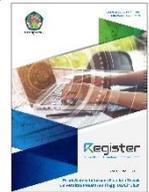




Tersedia online di [www.journal.unipdu.ac.id](http://www.journal.unipdu.ac.id)  
**Unipdu**

Halaman jurnal di [www.journal.unipdu.ac.id/index.php/register](http://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/register)



## Implementasi metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan hasil tes kesehatan pada penerimaan peserta didik baru di Sekolah Menengah Kejuruan

Muqodimah Nur Lestari <sup>a</sup>, Pio Arfianova Fitrizky Islami <sup>b</sup>, Kirya Mateeke Moses <sup>c</sup>, Aji Prasetya Wibawa <sup>d</sup>

<sup>a,b,c,d</sup> Pendidikan Kejuruan, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

email: <sup>a</sup> [muqodimah11@gmail.com](mailto:muqodimah11@gmail.com), <sup>b</sup> [pio.arfianova@gmail.com](mailto:pio.arfianova@gmail.com), <sup>c</sup> [kiryamosesm@gmail.com](mailto:kiryamosesm@gmail.com), <sup>d</sup> [aji.prasetya.ft@um.ac.id](mailto:aji.prasetya.ft@um.ac.id)

### INFO ARTIKEL

#### Sejarah artikel:

Menerima 17 Februari 2017  
Revisi 28 Juli 2018  
Diterima 28 Juli 2018  
Online 28 Juli 2018

#### Kata kunci:

Center Average Defuzzifier  
Fuzzy Tsukamoto  
penerimaan peserta didik  
SMK  
tes kesehatan

#### Keywords:

Center Average Defuzzifier  
Fuzzy Tsukamoto  
new student admission  
medical check up  
vocational high school

#### Style APA dalam mensitasi artikel ini:

Lestari, M. N., Islami, P. A., Moses, K. M., & Wibawa, A. P. (2018). Implementasi metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan hasil tes kesehatan pada penerimaan peserta didik baru di Sekolah Menengah Kejuruan. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(1), 7-13.

### ABSTRAK

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) hendaknya mampu menciptakan siswa siap kerja, tidak hanya di sekolah saja dilakukan tes kesehatan. Pada saat memasuki dunia kerja, para siswa juga akan dites kesehatan oleh perusahaan untuk memastikan riwayat kesehatan calon tenaga kerja. Dalam hal ini, pihak sekolah tentunya tidak ingin jika para siswa tidak bisa masuk ke perusahaan karena terbentur dengan riwayat kesehatan. Oleh karena itu, pemeriksaan kesehatan merupakan salah satu persyaratan utama dalam menyeleksi calon siswa baru pada SMK. Dalam makalah ini akan dikembangkan sebuah sistem penentuan status kesehatan peserta didik SMK yang terkomputerisasi. Model yang digunakan dalam kajian ini adalah Fuzzy Tsukamoto. Metode Fuzzy Tsukamoto dilakukan yang pertama kali untuk menentukan fungsi keanggotaannya, kemudian menentukan *rule*, dan nantinya kategori akan diklasterisasi ke masing-masing kelompok sesuai dengan *rule* yang diterapkan. Metode Tsukamoto yang digunakan adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat (*Center Average Defuzzifier*). Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah penggunaan Logika Fuzzy dengan metode Tsukamoto dapat menentukan status kesehatan pada calon siswa SMK.

### ABSTRACT

Vocational High School should be able to prepare students for ready to work. Medical examination is the last step for recruitment process. It is conducted by the company to ascertain the medical history of the prospective workforce. In this case, the school certainly would not want the students can not get into the company because it collided with a medical history. Therefore, medical examination is one of the main requirements in selecting new students in vocational high school. In this paper, a computerized system for determining the health status of vocational high school student developed. The model used in this study is developed. Fuzzy Tsukamoto determines the membership function, then defines the rule, and the categories will be clustered in to different groups according rule applied. The Tsukamoto which was used here is the Center Average Defuzzifier method. The conclusion obtained from this research is the use of Fuzzy Logic with Tsukamoto method can determine health status in prospective students of vocational high school.

