

SISTEM PAKAR UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KECEMASAN MAHASISWA DALAM MENYUSUN SKRIPSI MENGGUNAKAN METODE MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS DAN INFERENSI FUZZY TSUKAMOTO

R. Sumarwan Ismunu¹, Agus Sidiq Purnomo², Ratna Yunita Setiyani Subardjo³

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

³Program Studi Psikologi, Fakultas Ekonomi, Ilmu Sosial & Humaniora, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

e-mail: ¹pakdhe.m@gmail.com, ²sidiq@mercubuana-yogya.ac.id, ³ratnayss@gmail.com

Abstrak

Kecemasan yang berlebihan dapat menyebabkan mahasiswa mengalami masalah psikosomatik, Skripsi atau Tugas Akhir merupakan salah satu faktor yang menimbulkan kecemasan mahasiswa, diawali pada saat mengisi Kartu Rencana Studi (KRS), belum ada gambaran studi kasus apa yang akan diambil dalam menyusun skripsi, terkendala dalam konsultasi dengan dosen pembimbing skripsi dalam bertatap muka, mahasiswa menghilang tidak ada kabar dan hilang kontak dengan dosen pembimbing skripsi. Hal tersebut menjadikan mahasiswa terlambat untuk lulus dari waktu yang seharusnya.

Dalam penelitian ini, Peneliti bertujuan untuk membuat prototipe sistem pakar yang memberi gambaran tentang tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi metode MFEP dan Inferensi Fuzzy Tsukamoto dalam 3 (tiga) variabel yaitu Aspek Psikologis, Aspek Somatis dan Aspek Fisik dengan indikator kecemasan tinggi, sedang, rendah.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dengan 52 data uji, baik prototipe sistem (MFEP dan fuzzy Tsukamoto) dan pakar memiliki hasil 42 data (81%) sesuai dan 10 data (19%) tidak sesuai, sehingga dapat disimpulkan unjuk kerja sistem berhasil

Kata Kunci: Kecemasan, Sistem Pakar, Inferensi Fuzzy Tsukamoto, MFEP

1. PENDAHULUAN

Kecemasan adalah suatu perasaan tidak santai yang samar-samar karena ketidaknyamanan atau rasa takut yang disertai suatu respon (penyebab tidak spesifik atau tidak diketahui oleh individu). Perasaan takut dan tidak menentu sebagai sinyal yang menyadarkan bahwa peringatan tentang bahaya akan datang dan memperkuat individu mengambil tindakan menghadapi ancaman [1].

Kecemasan yang berlebihan dapat menyebabkan mahasiswa mengalami masalah psikosomatik. Psikosomatik berasal dari kata psiko (kejiwaan) dan soma (badan). Seseorang yang mengalami gangguan psikosomatik, mengeluh secara fisik yang sebenarnya dilatarbelakangi stres psikososial keluhan fisik yang timbul merupakan pertanda adanya tekanan mental. Gangguan psikosomatik adalah contoh terbaik bagaimana pikiran negatif menguasai dan membuat tubuh menderita [2].

Rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengetahui tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi, serta bagaimana mengimplementasikan pengetahuan pakar ke dalam prototipe sistem pakar.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model prototipe sistem pakar yang dapat memberikan informasi tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi. Serta bagi pihak pengguna (pihak akademik, mahasiswa, pakar dan para pihak diluar keilmuan) prototipe sistem ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan lebih lanjut.

Manfaat dari penelitian ini antara lain untuk mendapatkan prototipe sistem pakar yang berfungsi untuk mengukur tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi dan selanjutnya data tersebut digunakan sebagai rekomendasi kepada pihak akademik untuk mahasiswa dalam menyusun skripsi. Selain itu hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pihak akademik sebagai salah satu cara untuk menentukan kebijakan sebagai solusi kepada mahasiswa dalam menyusun skripsi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian yang terkait antara lain seperti penerapan *Multi Factor Evaluation Process* (MFEP) untuk pemilihan kontraktor. Dalam penelitian ini dibahas mengenai perancangan sistem pendukung keputusan yang akan digunakan dalam pemilihan kontraktor. Kriteria yang digunakan adalah modal perusahaan, sertifikat, pengalaman dan inventaris barang. Dalam penelitian ini digunakan metode *Multi Factor Evaluation Process* (MFEP) yang menggunakan pendekatan kolektif dari proses pengambilan keputusan [3].

