

# Perancangan Sistem Klasifikasi Tingkat Hipertensi Manusia dengan Metode Logika Fuzzy

I Gusti Ayu Desi Saryanti<sup>1)</sup>

STMIK STIKOM Bali

Jalan Raya Puputan no.86 Renon Denpasar, 0361 244445/036126477

e-mail: desi@stikom-bali.ac.id

## Abstrak

Hipertensi atau sering dikenal dengan tekanan darah tinggi merupakan salah satu penyakit yang muncul secara diam-diam. Sulit untuk mengetahui seseorang terkena hipertensi, tanpa mengukur tekanan darah. Banyak pula menganggap enteng penyakit tersebut. Padahal akibat yang ditimbulkan ketika seseorang mengalami hipertensi sangat fatal seperti, stroke, serangan jantung dan gangguan pada ginjal. Untuk membantu mengetahui gejala yang ditimbulkan oleh hipertensi tersebut maka akan dibangun suatu perancangan sistem untuk mengklasifikasikan tingkat hipertensi pada manusia dengan mengkombinasikan metode logika fuzzy. Metode logika fuzzy akan dipergunakan sebagai perhitungan untuk mendapatkan hasil klasifikasi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Dengan menginputkan kriteria umur, keturunan hipertensi, gejala sakit kepala, merokok, meminum alkohol dan kemudian akan dilakukan proses fuzzyifikasi untuk meghasilkan output atau hasil tekanan darah yaitu normal, tinggi, sangat tinggi. Dari hasil yang telah di dapat maka metode ini dapat dipergunakan untuk menghitung tingkat hipertensi manusia dan menghasilkan sebuah perancangan sistem dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML) dan Desain Interface.

**Kata kunci:** system pendukung keputusan, hipertensi

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan salah satu penyakit yang muncul secara diam-diam. Sulit untuk mengetahui seseorang terkena hipertensi, tanpa mengukur tekanan darah. Pada umumnya masyarakat atau penderita hipertensi belum begitu paham mengenai penyakit yang dideritanya. Tekanan darah itu sendiri adalah kekuatan aliran darah dari jantung yang mendorong melawan dinding pembuluh darah (arteri). Kekuatan tekanan darah ini bisa berubah dari waktu ke waktu, dipengaruhi oleh aktivitas apa yang sedang dilakukan jantung (misalnya sedang berolahraga atau dalam keadaan normal/istirahat) dan daya tahan pembuluh darahnya. Banyaknya masyarakat tidak mengetahui dirinya mengalami hipertensi serta tidak mengetahui pula gejala-gejala yang timbul akibat mengalami hipertensi. Awamnya pengetahuan mengenai

hipertensi tersebut membuat banyak orang baru menyadarinya ketika hipertensi yang dialami sudah pada tingkat akut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Siti Komariyah, dkk yang berjudul Logika Fuzzy Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa yang mendapatkan hasil bahwa dengan menggunakan komputerisasi, sistem pendukung keputusan ini bisa dimanfaatkan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan suatu keputusan oleh pihak sekolah dalam mengambil keputusan penerimaan Beasiswa [1]. Dan penelitian yang dihasilkan oleh Ahmad Bahroini, dkk yang berjudul Prediksi Permintaan Produk mie instan dengan metode Fuzzy Takagi-sugeno mendapatkan hasil bahwa metode fuzzy inferensi Tekagi-Sugeno dapat memprediksi pembelian mie instan dengan nilai error 35.55% [2]. Dari dua hasil penelitian tersebut maka penulis tertarik untuk menggunakan metode logika fuzzy untuk dapat mengklasifikasikan tingkat hipertensi pada manusia. Yang mana dengan menggunakan perhitungan ini membantu masyarakat dalam mengetahui gejala-gejala yang ditimbulkan oleh hipertensi ini. Oleh karena itu maka akan dibangun suatu perancangan system dengan menggunakan metode fuzzy sebagai perhitungannya. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan fuzzy sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan (*membership function*) menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut. dengan Menginputkan kriteria-kriteria yang ada seperti kriteria umur, keturunan hipertensi, gejala sakit kepala, merokok, meminum alkohol dan kemudian akan dilakukan proses fuzzyifikasi untuk meghasilkan output atau hasil tekanan darah yaitu normal, tinggi, sangat tinggi. Hasil dari inputan tersebut akan diolah dengan melakukan perhitungan menggunakan logika fuzzy sehingga mendapatkan hasil tekanan darah yang dimiliki oleh orang tersebut. Hasil ini dapat memberikan solusi kepada masyarakat mengenai hipertensi yang dimiliki. Selain mendapatkan hasil perhitungan menggunakan logika fuzzy penelitian ini juga menghasilkan suatu perancangan system yang memudahkan developer dalam membangun system. Dimana pada Perancangn system menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* dan *Desain Interface*