© 2018 Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

## 1. Pendahuluan

Seluruh Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) rujukan di Pasuruan sepakat mengadakan tes kesehatan untuk para calon siswanya, karena itu sangat penting untuk mengetahui riwayat kesehatan siswa tersebut. Sebagai lembaga pendidikan yang menyiapkan lulusannya untuk siap kerja, siswa SMK disiapkan untuk memasuki dunia usaha/dunia industri ditinjau dari pengetahuan dan keterampilan

kerja, mental kerja, sikap kerja, ataupun kesehatan fisik. Jika mempunyai riwayat kesehatan fisik yang tidak baik, maka akan memengaruhi ketika memasuki dunia kerja.

SMK hendaknya mampu menciptakan siswa siap kerja, tidak hanya di sekolah saja dilakukan tes kesehatan. Pada saat memasuki dunia kerja, para siswa juga akan dites kesehatan oleh perusahaan untuk memastikan riwayat kesehatan calon tenaga kerja. Dalam hal ini, pihak sekolah tentunya tidak ingin jika para siswa tidak bisa masuk ke perusahaan karena terbentur dengan riwayat kesehatan. Oleh karena itu, pemeriksaan kesehatan merupakan salah satu persyaratan utama dalam menyeleksi calon siswa baru pada SMK.

Model yang digunakan dalam kajian ini adalah *Fuzzy*, karena menurut Urbanowicz dan Moore, *Fuzzy* memiliki keunggulan dalam hal perhitungannya yang tidak kaku (samar), sehingga mampu memperhitungkan kemungkinan tidak pasti (Izzah & Widayastuti, 2016). Sedangkan metode *Fuzzy* yang digunakan adalah Tsukamoto, yang mana *Fuzzy* Tsukamoto memiliki tahapan yang pertama kali adalah menentukan fungsi keanggotaannya, kemudian menentukan *rule*, dan nantinya kategori akan diklasterisasi ke masing-masing kelompok sesuai dengan *rule* yang diterapkan. Metode yang digunakan pada model Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat atau biasa disebut *Center Averaged Defuzzifier* (Abdurrahman, 2011).

Arifin, Asfani, dan Handayani (2016) menerapkan metode *Fuzzy* Tsukamoto untuk menentukan akurasi perhitungan dalam penentuan beasiswa, karena selama ini penetapan penerima beasiswa belum tepat sasaran. Arifin, Asfani, dan Handayani (2016) menetapkan kriteria penentuan penerima beasiswa meliputi tiga hal, yaitu penghasilan orang tua mahasiswa, tanggungan orang tua mahasiswa, dan IPK mahasiswa. Ayuningtiyas, Saptono, dan Hidayat (2007) meneliti tentang penanganan kesehatan balita menggunakan penalaran *Fuzzy* Mamdani, yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang dapat ditangani secara mandiri dan lebih akurat, tidak berdasarkan asumsi. Adapun variabel yang diusulkan adalah umur, bobot berdasarkan jenis kelamin, tinggi badan berdasarkan jenis kelamin, dan nilai gizi berdasarkan jenis kelamin. Sedangkan Fidiantoro dan Setiadi (2013) mengusulkan metode *Fuzzy* dengan kriteria berat badan berdasarkan umur, tinggi badan berdasarkan umur, dan berat badan berdasarkan tinggi badan untuk menentukan status gizi pada balita.

Perbedaan dari ketiga penelitian sebelumnya dengan kajian sekarang adalah dari kriteria yang diciptakan dan sasaran yang dituju dalam penentuan status kesehatan penerimaan peserta didik SMK. Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem penentuan status kesehatan peserta didik SMK yang terkomputerisasi. Menggunakan metode *Fuzzy Logic* Tsukamoto, di mana di dalamnya terdapat beberapa tiga tahapan yaitu (Mukminna, Putri, & Handayani, 2017): (1) *Fuzzyfication*; (2) *Inference engine*; dan (3) *Defuzzification*.