Selanjutnya penelitian mengenai pengukuran tingkat stres pada mahasiswa tingkat akhir. Dalam penelitian ini dibahas mengenai perancangan sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat membantu seseorang mendiagnosis sendiri aspek pada tingkat stres yang diderita berdasarkan gejala yang dialami. Aspek-aspek yang digunakan antara lain Frustrasi, Konflik, Tekanan, Perubahan, Pemaksaan Diri, Fisiologis, Emosi, Tingkah Laku,

dan Kognitif. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat, khususnya mahasiswa tingkat akhir dalam mendiagnosa aspek stres yang dialami [4].

Selanjutnya penelitian mengenai penentuan poin pelanggaran dan prestasi siswa. Dalam penelitian ini dibahas mengenai perancangan prototipe untuk penentuan poin pelanggaran siswa, kategori yang digunakan meliputi pelanggaran siswa, prestasi siswa dan sanksi pelanggaran. Metode yang digunakan adalah *fuzzy Tsukamoto*. Berdasarkan hasil pengujian dengan sistem dan perhitungan manual guru bimbingan konseling memiliki hasil 73,17% sesuai [5].

Selanjutnya penelitian mengenai diagnosa tingkat depresi pada mahasiswa tingkat akhir. Dalam penelitian ini dibuat dalam pembuatan sistem pakar ada tiga tahap utama dalam pengembangan software ini: fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi, menggunakan *Tsukamoto* pada tahap *inference*. Pada tahap defuzzifikasi, *Center Average Defuzzifier* digunakan untuk mendapatkan aturan *output crisp*. Basis Aturan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 64 aturan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem pakar ini valid dengan tingkat akurasi sebesar 96% dalam memberikan hasil deteksi yang sesuai dengan pakar, dari hasil data sebanyak 25 percobaan [6].

Selanjutnya penelitian mengenai tingkat stres individu. Dalam penelitian ini dibahas mengenai pembuatan sistem pakar yang digunakan untuk memeriksa tingkat stress, metode inferensi yang dipakai adalah *forward chaining*. Hasil yang dicapai sudah cukup baik, tetapi penelitian ini belum memasukkan faktor pasti untuk menentukan keakuratan hasil diagnosis [7].

Selanjutnya penelitian mengenai penerapan metode *Multi Factor Evaluation Process* untuk pemilihan tanaman pangan. Dalam penelitian ini dikembangkan Sistem Pendukung Keputusan sebagai alternatif dalam pemilihan tanaman pangan menggunakan metode *Multi Factor Evaluation Process*. Dalam penelitian ini, faktor yang menjadi pertimbangan adalah karakteristik lahan, lingkungan, tadah hujan dan pembibitan. Hasil dari penelitian ini berupa perangkaan yang nantinya akan menjadi tolak ukur dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan tanaman pangan yang cocok di Kabupaten Musi Rawas [8].

Selanjutnya penelitian mengenai tingkat kecemasan mahasiswa keperawatan dalam menghadapi ujian berbasis *Computer Based Test*. Dalam penelitian ini digunakan rancangan deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 239 orang responden yang dipilih menggunakan metode *stratified random sampling*. Data dikumpulkan menggunakan instrumen *Hamilton Anxiety Rating Scale (HARS)*. Analisa data dengan univariat menggunakan distribusi frekuensi dalam bentuk persentase dan bivariat untuk menguji korelasi dengan menggunakan uji *Chi Square* dan *Rank Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan 26.4% mahasiswa tidak mengalami kecemasan, 27.6% mahasiswa mengalami kecemasan ringan, 32,2% mahasiswa mengalami kecemasan sedang, 13.0% mahasiswa mengalami kecemasan berat, dan 0.8% mahasiswa mengalami kecemasan sangat berat. Masa studi/tingkat semester mahasiswa berhubungan dengan tingkat kecemasan mahasiswa ($p < 0.05$) [9].