## 2. Pembahasan

### Variabel fuzzy

Variabel dan himpunan dari hipertensi dapat dibagi sebagai berikut :

Tabel 1 Variabel dan semesta pembicaraan

N O	Fungsi	Variabe l	Himpun an	Semes ta	Doma in
1	INPUT	Umur	Muda	{30-60}	{30-55}
			Paruh Baya		{30-60}
			Tua		{55-60}
2	Keturun an Hiperten si	Ya	{1-2}	{1}	{1}
		Tidak			{2}
3	Sakit Kepala	Normal	{1-2}	{1}	{1}
		Pusing			{2}
4	Meroko k	Ya	{1-2}	{1}	{1}
		Tidak			{2}
5	Konsum si Alkohol	Ya	{1-2}	{1}	{1}
		Tidak			{2}
6	OUTP UT	Tekanan Darah	Normal	{1,2,3 }	{1}
			Tinggi		{2}
			Sangat Tinggi		{3}

### Fungsi Keanggotaan

Fungsi Keanggotaan ini dibuat untuk memetakan himpunan fuzzy dengan menggunakan pendekatan fungsi linier dan segitiga. Fungsi keanggotanya adalah sebagai berikut :

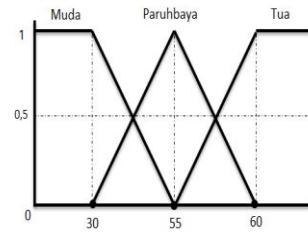
1. Fungsi keanggotaan variabel umur adalah sebagai berikut :

$$Muda \mu[x] = \begin{cases} 1; & 30 \leq x \leq 55 \\ \frac{55-x}{55-30} & x \geq 55 \end{cases}$$

$$Paruhbaya \mu[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 30 / x \geq 60 \\ \frac{x-30}{55-30} & 30 \leq x \leq 55 \\ \frac{60-x}{60-55} & 55 \leq x \leq 60 \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Tua \mu[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 55 \\ \frac{x-55}{60-55} & 55 \leq x \leq 60 \\ 0; & x \geq 60 \end{cases}$$

Grafik yang menggambarkan setiap himpunan fuzzy pada variabel Umur ditunjukkan pada gambar berikut :



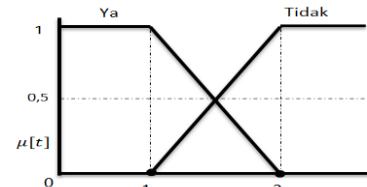
Gambar 1 Fungsi keanggotaan variabel umur (30-60)

2. Fungsi keanggotaan variabel Keturunan Hipertensi adalah sebagai berikut:

$$Ya \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Ya \\ 0; & x = Tidak \end{cases}$$

$$Tidak \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Tidak \\ 0; & x = Ya \end{cases}$$

Grafik yang menggambarkan setiap himpunan fuzzy pada variabel Keturunan Hipertensi ditunjukkan pada gambar berikut :



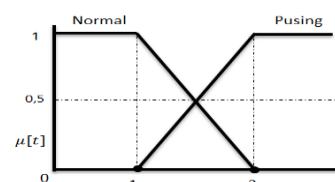
Gambar 2 Fungsi keanggotaan variabel Keturunan Hipertensi (1-2)

