

PENENTUAN BANTUAN MODAL WIRAUSAHA BARU MENGGUNAKAN METODE FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) MAMDANI

Ahmad Aviv Mahmudi dan Aslam Fatkhudin

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi ‘YPPI’ Rembang – Politeknik Muhammadiyah Pekalongan

E-mail: viva_77@yahoo.co.id

Abstract

Employment growth is slower than the growth of the labor force resulting in unemployment that affect the incidence of poverty. Efforts to improve the local economy is done through the provision of Entrepreneurial Capital Assistance. Entrepreneurial Capital Assistance is intended for people who are creative and innovative people who already have a business but need additional capital for business development. The method can be used to implement such a decision support system using the Fuzzy Inference System with Mamdani method. Fuzzy logic and fuzzy set theory shows great potential to effectively menyelesaikan uncertainty problems. DSS was developed to assist policy makers in this case Dinsosnakertrans in choosing micro entrepreneurs who applied for assistance with the best possible outcomes for each calculation derived from the criteria desired by policy makers.

Keywords : entrepreneurship , Mamdani FIS

PENDAHULUAN

Terjadinya kenaikan harga BBM mendorong meningkatnya biaya produksi yang berdampak naiknya harga-harga, turunnya daya beli masyarakat, bertambahnya pengangguran, dan semakin meningkatnya jumlah penduduk miskin. Hal tersebut mengakibatkan pertumbuhan lapangan kerja lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan angkatan kerja sehingga terjadi pengangguran yang berdampak terhadap terjadinya kemiskinan.

Saat ini Pemerintah melalui Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi telah mencanangkan program untuk peningkatan taraf hidup masyarakat menengah dan kurang mampu dengan bantuan-bantuan yang diberikan, salah satunya adalah peningkatan ekonomi masyarakat melalui pemberian Bantuan Modal Wirausaha. Pemberian Bantuan Modal Wirausaha ini diperuntukkan bagi warga

masyarakat yang kreatif dan inovatif yang telah memiliki usaha namun membutuhkan tambahan modal untuk pengembangan usaha. Dengan adanya bantuan ini maka banyak masyarakat yang mengajukan permohonan untuk mendapatkannya.

Untuk mengatasi masalah diatas, maka perlu dilakukan analisis proses pemecahan masalah dengan penerapan sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan dapat membantu dalam menganalisis pemilihan siapa yang layak menerima bantuan modal wirausaha sesuai dengan kriteria dan bobot yang telah ditetapkan sehingga pemberian modal tersebut tepat sasaran.

Banyak metode yang dapat digunakan dalam menerapkan sistem pendukung keputusan diantaranya menggunakan Fuzzy Inference System dengan Metode Mamdani. Logika fuzzy dan teori himpunan fuzzy menunjukkan potensi yang besar untuk

menyelesaikan secara efektif permasalahan ketidakpastian. Penerapan logika fuzzy dalam bidang ekonomi dimulai pada awal tahun 70-an, setelah ada publikasi sebelumnya dari Zadeh (1965). Salah satu hal yang paling penting yang dibuat oleh Zadeh adalah *Fuzzy Rule-Based System* (FRBS) atau disebut juga dengan *Fuzzy Inference System* (FIS) (Alayon et al., 2007). *Fuzzy inference* merupakan proses merumuskan pemetaan dari input yang diberikan ke output menggunakan logika fuzzy, Pemetaan tersebut kemudian menjadi dasar pengambilan keputusan (Kwiatkowska, 2006).

Beberapa penelitian menggunakan Metode *Fuzzy Inference System* (FIZ) Mamdani yang pernah dilakukan diantaranya, pemilihan supplier dengan berdasarkan 3 kriteria, diantaranya ekonomi, lingkungan dan sosial. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan rekomendasi pemilihan supplier terbaik. Pengolahan data menggunakan program MATLAB, berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya (Atefeh dkk, 2012).

FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) MAMDANI

Metode FIS Mamdani populer dengan nama Metode Max-Min. Ebrahim Mamdani memperkenalkan metode pada tahun 1975. Beberapa tahapan untuk mendapatkan output FIS Mamdani, diantaranya:

1. Pembentukan himpunan fuzzy.

Tahapan dalam pembentukan himpunan fuzzy yaitu dengan menentukan variabel serta himpunan fuzzy-nya. Selanjutnya proses penentuan derajat kesepadanan (*degree of match*) dari data input fuzzy dengan himpunan fuzzy, sesuai dengan aturan fuzzy dari masing-masing variabel input sistem.

2. Mengaplikasikan fungsi implikasi.

Fungsi implikasi yang digunakan adalah min. Output inferensi fuzzy dihasilkan dari penggabungan dari output implikasi fuzzy pada setiap aturan yang ada.

3. Komposisi Aturan.

Jika sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan serta korelasi antar aturan. Adapun beberapa metode yang digunakan diantaranya: max, additive dan probabilistik OR.

4. Penegasan (*defuzzy*).

Input dari proses ini yaitu suatu himpunan fuzzy dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan outputnya merupakan bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut.

Beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan MAMDANI, diantaranya:

a. Metode Centroid (*Composite Moment*)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan mengambil titik pusat (z^*) pada daerah fuzzy, yang secara umum dirumuskan:

$$z^* = \frac{\int z \mu(z) dz}{\int \mu(z) dz}$$

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

b. Metode Bisektor

Pada penerapan metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang mempunyai nilai keanggotaan separo dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy. Secara umum dituliskan sebagai berikut:

$$z_p \text{ sedemikian hingga } \int_{a_1}^p \mu(z) dz = \int_p^{a_n} \mu(z) dz$$

c. Metode *Mean of Maximum* (MOM)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan mengambil nilai rata-rata domain

yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. Metode *Largest of Maximum* (LOM)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. Metode *Smallest of Maximum* (SOM)

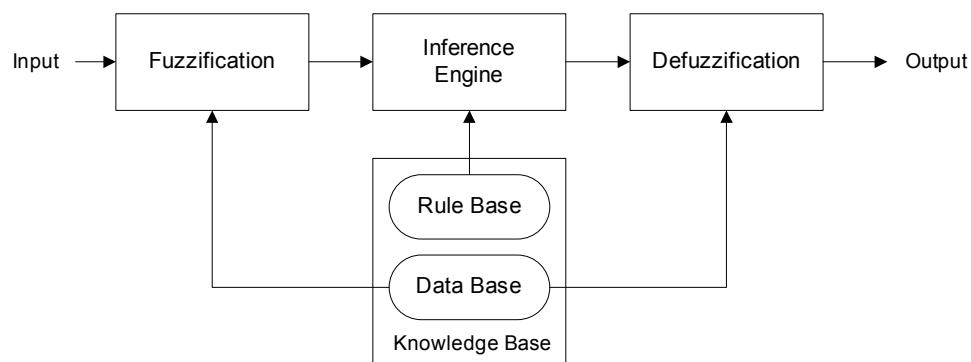
Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

Sistem Inferensi Fuzzy adalah sistem aturan berdasarkan logika fuzzy dimana digunakan sebagai alat untuk mewakili pengetahuan yang berbeda tentang suatu masalah, serta untuk memodelkan interaksi dan hubungan yang ada antara variabel tersebut. Sistem Inferensi Fuzzy yang diusulkan akan digunakan untuk membantu pemerintah yang dalam hal ini dilakukan oleh Dinas Sosial Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Dinsosnakertrans) dalam Penentuan Pemberian Bantuan Wirausaha bagi masyarakat.