## 2. Metode Penelitian

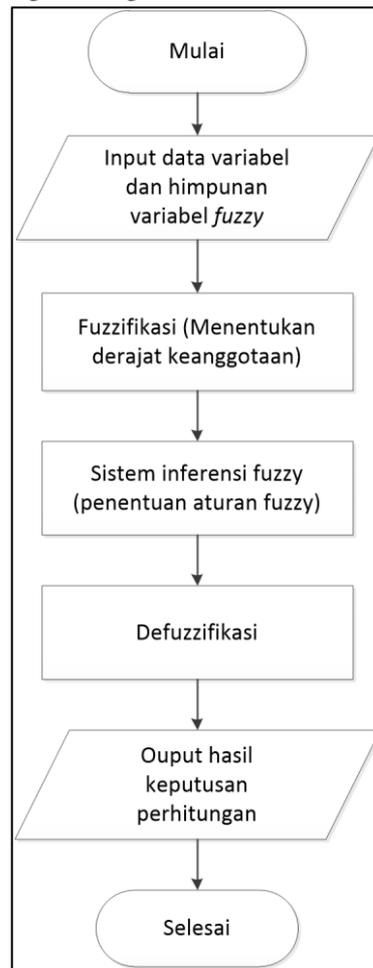
Pada penelitian ini, metode penelitian untuk membangun sistem diilustrasikan berupa diagram alir atau *flowchart* ditunjukkan pada Gambar 1. Pada perhitungan *Fuzzy Logic* terdapat tiga tahapan yang harus dilalui, yaitu: (a) *Fuzzyfication*; (b) *Inference Engine*; dan (c) *Defuzzification*.

### 2.1. *Fuzzyfication*

Pengumpulan data sebagai input awal dari metode *fuzzyfication* dilakukan kepada calon siswa SMK di Malang pada periode September 2015. Kemudian dilanjutkan tahapan pertama *Fuzzyfication*, yaitu dengan melakukan input nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) dikonversi ke bentuk *Fuzzy* input, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan. Data tersebut berdasarkan standar *Body Mass Index* (BMI) Indonesia untuk usia remaja (Consultation, 2004). Pada tahapan ini yang menjadi *crisp input* adalah nilai dari setiap variabel input yang terdiri dari variabel umur, variabel jenis kelamin, variabel tinggi badan dan berat badan. Tabel 1 adalah perancangan himpunan *Fuzzy* pada sistem pendukung keputusan penentuan status kesehatan calon siswa SMK.

Variabel umur dibagi menjadi 5 himpunan *Fuzzy* yaitu: Fase 1, fase 2 sampai fase 5. Variabel kondisi berat badan dibagi menjadi 2 variabel, yaitu laki-laki dan perempuan, dan dibagi menjadi 3 himpunan *Fuzzy* yaitu: Kurus, ideal dan berat. Variabel kondisi tinggi badan dibagi menjadi 2 variabel

yaitu laki-laki dan perempuan, dan dibagi menjadi 3 himpunan *Fuzzy* yaitu: Pendek, sedang dan tinggi. Variabel nilai gizi siswa dibagi menjadi 2 variabel yaitu laki-laki, dan perempuan dan dibagi menjadi 5 himpunan *Fuzzy* yaitu: Buruk, kurang, sedang, baik, dan lebih.



Gambar 1. Flowchart Logika Fuzzy

## 2.2. Inference engine

Inferensi adalah proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia. Komponen yang melakukan inferensi dalam sistem pakar disebut mesin inferensi. Dua pendekatan untuk menarik kesimpulan pada *IF-THEN rule* (aturan jika-maka) (Turban, Aronson, & Liang, 2007). *Inference engine* dalam menentukan status kesehatan calon siswa SMK yang didapatkan dengan variabel input umur, berat badan, tinggi badan. Terdapat 45 *rule* yang didapatkan, namun pada makalah ini hanya ditampilkan sebagian saja yang ditunjukkan pada Tabel 2.