3. Fungsi keanggotaan variabel Sakit Kepala adalah sebagai berikut:

$$Normal \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Normal \\ 0; & x = Pusing \end{cases}$$

$$Pusing \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Pusing \\ 0; & x = Normal \end{cases}$$

Grafik yang menggambarkan setiap himpunan fuzzy pada variabel Sakit kepala ditunjukkan pada gambar berikut :



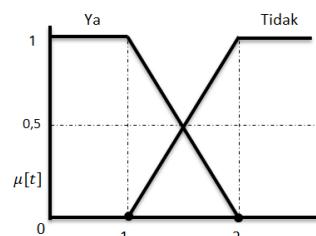
Gambar 3 Fungsi keanggotaan variabel Sakit kepala (1-2)

4. Fungsi keanggotaan variabel Merokok adalah sebagai berikut:

$$Ya \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Ya \\ 1; & x = Tidak \\ 0; & \\ 0; & \end{cases}$$

$$Tidak \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Tidak \\ 1; & x = Ya \\ 0; & \\ 0; & \end{cases}$$

Grafik yang menggambarkan setiap himpunan fuzzy pada variabel Merokok ditunjukkan pada gambar berikut :



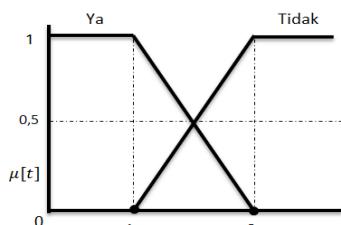
Gambar 4 Fungsi keanggotaan variabel Merokok (1-2)

5. Fungsi keanggotaan variabel Mengkonsumsi Alkohol adalah sebagai berikut:

$$Ya \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Ya \\ 1; & x = Tidak \\ 0; & \\ 0; & \end{cases}$$

$$Tidak \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Tidak \\ 1; & x = Ya \\ 0; & \\ 0; & \end{cases}$$

Grafik yang menggambarkan setiap himpunan fuzzy pada variabel Mengkonsumsi Alkohol ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 5 Fungsi keanggotaan variabel Mengkonsumsi Alkohol (1-2)

### Pengujian Data

Seorang yang berumur 35, Keturunan Hipertensi Tidak, tingkat sakit kepala Normal, Merokok Ya, Menkonsumsi Alkohol Ya, berapakah tingkatan

hipertensi yang akan di dapat mengacu pada rule fuzzy yang telah dibuat?

#### 1.Umur (t)

Persamaan dari  $\mu$  umur adalah

$$\mu_{Umur MUDA}[t] = \begin{cases} 1; & 30 \leq t \leq 55 \\ \frac{55-t}{25}; & t \geq 55 \\ 0; & \end{cases}$$

$$= \frac{20}{25} = 0,8$$

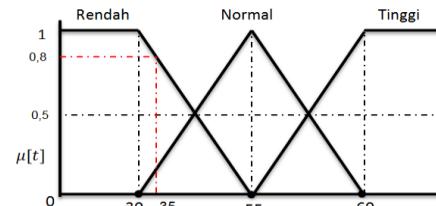
$$\mu_{Umur PARUHBAYA}[t] = \begin{cases} 1; & x \leq 30 / x \geq 60 \\ \frac{x-30}{30}; & 30 \leq x \leq 55 \\ \frac{60-x}{15}; & 55 \leq x \leq 60 \\ 0; & \end{cases}$$

$$= \frac{0,2}{4} = 0,05$$

$$\mu_{Umur TUA}[t] = \begin{cases} 1; & x \leq 55 \\ \frac{x-55}{5}; & 55 \leq x \leq 60 \\ 0; & x \geq 60 \end{cases}$$

$$= \frac{-20}{5} = -4$$

Berikut adalah grafik perhitungan dari variabel Umur :