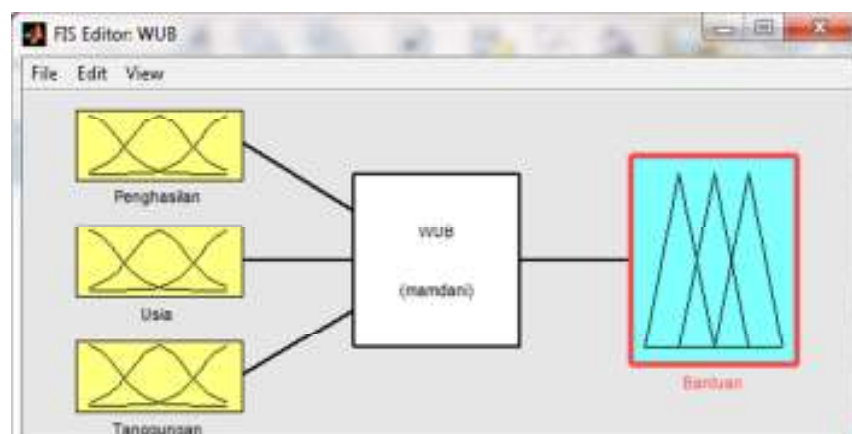
Sistem yang diusulkan terdiri dari 3 input, 1 output, dan 27 aturan untuk menghasilkan keputusan apakah pemohon layak menerima bantuan tersebut.

DESAIN SISTEM INFERENSI FUZZY (FIS)

Gambar 1.
Diagram Blok pada FIS



Gambar 2.
Diagram FIS Bantuan Wirausaha



1. Input

Dalam *fuzzy inference system* ini ada 3 buah input variabel yang merupakan masukan data pemohon diantaranya penghasilan, usia dan jumlah tanggungan

a. Penghasilan

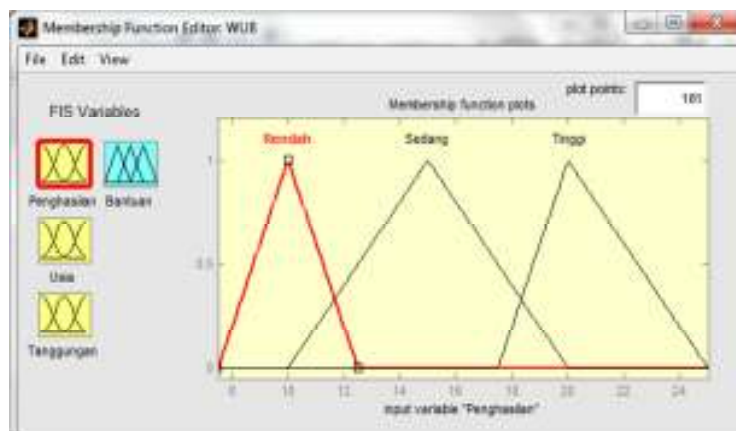
Yaitu jumlah penghasilan per bulan atau

omset usaha yang telah dijalankan pemohon. Nilai domain dari variabel Penghasilan adalah sebagai berikut:

- 1) Rendah : (800.000-1.250.000)
- 2) Sedang : (1.000.000-2.000.000)
- 3) Tinggi : (1.750.00-2.500.000)

Fungsi keanggotaan dari variabel

Gambar 3.
Fungsi Keanggotaan Variabel Penghasilan



b. Usia

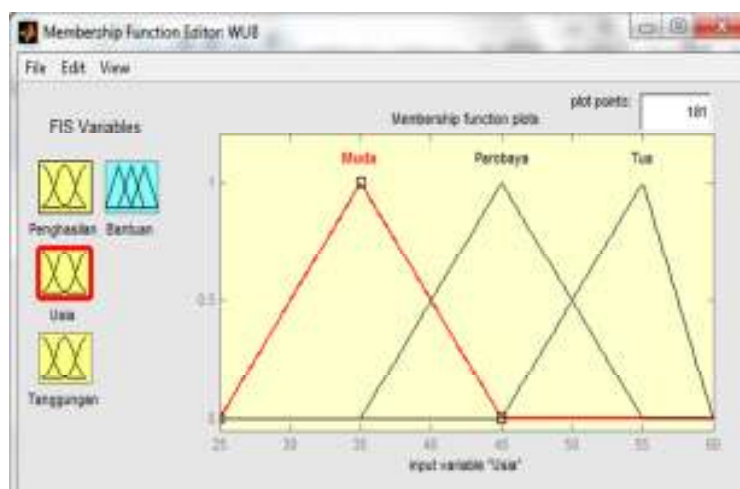
Yaitu usia dari pemohon dihitung tanggal lahir sampai tanggal mengajukan permohonan