## 2.3. Defuzzification

Pada metode Tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi "Sebab-Akibat"/Implikasi "Input-Output", di mana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan *Fuzzy*, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan (*defuzzifikasi*) yang disebut "Metode rata-rata terpusat" atau "Metode *defuzzifikasi* rata-rata terpusat (*Center Average Defuzzifier*)" (Setiadji, 2009) yang ditunjukkan pada Persamaan 1. *Defuzzifikasi* menggunakan model Tsukamoto yaitu mengkonversi himpunan *Fuzzy* keluaran ke bentuk bilangan *crisp* dengan metode perhitungan rata-rata terbobot (*Weighted Average*),

$$\text{Keluaran Crisp} = \frac{\sum(\text{Alpha}) \times (\text{Konsekuen})}{\sum \text{Konsekuen}} \quad (1)$$

di mana *alpha* adalah derajat keanggotaan parameter keluaran dan konsekuen adalah nilai parameter keluaran.

Tabel 1. Perancangan himpunan *Fuzzy*

No	<i>Fuzzyfication</i>		
1	Variabel Umur	Fase 1	130-150 Bulan
		Fase 2	140-160 Bulan
		Fase 3	150-170 Bulan
		Fase 4	160-180 Bulan
		Fase 5	>180 Bulan
2	Variabel Berat Badan Laki-Laki	Kurus	41-52 Kg
		Ideal	45-65 Kg
		Berat	> 61 Kg
3	Variabel Berat Badan Perempuan	Kurus	40 - 51 Kg
		Ideal	44 - 64 Kg
		Berat	> 61 Kg
4	Variabel Tinggi Badan Laki-Laki	Pendek	141 - 156 cm
		Sedang	150 - 165 cm
		Tinggi	> 160 cm
5	Variabel Tinggi Badan Perempuan	Pendek	140 - 155 cm
		Sedang	149 - 164 cm
		Tinggi	> 159 cm
6	Variabel Nilai Gizi Siswa Laki-Laki	Buruk	0 - 44
		Kurang	44 - 50
		Sedang	50 - 60
		Baik	60 - 70
		Lebih	70 - 120
7	Variabel Nilai Gizi Siswa Perempuan	Buruk	0 - 43
		Kurang	43 - 49
		Sedang	49 - 59
		Baik	59 - 79
		Lebih	79 - 110

Tabel 2. Aturan - aturan *Fuzzy*

No	IF	FASE and BB and TB	THEN	Status
1	IF	FASE 1 and RINGAN and RENDAH	THEN	Baik
2	IF	FASE 1 and RINGAN and SEDANG	THEN	Baik
3	IF	FASE 1 and RINGAN and TINGGI	THEN	Sedang
4	IF	FASE 1 and SEDANG and RENDAH	THEN	Lebih
5	IF	FASE 1 and SEDANG and SEDANG	THEN	Lebih
6	IF	FASE 1 and SEDANG and TINGGI	THEN	Lebih
7	IF	FASE 1 and BERAT and RENDAH	THEN	Lebih
8	IF	FASE 1 and BERAT and SEDANG	THEN	Lebih
9	IF	FASE 1 and BERAT and TINGGI	THEN	Lebih
Sampai Dengan				
38	IF	FASE 5 and RINGAN and SEDANG	THEN	Buruk
39	IF	FASE 5 and RINGAN and TINGGI	THEN	Buruk
40	IF	FASE 5 and SEDANG and RENDAH	THEN	Kurang
41	IF	FASE 5 and SEDANG and SEDANG	THEN	Kurang
42	IF	FASE 5 and SEDANG and TINGGI	THEN	Kurang
43	IF	FASE 5 and BERAT and RENDAH	THEN	Lebih
44	IF	FASE 5 and BERAT and SEDANG	THEN	Lebih
45	IF	FASE 5 and BERAT and TINGGI	THEN	Baik