Selanjutnya penelitian mengenai diagnosa depresi mahasiswa, dalam penelitian ini dilakukan analisa data tingkat depresi pada mahasiswa tingkat akhir menggunakan metode *Certainty Factor*. Hasil dari penelitian ini berupa sistem yang diimplementasikan ke dalam aplikasi android yang dapat membantu para pengguna, khususnya para orang tua dalam mendiagnosa tingkat depresi pada mahasiswa tingkat akhir [10].

Multi Factor Evaluation Process (MFEP) merupakan model pengambilan keputusan yang menggunakan model pendekatan kolektif dari proses pengambilan keputusan 2 [11].

Langkah-langkah proses perhitungan menggunakan metode MFEP yaitu :

- a. Menentukan Nilai Bobot Faktor (NBF), dimana total pembobotan harus sama dengan satu.
- b. Menghitung Nilai Bobot Evaluasi (NBE), menggunakan Persamaan 1.

$$NBE = NBF * NEF \dots\dots\dots (1)$$
 Keterangan : NBF = Nilai Bobot Faktor, NEF = Nilai Evaluasi Faktor
- c. Menghitung Total Bobot Evaluasi (TBE), menggunakan Persamaan 2.

$$TBE = \sum NBE \dots\dots\dots (2)$$
 Keterangan : TBE = Total Bobot Evaluasi

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 α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot [12].

Sebaagai contoh misalkan ada 2 variabel *input*, Var-1 (x) dan Var-2(x), serta variabel *output*, Var-3(z), dimana Var-1 terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2. Var-2 terbagi atas 2 himpunan B1 dan B2, Var-3 juga terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2 (C1 dan C2 harus monoton). Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu:

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

Untuk mencari rata-rata terbobot, seperti pada Persamaan 3.

$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2}{\alpha_1 \alpha_2} \dots\dots\dots (3)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1 Akuisisi Pengetahuan

Dalam penelitian teknik pengumpulan data merupakan faktor terpenting demi keberhasilan penelitian. Hal yang berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumber dan alat apa yang digunakan. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut: Wawancara dan Konsultasi Pakar, Penyusunan Kuesioner, Pengambilan Data, Kategorisasi Tingkatan dan Studi Kepustakaan.

Daftar pertanyaan kuesioner setelah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas pada setiap variabel yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel dan Pertanyaan

Psikologis (P)		Somatik (S)		Fisik (F)	
Kode	Pertanyaan	Kode	Pertanyaan	Kode	Pertanyaan
P1	Saya merasakan panik menghadapi proses skripsi.	S1	Saya sering merasakan sakit kepala saat proses mengerjakan skripsi dilakukan.	F1	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan keluar keringat banyak.
P2	Saya merasakan gangguan susah tidur saat proses skripsi.	S2	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya sering merasakan pusing mata berkunang-kunang.	F2	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan denyut urat nadi tidak teratur.
P3	Saya merasakan kecenderungan cepat lelah saat proses skripsi.	S3	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan jantung berdetak kencang, dada terasa sakit	F3	Dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan berat badan menjadi turun.
P4	Saya merasa cepat marah saat proses skripsi.	S4	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan gangguan pada perut (diare).	F4	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan rambut kepala banyak rontok.
P5	Saya merasa kurang konsentrasi saat berkendara di jalan pada saat ada kendala dalam proses skripsi.	S5	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan hipertensi	F5	Dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan timbul kantong disepertaran mata.
P6	Saya merasakan sesuatu hal yang aneh saat proses skripsi (seperti hidup di dunia lain).	S6	Dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan raut wajah menjadi kusam/pucat.	F6	Dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan tulang tulang terasa linu.
P7	Reaksi yang berlebihan dari diri saya dalam menyikapi hal hal dalam proses skripsi.	S7	Pada saat mengambil mata kuliah skripsi dan dalam proses mengerjakan skripsi, saya merasakan lesu tidak semangat.		
P8	Saya merasa kesulitan mengingat selama menghadapi skripsi.				