Nilai domain dari variabel Penghasilan adalah sebagai berikut :

- 1) Muda : (25 th - 45 th)
- 2) Parobaya : (35 th - 55 th)
- 3) Tua : (45 th - 60 th)

Fungsi keanggotaan dari variabel Usia dijelaskan dalam gambar berikut:

Gambar 4.
Fungsi keanggotaan variabel Usia



c. Tanggungan

Adalah jumlah tanggungan (anak dan istri)
yang dimiliki pemohon

Nilai domain dari variabel Penghasilan
adalah sebagai berikut :

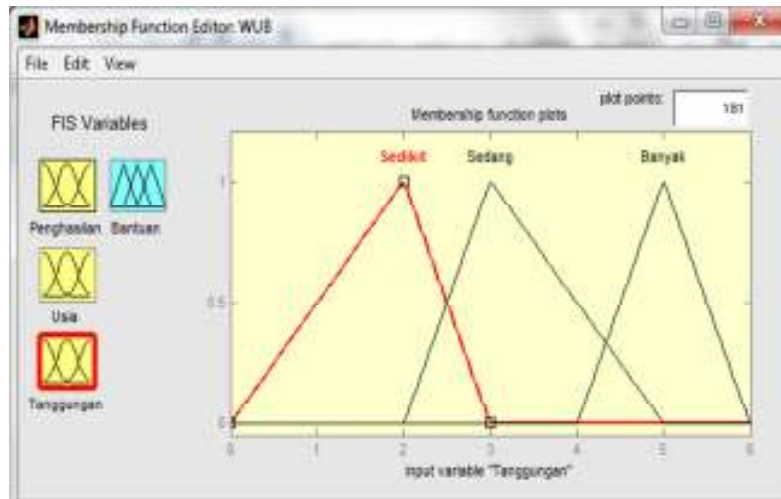
1) Sedikit : (0 - 3)

2) Sedang : (2 - 5)

3) Banyak : (4 - 6)

Fungsi keanggotaan dari variabel
Tanggungan dijelaskan dalam gambar
berikut:

Gambar 5.
Fungsi Keanggotaan Variabel Tanggungan

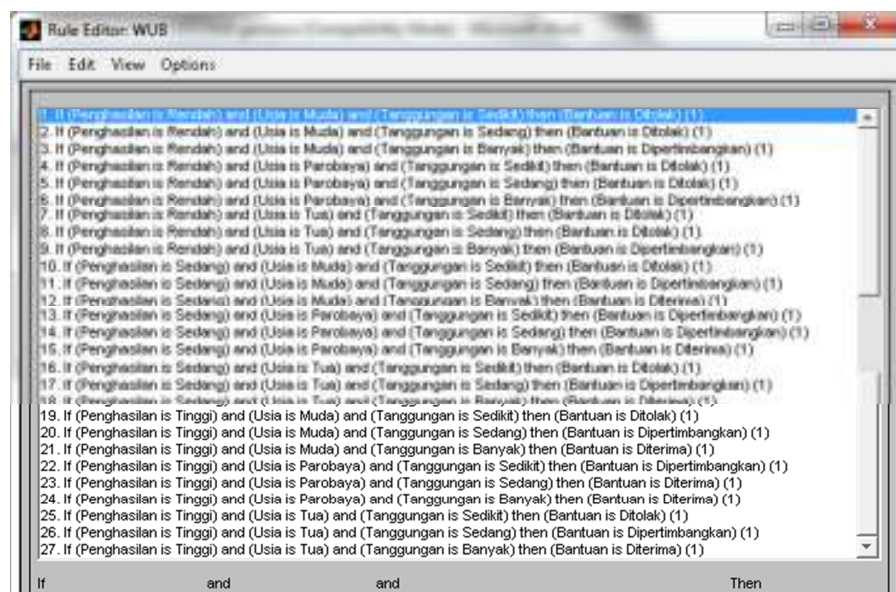


2. Aturan (Rule Base)

Dalam sistem ini ada 27 aturan yang telah
ditetapkan oleh Dinsosnakertrans untuk

menyeleksi pemohon yang layak untuk
menerima bantuan.

