi.

f. Deskripsi Perbandingan Ketepatan Menurut Tenaga Ahli Antara Sebelum dan Setelah Dibangun Aplikasi

Nilai total skor keseluruhan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi adalah sebesar 42, sedangkan nilai total skor keseluruhan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi adalah sebesar 108. Hal ini mendeskripsikan bahwa menurut tenaga ahli, penerapan sebuah metode, dalam hal ini metode *Fuzzy Tsukamoto*, setelah dibangun aplikasi *lebih tepat* dibandingkan dengan sebelum dibangun aplikasi.

- g. Uji Perbandingan Ketepatan Menurut Pengguna Antara Sebelum dan Setelah Dibangun Aplikasi
 Bagian output IBM SPSS Statistics v20 yang digunakan untuk uji perbandingan ketepatan menurut pengguna antara sebelum dan setelah dibangun aplikasi dengan menggunakan taraf nyata (α) sebesar 5%, adalah sebagaimana tersaji dalam Tabel 21. berikut:

Tabel 21. Output Uji Perbandingan Menurut Pengguna

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pengguna Sebelum Aplikasi - Pengguna Sesudah Aplikasi	-16.000	5.657	2.530	-23.024	-8.976	-6.325	4	.003

Hipotesis statistiknya adalah:

H_0 : Ketepatan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi *tidak berbeda* dengan ketepatan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi.

H_1 : Ketepatan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi *berbeda* dengan ketepatan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi.

Mengingat nilai Sig. (2-tailed) lebih kecil dari ($<$) taraf nyata (α) yang digunakan, dalam arti $0,003 < 0,050$, maka keputusannya tolak H_0 dan disimpulkan terdapat perbedaan yang nyata (signifikan) antara ketepatan menurut pengguna sebelum dibangun aplikasi dengan ketepatan menurut pengguna setelah dibangun aplikasi.

- h. Uji Perbandingan Ketepatan Menurut Tenaga Ahli Antara Sebelum dan Setelah Dibangun Aplikasi
 Bagian output IBM SPSS Statistics v20 yang digunakan untuk uji perbandingan ketepatan menurut tenaga ahli antara sebelum dan setelah dibangun aplikasi dengan menggunakan taraf nyata (α) sebesar 5%, adalah sebagaimana tersaji dalam Tabel 22. berikut:

Tabel 22. Output Uji Perbandingan Menurut Tenaga Ahli

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Tenaga Ahli Sebelum Aplikasi - Tenaga Ahli Sesudah Aplikasi	-16.500	5.745	2.872	-25.641	-7.359	-5.745	3	.010

Hipotesis statistiknya adalah:

H_0 : Ketepatan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi *tidak berbeda* dengan ketepatan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi.

H_1 : Ketepatan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi *berbeda* dengan ketepatan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi.

Mengingat nilai Sig. (2-tailed) lebih kecil dari ($<$) taraf nyata (α) yang digunakan, dalam arti $0,010 < 0,050$, maka keputusannya tolak H_0 dan disimpulkan terdapat perbedaan yang nyata (signifikan) antara ketepatan menurut tenaga ahli sebelum dibangun aplikasi dengan ketepatan menurut tenaga ahli setelah dibangun aplikasi

D. KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah metode Fuzzy Tsukamoto dapat digunakan dan sangat tepat untuk penentuan kelayakan penerima beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Adapun saran yang diberikan Peneliti adalah agar dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode lainnya dalam penentuan kelayakan penerima beasiswa di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

E. REFERENCES

- [1] Kusumadewi, Sri. (2003). Artificial Intelligence. Graha Ilmu: Jogjakarta.
- [2] Mulyadi, D. (2018). The Implementation of Logic Fuzzy Mamdani Method as The Decision Support on The Gradual Selection of New Students. The Management Journal of Binaniaga. 3 (2): 23 - 38. doi: 10.33062/mjb.v3i2.256

- [3] Pressman, Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak. Pendekatan Praktisi*. Edisi 7. Yogyakarta: Andi
- [4] Restuputri, Dian Palupi, dkk. 2015. *Analisi Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP)*
- [5] Irmayansyah, Mrs. "Fuzzy Inference System Tsukamoto untuk Optimalisasi Jumlah Media Promosi Brosur di Sekolah Menengah Kejuruan." *Teknois*, vol. 6, no. 2, Nov. 2016, pp. 12-24, doi:[10.36350/jbs.v6i2.37](http://doi.org/10.36350/jbs.v6i2.37).