Dalam pengambilan data setelah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas kuesioner menggunakan aplikasi *google form* dan mendapatkan data 52 responden. Sebagai contoh data responden yang telah dikumpulkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Responden

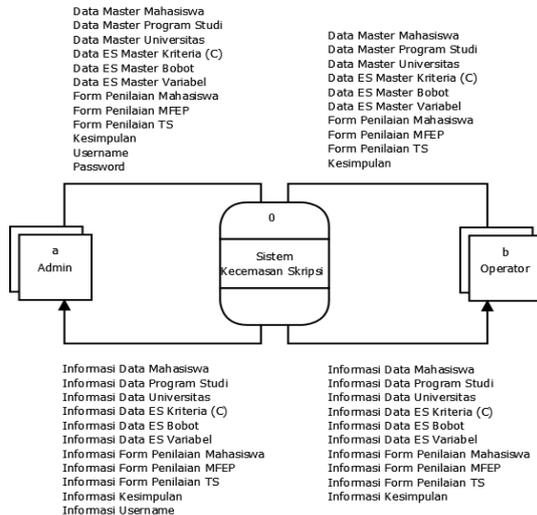
No	Nama	Psikologis								Somatik							Fisik					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	F1	F2	F3	F4	F5	F6
1	Responden 1	S	S	S	TS	S	S	S	S	R	TS	TS	S	R	TS	R	TS	TS	R	TS	TS	STS
2	Responden 2	S	S	S	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S
3	Responden 3	TS	S	TS	TS	R	S	TS	R	R	R	TS	TS	TS	TS	R	R	S	TS	TS	TS	
4	Responden 4	SS	SS	SS	SS	TS	STS	R	STS	S	STS	S	STS	R	TS	SS	STS	S	SS	TS	SS	SS
5	Responden 5	SS	S	SS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S	R

3.2 Representasi Kebutuhan

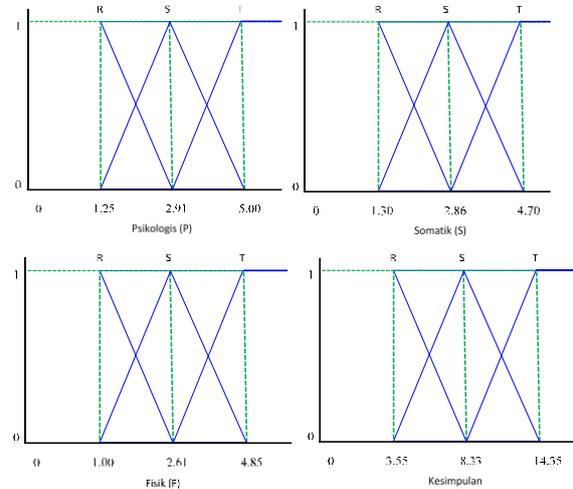
Dalam mewujudkan prototipe sistem pakar mengukur tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi dibutuhkan perancangan *Data Flow Diagram* (DFD), Perancangan Basis Pengetahuan dan Perancangan *Database*.

- a. Data Flow Diagram (DFD)
- DFD prototipe sistem pakar mengukur tingkat kecemasan mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 1.
- b. Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan logika *fuzzy* khususnya *Fuzzy Inferensi System* (Tsukamoto). Dalam proses fuzzifikasi harus membuat perancangan himpunan *fuzzy* pada prototipe sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Konteks



Gambar 2. Himpunan Fuzzy Untuk Setiap Variabel

Dalam perhitungan menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* diperlukan aturan dalam proses inferensi untuk penentuan hasil akhirnya, dapat dilihat pada Tabel 3.