Gambar 6 Representasi pada variabel Umur

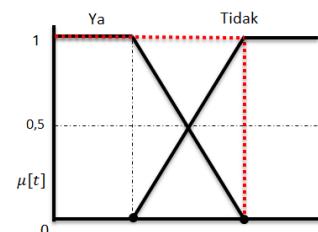
#### 2.Keturunan Hipertensi

Persamaan dari  $\mu$  Keturunan hipertensi adalah

$$Ya \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Ya \\ 1; & x = Tidak \\ 0; & \\ 0; & \end{cases}$$

$$Tidak \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = Tidak \\ 1; & x = Ya \\ 0; & \\ 0; & \end{cases}$$

Berikut adalah grafik dari variabel Keturunan hipertensi :



Gambar 7 Representasi pada variabel Keturunan hipertensi

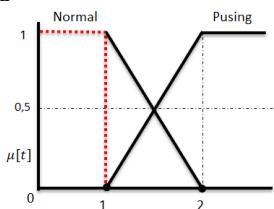
### 3. Sakit Kepala

Persamaan dari  $\mu$  sakit kepala adalah

$$\text{Normal } \mu[x] = \begin{cases} 1; & x = \text{Normal} \\ 1 - |x - 1|; & x = \text{Pusing} \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Pusing } \mu[x] = \begin{cases} 1 - |x - 1|; & x = \text{Pusing} \\ 0; & x = \text{Normal} \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases}$$

Berikut adalah grafik dari variabel Sakit kepala :



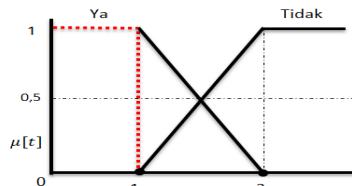
Gambar 8 Representasi pada variabel Sakit Kepala

### 4. Merokok

Persamaan dari  $\mu$  Merokok adalah

$$\begin{aligned} Ya \mu[x] &= \begin{cases} 1; & x = Ya \\ 1 - |x - 1|; & x = Tidak \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases} \\ Tidak \mu[x] &= \begin{cases} 1 - |x - 1|; & x = Tidak \\ 0; & x = Ya \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases} \end{aligned}$$

Berikut adalah grafik dari variabel Merokok :



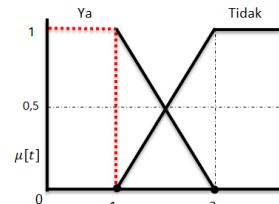
Gambar 9 Representasi pada variabel Merokok

### 5. Menkonsumsi Alkohol

Persamaan dari  $\mu$  Mengkonsumsi Alkohol adalah

$$\begin{aligned} Ya \mu[x] &= \begin{cases} 1; & x = Ya \\ 1 - |x - 1|; & x = Tidak \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases} \\ Tidak \mu[x] &= \begin{cases} 1 - |x - 1|; & x = Tidak \\ 0; & x = Ya \\ 0; & \text{otherwise} \end{cases} \end{aligned}$$

Berikut adalah grafik dari variabel Mengkonsumsi Alkohol :



Gambar 10 Representasi pada variabel Mengkonsumsi Alkohol

Tahap terakhir adalah proses defuzzification atau defuzzifikasi. Teknik defuzzifikasi dilakukan untuk mendapatkan nilai akhir dari proses inferensi aturan fuzzy. Teknik yang digunakan pada proses ini adalah weighted average. Dengan weighted average, setiap nilai hasil inferensi terhadap aturan fuzzy () dikalikan dengan nilai konstan pada bagian consequent (), kemudian dijumlahkan. Hasil penjumlahan tersebut kemudian dibagi dengan penjumlahan nilai .