Gambar 6.
Rule Base



3. Output

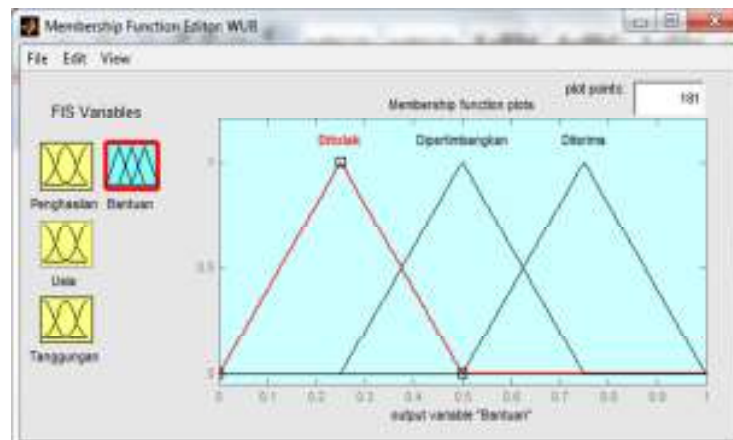
Output merupakan hasil dari proses *input* dan aturan (*rule base*) menghasilkan keterangan apakah permohonan bantuan tersebut ditolak, dipertimbangan, atau direkomendasikan.

Nilai domain dari variabel Penghasilan adalah sebagai berikut :

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) Ditolak | : (0, 0,5) |
| 2) dipertimbangan | : (0,25, 0,75) |
| 3) diterima | : (0,5, 1,00) |

Fungsi keanggotaan dari variabel *Output* Bantuan dijelaskan dalam gambar berikut:

Gambar 7.
Fungsi Keanggotaan Variabel Bantuan

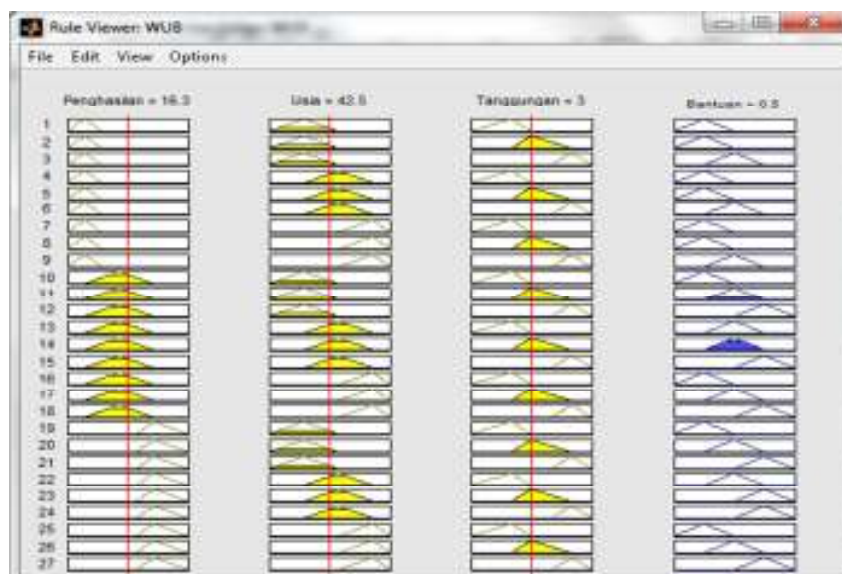


4. Rule Viewer

Rule Viewer berguna untuk melihat alur penalaran fuzzy pada sistem, meliputi pemetaan input yang diberikan ke tiap-tiap variabel input,

aplikasi operator dan fungsi implikasi, komposisi (agregasi) aturan, sampai pada penentuan output tegas pada metode defuzzifikasi.