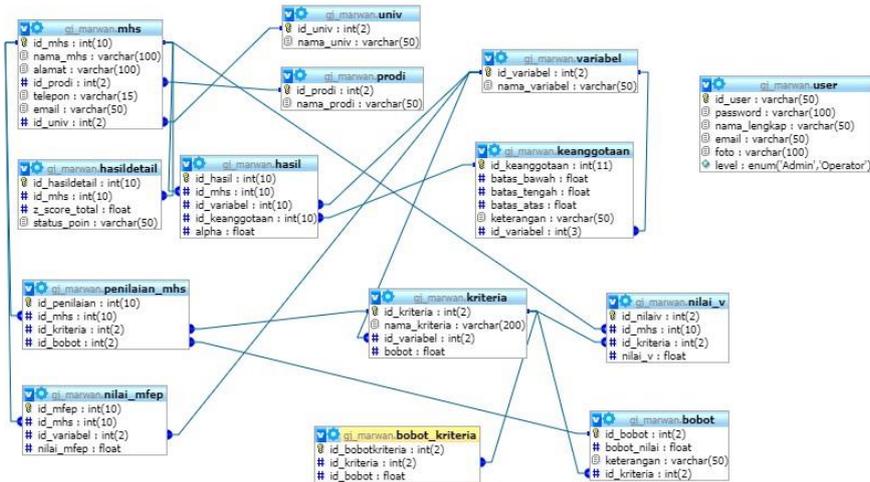
Tabel 3. Basis Aturan

No		Psikologis (P)		Somatik (S)		Fisik (F)		Kesimpulan
1	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah
2	IF	Sedang	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah
3	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Rendah	THEN	Rendah
4	IF	Rendah	AND	Sedang	AND	Rendah	THEN	Rendah
5	IF	Sedang	AND	Sedang	AND	Rendah	THEN	Sedang
6	IF	Tinggi	AND	Sedang	AND	Rendah	THEN	Sedang
7	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Rendah
8	IF	Sedang	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Sedang
9	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Rendah	THEN	Sedang
10	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Sedang	THEN	Rendah
11	IF	Sedang	AND	Rendah	AND	Sedang	THEN	Sedang
12	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Sedang	THEN	Sedang
13	IF	Rendah	AND	Sedang	AND	Sedang	THEN	Sedang
14	IF	Sedang	AND	Sedang	AND	Sedang	THEN	Tinggi
15	IF	Tinggi	AND	Sedang	AND	Sedang	THEN	Tinggi
16	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Sedang	THEN	Sedang
17	IF	Sedang	AND	Tinggi	AND	Sedang	THEN	Tinggi
18	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Sedang	THEN	Tinggi
19	IF	Rendah	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Rendah
20	IF	Sedang	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Sedang
21	IF	Tinggi	AND	Rendah	AND	Tinggi	THEN	Sedang
22	IF	Rendah	AND	Sedang	AND	Tinggi	THEN	Sedang
23	IF	Sedang	AND	Sedang	AND	Tinggi	THEN	Tinggi
24	IF	Tinggi	AND	Sedang	AND	Tinggi	THEN	Tinggi
25	IF	Rendah	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Sedang
26	IF	Sedang	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi
27	IF	Tinggi	AND	Tinggi	AND	Tinggi	THEN	Tinggi

Berdasarkan NBE untuk masing-masing variabel Psikologis (P), Somatik (S) dan Fisik (F), serta nilai TBE untuk variabel kesimpulan, selanjutnya akan dilakukan fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi.

- c. Perancangan Database

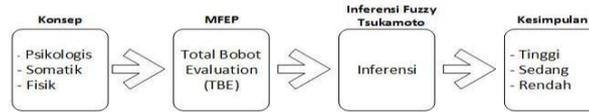
Perancangan *database* prototipe sistem pakar mengukur tingkat kecemasan mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Relasi Tabel

3.3 Inferensi Pengetahuan

Dalam perancangan prototipe sistem pakar ini menggunakan metode inferensi fuzzy tsukamoto. Metode inferensi fuzzy tsukamoto. Konsep inferensi pada prototipe sistem pakar ini, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Konsep Inferensi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai contoh penentuan, dalam hal ini mengambil salah satu sampel data mahasiswa atas nama Responden 1, yang dapat dilihat pada Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 4. Sampel Data Kuesioner