Dari hasil diatas bisa dilihat bahwa  $\alpha$ - predikat yang tidak mempunyai nilai nol terdapat pada [R9], [R25], selanjutnya proses defuzzifikasi :

$$Z = \frac{\alpha_{pred_1} * Z_1 + \alpha_{pred_2} * Z_2 + \alpha_{pred_3} * Z_3 + \dots + \alpha_{pred_9} * Z_9}{\alpha_{pred_1} + \alpha_{pred_2} + \alpha_{pred_3} + \dots + \alpha_{pred_9}}$$

$$Z = \frac{(0,8 \times 0,8) + (0,05 \times 0,05)}{0,8 + 0,05}$$

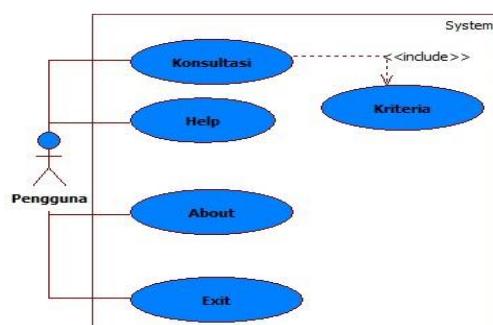
$$Z = \frac{0,64 + 0,0025}{0,85} Z = \frac{0,6425}{0,85} \quad Z = 0,75$$

### Perancangan Sistem

Perancangan sistem akan menterjemahkan syarat kebutuhan kesebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Proses ini berfokus pada : struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural dalam membuat sistem pendukung keputusan hipertensi menggunakan metode logika fuzzy berbasis android. Dalam tahap ini juga dilakukan perancangan sistem seperti pembuatan *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram* dan perancangan antar muka (*Interface*).

### Use Case Diagram

Berikut ini merupakan perancangan use case diagram dari sistem tersebut



## Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

Gambar 11 Use Case Diagram

### Expanded Use Case

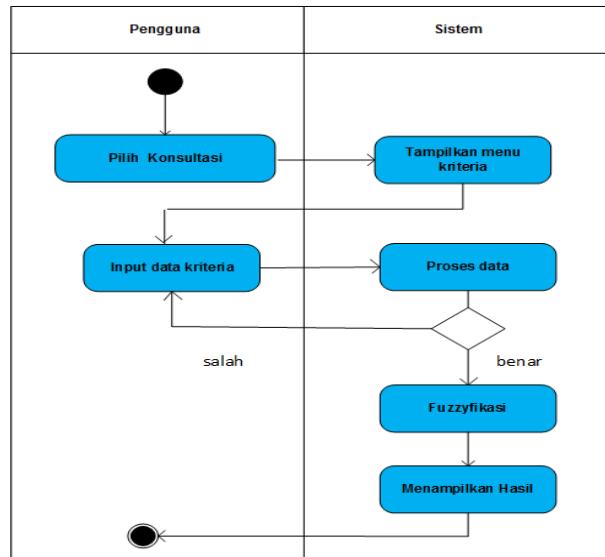
*Expanded use case* menggambarkan tentang deskripsi proses kerja dari sistem yang lebih detail guna mencapai tujuan fungsi sistem. Berikut merupakan expanded use case konsultasi

Tabel 2 Expanded Use Case

<b>Use Case</b>	Konsultasi
<b>Primary Actor</b>	Pengguna
<b>Goal In Context</b>	Melakukan konsultasi untuk dapat mengetahui tingkatan tekanan darah
<b>Typical course of event</b>	
<b>Actor Action</b>	<b>System Respon</b>
Langkah 1. <i>Use case</i> ini dimulai ketika Pengguna memilih menu konsultasi	Langkah 2. Sistem menampilkan halaman kriteria
Langkah 3. Pengguna memasukkan kriteria	Langkah 4. Sistem melakukan Fuzzyifikasi dan menampilkan hasil tingkatan tekanan darah
<b>Alternative Course of event</b>	Langkah 4.a Saat inputan kriteria gagal kembali ke langkah 3.

### Activity Diagram Konsultasi

Diagram ini menjelaskan aktivitas proses melakukan konsultasi antara sistem dan *user*.