Gambar 8.
Rule Viewer Surface Viewer

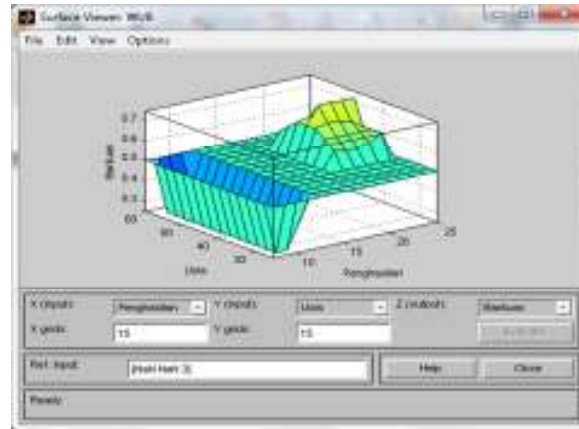


5. *Surface Viewer*

Berguna untuk melihat gambar pemetaan

antara variabel-variabel *input* dan variabel-variabel *output*.

Gambar 9.
Surface Viewer



HASIL PENGUJIAN SISTEM

Untuk pengujian sistem dilakukan dengan menginput data sampel sekitar 10 orang

pemohon bantuan modal wirausaha. Table 1. Menunjukkan data tentang sampel 10 orang pemohon dengan hasil *Output* sebagai berikut:

Tabel 1.
Hasil *Output* Data Pemohon

No.	Nama	Penghasilan (Rp)	Umur	Jumlah Tanggungan	Nilai	Hasil
1	Aviv	1.000.000	35	5	0.5	dipertimbangkan
2	Aslam	1.250.000	33	3	0.5	dipertimbangkan
3	Arie	1.000.000	45	4	0.25	ditolak
4	Daniel	2.000.000	30	0	0.25	ditolak
5	Puji	2.000.000	40	4	0,65	diterima
6	Widya	2.500.000	40	5	0,75	diterima
7	Santi	1.500.000	40	4	0,5	dipertimbangkan
8	Siska	1.250.000	55	2	0,25	ditolak
9	Kamila	2.250.000	33	2	0,25	ditolak
10	Yanti	2.500.000	48	3	0,63	diterima

Sumber: data diolah

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan selama perancangan dan implementasi pada proses pembuatan aplikasi *Fuzzy Inference System* Untuk Penentuan Bantuan Modal Wirausaha menggunakan Metode Mamdani, maka dapat diambil beberapa kesimpulan berikut:

1. Metode penelitian sistem yang digunakan adalah *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani. Metode Mamdani paling sesuai dengan naluri manusia, bekerja berdasarkan kaidah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang menyediakan aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik. Data yang diolah dalam metode mamdani yaitu penghasilan dari usahanya yang selama ini dijalankan, usia dan jumlah tanggungan keluarganya. Data tersebut diposes melalui tahap-tahap perhitungan logika fuzzy dan memberikan keluaran dari sistem berupa rekomendasi calon penerima bantuan.
2. Aplikasi Penentuan Bantuan Modal Wirausaha yang dikembangkan dapat membantu para pengambil kebijakan dalam hal ini Dinsosnakertrans dalam memilih para

pengusaha mikro yang mengajukan permohonan bantuan dengan kemungkinan hasil yang terbaik karena setiap perhitungan diperoleh dari kriteria – kriteria yang dikehendaki oleh pengambil kebijakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alayon, S., R. Roberston, S.K. Warfield and J. Ruiz-Alzoa, 2007. A fuzzy system for helping medical diagnosis of malformations of cortical development. *J. Biomed. Inform.*, 40: 221-235.
- Atefeh Amindous, Shamsuddin Ahmed, Ali Saghafinia, Ardeshir Bahreininejad. 2012. Sustainable supplier selection: A ranking model based on fuzzy inference system, *International Journal of Applied Soft Computing* 12 1668–1677.
- Kusumadewi Sri. 2010. Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kwiatkowska, B., 2006. Integrating knowledge-driven and data-drive approaches in the derivation of clinical prediction rules. Ph.D. Thesis, Simon Fraser University, Canada.
- Prabowo Pudjo W. dan Rahmadya TH. 2012. *Penerapan Soft Computing dengan MATLAB. Edisi Revisi*. Penerbit Rekayasa Sains Bandung