**3. Hasil dan Pembahasan**

Tabel 3. Pengolahan Data Pengukuran

No	Jenis Kelamin	Umur (bulan)	TB (cm)	BB (kg)	Status Kesehatan (Sebutan Fuzzy)	Penilaian Pakar	Hasil
1	L	145	152	50	Baik	Baik	Sama
2	P	185	168	60	Sedang	Sedang	Sama
3	L	195	177	55	Sedang	Sedang	Sama
4	L	188	170	65	Sedang	Sedang	Sama
5	P	148	155	58	Baik	Baik	Sama
6	P	150	160	55	Sedang	Sedang	Sama
7	L	158	153	45	Sedang	Sedang	Sama
8	L	185	168	55	Sedang	Sedang	Sama
9	P	190	165	60	Sedang	Sedang	Sama
10	P	160	165	55	Sedang	Sedang	Sama
11	P	150	155	45	Baik	Baik	Sama
12	L	145	165	63	Sedang	Sedang	Sama
13	P	167	160	58	Baik	Baik	Sama
14	P	185	177	55	Sedang	Sedang	Sama
15	L	167	141	40	Kurang	Kurang	Sama
16	L	187	168	58	Baik	Baik	Sama
17	L	158	160	55	Kurang	Kurang	Sama
18	L	161	170	60	Baik	Baik	Sama
19	L	172	158	66	Sedang	Sedang	Sama
20	L	164	170	55	Baik	Baik	Sama
21	L	170	166	56	Kurang	Kurang	Sama
22	L	158	156	43	Baik	Baik	Sama
23	L	153	158	56	Kurang	Kurang	Sama
24	L	160	177	58	Baik	Baik	Sama
25	L	156	168	57	Kurang	Kurang	Sama
26	L	172	166	45	Sedang	Sedang	Sama
27	L	189	158	48	Sedang	Sedang	Sama
28	L	156	170	60	Baik	Baik	Sama
29	L	185	160	55	Sedang	Sedang	Sama
30	L	167	158	60	Baik	Baik	Sama
31	L	178	160	61	Sedang	Sedang	Sama
32	P	185	167	66	Sedang	Sedang	Sama
33	P	180	159	45	Kurang	Kurang	Sama
34	L	152	165	56	Baik	Baik	Sama
35	P	190	156	60	Sedang	Sedang	Sama
36	L	168	170	45	Sedang	Sedang	Sama
37	L	148	165	52	Sedang	Sedang	Sama
38	P	178	158	60	Baik	Baik	Sama
39	P	182	157	58	Sedang	Sedang	Sama
40	P	165	159	60	Baik	Baik	Sama
41	P	170	154	75	Sedang	Sedang	Sama
42	P	180	159	46	Kurang	Kurang	Sama
43	P	170	160	55	Sedang	Sedang	Sama
44	P	185	160	60	Baik	Baik	Sama
45	P	190	158	60	Baik	Baik	Sama
46	P	183	162	55	Baik	Baik	Sama
47	P	183	153	45	Sedang	Sedang	Sama
48	P	190	159	60	Sedang	Sedang	Sama
49	P	188	155	60	Sedang	Sedang	Sama
50	P	185	162	58	Sedang	Sedang	Sama

Pada penelitian ini dilakukan uji coba kepada 50 siswa, setiap tes dianalisis menggunakan *Fuzzy Tsukamoto*, untuk menghitung penentuan status kesehatan siswa SMK, yang terdapat empat variabel input, diantaranya: Umur siswa, jenis kelamin, tinggi badan dan berat badan. Hasil pengujian *Fuzzy Tsukamoto* dibandingkan dengan penilaian pakar, hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3

menampilkan sebagian uji coba tes penentuan status kesehatan siswa, proses input tersebut disesuaikan dengan data siswa.