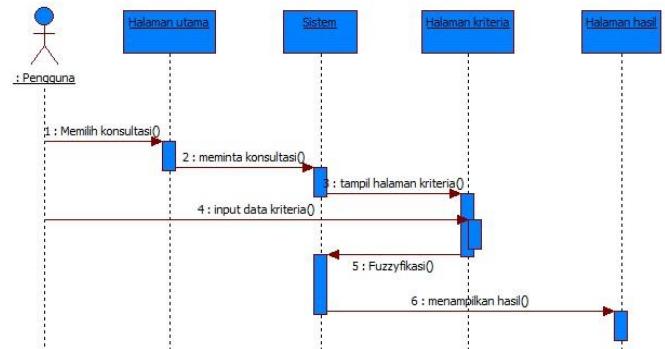


Gambar 12 Activity Diagram Konsultasi

### Sequence Diagram Konsultasi

*Sequence diagram* konsultasi ini menunjukkan rangkaian kegiatan mulai dari proses pengguna memilih menu konsultasi dan mengisi kriteria dan sistem

menampilkan halaman hasil. Berikut gambar *sequence diagram* konsultasi :



Gambar 13 Sequence Diagram Konsultasi

### Class Diagram

*Class diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi dan lain-lain. Berikut *class diagram* pada aplikasi ini :



Gambar 2.14 Class Diagram

### Desain Interface

Desain *interface* merupakan pola dasar dari pembuatan bentuk rancangan sistem yang akan dibuat. Desain *input* maupun *output* ini berguna untuk mengetahui dasar pembuatan tampilan dari system

### Halaman Home

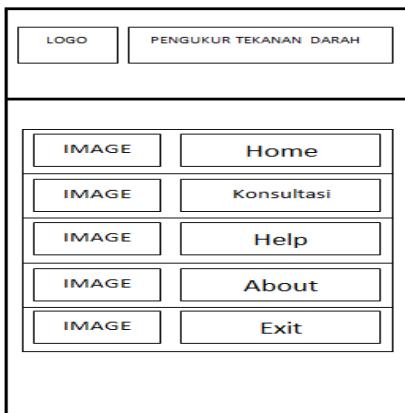
Form halaman utama (*home*) digunakan untuk menampilkan halaman utama (*home*) yang ada pada sistem. Berikut adalah tampilan dari desain *interface* pada halaman home.



Gambar 15 Halaman Home

### Halaman Daftar Menu

Form halaman Menu digunakan untuk menampilkan halaman menu yang ada pada sistem. Berikut adalah tampilan dari desain *interface* pada halaman menu.



Gambar 16 Halaman Daftar menu

### Halaman Konsultasi

Form halaman konsultasi digunakan untuk menampilkan halaman konsultasi yang ada pada sistem. Berikut adalah tampilan dari desain *interface* pada halaman konsultasi.

Gambar 17 Halaman Konsultasi

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa Penelitian ini telah menghasilkan suatu rancangan system klasifikasi tingkat hipertensi pada manusia. Telah dihasilkan perhitungan tingkat hipertensi manusia dengan menggunakan metode logika. Rancangan system yang terdiri dari *Unified Modeling Language* (UML), dan Desain Interface. Perancangan ini dapat membantu Developer dalam membangun sistem klasifikasi mendeteksi tingkat hipertensi pada manusia. Aplikasi yang dirancang belum mengacu pada suatu *platform* tertentu, sehingga tampilan antarmuka (*design interface*) masih dapat dikembangkan lebih lanjut.

### Daftar Pustaka

- [1]. S. Komariyah, R.M. Yunus, S.F. Rodiyansyah. "Logika Fuzzy Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa". Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
- [2]. A. Bahroini, A. Farmadi, R.A. Nugroho. "Prediksi permitaan produk mie instan dengan metode fuzzy takagi-sugeno". Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK). Volume 03, No. 02 September 2016.ISSN:2406-7857
- [3]. I. Syukrani. "Analisis Faktor Resiko Hipertensi Pada Masyarakat". Jakarta: Erlangga. 2007.
- [4]. S. Kusumadewi. "Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan". Yogyakarta: Graha Ilmu. 2004.
- [5]. M. Sadeli. *Toko Buku Online dengan Android*. Palembang: Maxikom. 2014.