Psikologis								Somatik							Fisik					
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	F1	F2	F3	F4	F5	F6
S	S	S	TS	S	S	S	S	R	TS	TS	S	R	TS	R	TS	TS	R	TS	TS	STS

Keterangan : STS = Sangat Tidak Setuju (Skor=1) TS = Tidak Setuju (Skor=2) R = Ragu (Skor=3)
 S = Setuju (Skor=4) S = Sangat Setuju (Skor=5)

Tabel 5. Konversi Data Kuesioner Ke Skala Likert

Psikologis (P)								Somatik (S)							Fisik (F)					
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	F1	F2	F3	F4	F5	F6
4	4	4	2	4	4	4	4	3	2	2	4	3	2	3	2	2	3	2	2	1

4.1 Perhitungan MFEP

Langkah-langkah perhitungan MFEP dengan menggunakan data pada Tabel 5, antara lain sebagai berikut:

- Nilai Bobot Faktor (NBF)
 Faktor penentu dari MFEP adalah Nilai Bobot Faktor (NBF), yang ditentukan berdasarkan dengan wawancara dengan pakar psikolog, dalam hal ini jumlah secara keseluruhan bobot harus sama dengan 1. Nilai NBF dapat dilihat pada Tabel 6.
- Menghitung Nilai Bobot Evaluasi (NBE)
 NBE dihitung menggunakan Persamaan 1. Hasil perhitungan masing-masing variabel, dapat dilihat pada Tabel 6 sampai 8.

Tabel 6. NBE Variabel Psikologis (P)

Psikologis (P)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	ΣNBE
NEF	4	4	4	2	4	4	4	4	
NBF	0.15	0.15	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
NBE = NEF*NBF	0.6	0.6	0.8	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	3.8

Tabel 7. NBE Variabel Somatik (S)

Somatik (S)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	ΣNBE
NEF	3	2	2	4	3	2	3	
NBF	0.15	0.15	0.20	0.15	0.10	0.10	0.15	
NBE = NEF*NBF	0.45	0.3	0.4	0.6	0.3	0.2	0.45	2.7

Tabel 8. NBE Variabel Fisik (F)

Fisik (F)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	ΣNBE
NEF	2	2	3	2	2	1	
NBF	0.20	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	
NBE = NEF*NBF	0.4	0.4	0.45	0.3	0.3	0.15	2.0

d. Menghitung Total Bobot Evaluasi (TBE)

Berdasarkan Nilai Bobot Evaluasi (NBE) yang telah dihitung pada Tabel 7 sampai 9, selanjutnya dihitung Total Bobot Evaluasi (TBE), dengan menggunakan Persamaan 2. Hasil perhitungan TBE dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. TBE (Variabel Kesimpulan)

	Psikologis (P)	Somatik (S)	Fisik (F)	ΣTBE
NBE	3.80	2.70	2.00	8.50

4.2 Perhitungan Tsukamoto

Berdasarkan NBE untuk masing-masing variabel Psikologis (P), Somatik (S) dan Fisik (F), serta nilai TBE untuk variabel kesimpulan seperti pada Tabel 9, selanjutnya akan dilakukan fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi.

a. Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi dengan menggunakan data pada Tabel 9 dapat dilihat pada Gambar 5.

The screenshot shows a software interface for fuzzification. It has two main sections:

- Variabel:** A table with three columns: Psikologis (P) with value 3.80, Somatik (S) with value 2.70, and Fisik (F) with value 2.00.
- Nilai Alpha (Derajat Keanggotaan):** A table with four columns: No., Variabel, Keterangan, and Derajat Keanggotaan.

No.	Variabel	Keterangan	Derajat Keanggotaan
1	Psikologi	Sedang	0.57
2	Psikologi	Tinggi	0.43
3	Somatik	Rendah	0.10
4	Somatik	Sedang	0.90
5	Fisik	Rendah	0.38
6	Fisik	Sedang	0.62

Gambar 5. Proses Fuzzifikasi

b. Inferensi

Proses inferensi dalam sistem dapat dilihat pada Gambar 6.