Berdasarkan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 3, maka dapat dikatakan untuk peserta tes kesehatan dengan kategori seperti yang ditampilkan pada Tabel 4. Berdasarkan analisis data pada Tabel 4, maka dapat dikatakan bahwa tes kesehatan untuk calon siswa SMK adalah kategori kurang dengan jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 5 siswa dari 50 siswa, sedangkan kategori kurang dengan jenis kelamin perempuan dengan jumlah 2 siswa dari 50 siswa. Kategori sedang dengan jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 12 siswa dari 50 siswa, sedangkan kategori sedang dengan jenis kelamin perempuan dengan jumlah 14 siswa dari 50 siswa. Kategori baik dengan jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 9 siswa dari 50 siswa, sedangkan kategori baik dengan jenis kelamin perempuan dengan jumlah 8 siswa dari 50 siswa. Membandingkan hasil penilaian sistem pakar dengan hasil penilaian menggunakan metode *Fuzzy* Tsukamoto yang telah diuji ditunjukkan pada Tabel 3 menunjukkan hasil yang sama.

Tabel 4. Hasil Pengolahan data

Jenis Kelamin	Kurang	Sedang	Baik
Laki-laki	5	12	9
Perempuan	2	14	8

Dengan hasil pengolahan data pengukuran, maka diperoleh status kesehatan siswa dengan kategori sedang jenis kelamin laki-laki sebesar 12 dan jenis kelamin perempuan 14, menunjukkan kepada klasifikasi rata-rata peserta tes adalah kategori sedang. Pada penelitian ini, hasil uji coba menggunakan metode *Fuzzy* Tsukamoto memiliki nilai yang serupa sesuai dengan hasil penilaian pakar. Selanjutnya dapat dilakukan analisis lebih mendalam terkait dengan tingkat keberhasilan metode ini. Pada penelitian selanjutnya juga dapat dilakukan perbandingan antara menggunakan metode *Fuzzy* dengan metode konvensional.

#### 4. Kesimpulan

Penggunaan logika *Fuzzy* menggunakan metode Tsukamoto dapat menentukan status kesehatan pada calon siswa SMK dengan menggunakan *Fuzzy Logic*. Terdapat empat variabel input dan satu variabel *output*, diantaranya variabel input; umur siswa, jenis kelamin, tinggi siswa, dan berat badan siswa. Sedangkan variabel *output* adalah status kesehatan siswa. Penelitian ini diharapkan membantu SMK dalam tes kesehatan penerimaan peserta didik baru, sehingga dapat melakukan analisis terhadap penilaian status kesehatan calon peserta didik yang lebih cepat dan akurat. Meskipun untuk kehandalan metode ini masih perlu dilakukan penelitian selanjutnya terkait dengan akurasi metode *fuzzy* dibandingkan metode konvensional.

#### 5. Referensi

- Abdurrahman, G. (2011). Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan jumlah produksi barang berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arifin, M., Asfani, K., & Handayani, A. N. (2016). Akurasi perhitungan dalam penentuan beasiswa dengan metode Fuzzy Tsukamoto berbasis web. *Jurnal Maklumatika*, 3(1), 10-21.
- Ayuningtiyas, I. K., Saptono, F., & Hidayat, T. (2007). Sistem Pendukung Keputusan penanganan kesehatan balita menggunakan penalaran Fuzzy Mamdani. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) (pp. L65-L71). Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Consultation, W. E. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *THE LANCET*, 363, 157-163.
- Fidiantoro, N., & Setiadi, T. (2013). Model penentuan status gizi balita di Puskesmas. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(1), 367-373.
- Izzah, A., & Widyastuti, R. (2016). Prediksi Kelulusan Mata Kuliah Menggunakan Hybrid Fuzzy Inference System. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 2(2), 60-67. doi:http://dx.doi.org/10.26594/register.v2i2.548

- Mukminna, H., Putri, D. M., & Handayani, A. N. (2017). Simulasi kinerja siswa dengan metode Fuzzy Inference Sugeno menggunakan aplikasi Matlab. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA (JITIKA)*, 11(1), 71-78.
- Setiadji, S. (2009). *Himpunan & Logika Samar serta aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2007). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. New Delhi: Prentice-Hall.