The screenshot shows a software interface for inference. It contains the following text:

Conjunction

Ambil nilai MIN untuk masing-masing kesimpulan (berdasarkan nilai-nilai linguistik yg dihubungkan) :

- IF Psikologi (0.57) AND Somatik (0.10) AND Fisik (0.38) THEN Kesimpulan is Rendah (0.10)
- IF Psikologi (0.43) AND Somatik (0.10) AND Fisik (0.38) THEN Kesimpulan is Rendah (0.10)
- IF Psikologi (0.57) AND Somatik (0.90) AND Fisik (0.38) THEN Kesimpulan is Sedang (0.38)
- IF Psikologi (0.43) AND Somatik (0.90) AND Fisik (0.38) THEN Kesimpulan is Sedang (0.38)
- IF Psikologi (0.57) AND Somatik (0.10) AND Fisik (0.62) THEN Kesimpulan is Sedang (0.10)
- IF Psikologi (0.43) AND Somatik (0.10) AND Fisik (0.62) THEN Kesimpulan is Sedang (0.10)
- IF Psikologi (0.57) AND Somatik (0.90) AND Fisik (0.62) THEN Kesimpulan is Tinggi (0.57)
- IF Psikologi (0.43) AND Somatik (0.90) AND Fisik (0.62) THEN Kesimpulan is Tinggi (0.43)

Jumlah per masing-masing status kesimpulan konsultasi:

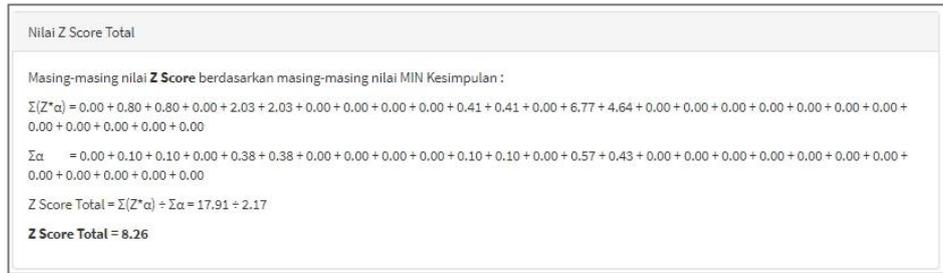
- Rendah = 2
- Sedang = 4
- Tinggi = 2

Jumlah total aturan = 8 aturan

Gambar 6. Proses Inferensi

c. Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi menggunakan sistem dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses Defuzzifikasi

Jadi dengan menggunakan metode Tsukamoto, mahasiswa bernama **Responden 1** termasuk dalam kategori Kecemasan **Tinggi** dengan besar nilai **8.26 (55.06 %)**.

4.3 Validasi Hasil

Validasi hasil dengan menunjukkan perbandingan untuk mengukur tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi dari pakar psikolog dengan prototipe sistem menggunakan metode MFEP dan *fuzzy tsukamoto*. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Validasi hasil

No	Nama Mahasiswa	Psikologis (P)	Somatik (S)	Fisik (F)	Nilai Pakar	Hasil Pakar	Nilai Sistem	Hasil Sistem	Kesimpulan
1	Responden 1	3.80	2.70	2.00	8.50	Tinggi	8.26	Sedang	Tidak Sesuai
2	Responden 2	3.80	4.00	3.70	11.50	Tinggi	10.90	Tinggi	Sesuai
3	Responden 3	2.70	2.30	2.70	7.70	Sedang	8.61	Tinggi	Tidak Sesuai
4	Responden 4	3.70	2.95	3.55	10.20	Tinggi	10.82	Tinggi	Sesuai
5	Responden 5	4.35	3.30	2.45	10.10	Tinggi	9.62	Tinggi	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dengan 52 data uji, baik prototipe sistem (MFEP dan *fuzzy Tsukamoto*) dan pakar memiliki hasil 42 data (81%) sesuai dan 10 data (19%) tidak sesuai, seperti pada Gambar 8, sehingga dapat disimpulkan unjuk kerja sistem berhasil.

Jumlah Data	Sesuai	Tidak Sesuai
52	42	10

Gambar 8. Hasil Validasi

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dengan 52 data uji, baik prototipe sistem (MFEP dan *fuzzy Tsukamoto*) dan pakar memiliki hasil 42 data (81%) sesuai dan 10 data (19%) tidak sesuai, sehingga dapat disimpulkan unjuk kerja sistem berhasil.

Prototipe sistem yang dirancang dengan mengimplementasikan metode MFEP dan Inferensi *Fuzzy Tsukamoto* dapat digunakan untuk membantu dalam penentuan tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi dengan tingkat keberhasilan 81%.

6. SARAN

- a. Pengembangan untuk sistem dapat dikembangkan dengan hasil nilai perhitungan yang lebih spesifik, dan penambahan inferensi untuk penentuan saran yang harus dilakukan. Menambah beberapa variabel lainnya, seperti kesehatan jiwa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Yusuf, R. . F. PK and H. E. Nihayati, Buku Ajar Keperawatan Kesehatan Jiwa, Jakarta: Penerbit Salemba Medika, 2015.
- [2] J. S. B. Cahyono, Meraih Kekuatan Penyembuhan Diri Yang Tak Terbatas, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2011.
- [3] S. W. Priyanti, I. F. Astuti and D. M. Khairina, "Penerapan Multi Factor Evaluation Process (MFEP) Untuk Pemilihan Kontraktor Pada Proyek Semenisasi Jalan (Studi Kasus : Unit Layanan Pengadaan Kabupaten Kutai Kartanegara)," in *Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul Maret 2016*, ISBN: 978-602-72658-1-3, Samarinda, 2016.

- [4] A. Hadisuryanto and A. R. Kardian, "Sistem Pakar Untuk Mengukur Tingkat Stres Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, Vol. 15, No. 2, Desember, ISSN : 1412-9434, pp. 37-47, 2016.
- [5] W. Mayasari and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Untuk Menentukan Poin Pelanggaran Dan Prestasi Menggunakan Inferensi Fuzzy (Tsukamoto)," *Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence*, Vol. 1, No. 2, Agustus, ISSN : 2580-2593, pp. 17-26, 2017.
- [6] N. I. Kurniati, H. Mubarok and A. Reinaldi, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa tingkat Depresi Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus : Universitas Siliwangi)," *Jurnal JOIN*, Vol. 2, No. 1, Juni, ISSN : 2527-9165, pp. 49-55, 2017.
- [7] R. Simamora and I. Yoshinta, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Memeriksa Tingkat Stres Individu," *Jurnal TIMES*, Vol. VI, No 2, Desember, pISSN : 2337 – 3601, eISSN : 2549 – 015X , pp. 58-68, 2017 .
- [8] Y. Primadasa and V. Amalia, "Penerapan Metode Multi Factor Evaluation Process untuk Pemilihan Tanaman Pangan di Kabupaten Musi Rawas," *Jurnal Sisfo*, Vol. 07, No. 01, ISSN : 1979-3979, e-ISSN : 2301-4237, p. 47–58, 2017.
- [9] L. M. Anissa, Suryani and R. Mirwanti, "Tingkat Kecemasan Mahasiswa Keperawatan Dalam Menghadapi Ujian Berbasis Computer Based Test," *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Kesehatan*, Vol. 16, No. 2, Agustus, pp. 67-75, 2018.
- [10] A. Supiandi and D. B. Chandradimuka, "Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile," *Jurnal Informatika*, Vol.5, No.1, April 2018, ISSN : 2355-6579, E-ISSN : 2528-2247, pp. 102-111, 2018.
- [11] B. Render and M. J. Stair, *Quantitative Analysis for Management*, New York: Prentice Hall, 2002.
- [12] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.