

PREDIKSI PEMBERIAN KELAYAKAN PINJAMAN DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

Nurul Ajeng¹⁾, Bety Wulan Sari, M.Kom²⁾, Donni Prabowo, M.Kom³⁾

^{1) 2) 3)} Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta
email: nurul.ajeng@students.amikom.ac.id¹⁾, bety@amikom.ac.id²⁾, donniprabowo@amikom.ac.id³⁾

Abstraksi

Sentra Gadai merupakan salah satu tempat peminjaman yang berada di Yogyakarta. Setiap harinya memberikan pinjaman kepada pelanggan. Dalam pemberian pinjaman Sentra Gadai memiliki syarat yaitu besar pinjaman 50% dari harga jaminan. Jika pinjaman lebih dari 50% pihak Sentra Gadai kadang masih ragu untuk memberikan pinjaman tersebut.

Sistem Prediksi Pemberian Kelayakan Pinjaman digunakan untuk membantu Sentra Gadai dalam mengambil keputusan dengan memberikan alternatif-alternatif perkiraan dalam menentukan kelayakan dalam peminjaman yang dilakukan oleh pelanggan. Sistem prediksi ini menggunakan metode fuzzy tsukamoto dalam memperkirakan kelayakan pinjaman kepada pelanggan dengan memiliki beberapa kriteria seperti lama peminjaman, harga jaminan dan kondisi barang.

Sistem Prediksi ini dibuat berbasis desktop karena hanya digunakan oleh pihak Sentra Gadai dan tidak untuk umum dengan bahasa pemrograman Java dan database menggunakan phpMyAdmin.

Kata Kunci :

Sistem Prediksi, Pinjaman, Fuzzy Tsukamoto

Abstract

Sentra Gadai is a place to borrow in Yogyakarta. Every day giving loans to pelanggans. In granting a loan the Senta Gadai has a condition that is a loan size of 50% of the collateral price. If the loan is more than 50%, the Sentra Gadai sometimes still hesitate to provide the loan.

The Loan Eligibility Prediction System is used to help the Sentra Gadai in making decisions by providing alternative estimates in determining the feasibility of borrowing by the pelanggan. This prediction system uses Tsukamoto's fuzzy method in estimating the feasibility of loans to pelanggans by having several criteria such as the duration of the loan, the price of the guarantee and the condition of the goods.

This prediction system is based on desktop because it is only used by the Sentra Gadai and not to the public with the Java programming language and database using phpMyAdmin.

Keywords :

Prediction System, Loan, Fuzzy Tsukamoto

1. Pendahuluan

Prediksi merupakan suatu hal yang sangat berpengaruh dalam proses menghadapi alternatif yang dipilih. Pada masa ini dalam memprediksi sudah tidak lagi hanya dengan akal manusia. Keterbatasan manusia dalam berpikir untuk memecahkan suatu permasalahan kini dapat dibantu dengan suatu sistem komputer yang telah diciptakan oleh manusia itu sendiri. Perkembangan Teknologi Informasi telah memungkinkan pengambilan prediksi dapat dilakukan dengan lebih cepat dan cermat. Penggunaan komputer telah berkembang dari sekadar pengolahan data maupun penyajian informasi, menjadi mampu untuk menyediakan pilihan-pilihan sebagai memprediksi dalam mengambil keputusan. Sistem prediksi merupakan suatu sistem berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu mengambil perkiraan dalam menentukan pinjaman serta memanfaatkan data dan model

tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur, yaitu pencarian solusi yang melibatkan intuisi manusia dalam membuat keputusan yang tepat sasaran dan betul – betul berguna bagi organisasi. Dengan pemanfaatan yang tepat, system prediksi akan sangat berguna untuk pencarian solusi terbaik. Sistem ini mempunyai banyak kelebihan, namun kekurangan-kekurangan juga tetap dimiliki oleh sistem ini.

Yusron Rijal, Yus Amalia dalam jurnalnya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Tunjangan Prestasi Dengan Menggunakan Metode Fuzzy-Tsukamoto (Studi Kasus di PT.Boxtime Indonesia). Dalam jurnal tersebut dijelaskan bahwa dirancang sebuah sistem penilaian kinerja karyawan dengan menggunakan metode logika fuzzy tsukamoto untuk menentukan besarnya tunjangan prestasi atau premi yang akan diterima oleh masing – masing karyawan. Sistem yang digunakan untuk penilaian kinerja karyawan pada PT. Boxtime

Indonesia saat ini masih belum secara maksimal memanfaatkan teknologi dalam mengembangkan proses bisnis, serta peningkatan efektifitas dalam pekerjaan mereka. Hal ini disebabkan oleh sistem penilaian yang terbangun belum didasarkan pada kompetensi individu. Selain itu proses penilaian membutuhkan waktu lama dan dokumentasi tidak teratur[1].

Eliska Sulistiani, Shandi Noris dalam jurnalnya yang berjudul Penerapan FIS Metode Tsukamoto Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Kredit. Permasalahan yang muncul mendorong upaya untuk membuat sistem pendukung keputusan dalam penentuan kelayakan pemberian kredit. Sistem pendukung keputusan ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat[2].

Marsono, Saiful Nur Arif , Iskandar Zulkarnain dalam jurnalnya yang berjudul Penerapan Metode Tsukamoto Dalam Pemberian Kredit Sepeda Motor Bekas Pada PT TRI JAYA MOTOR (Studi Kasus PT TRI JAYA MOTOR MEDAN). Dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto mencakup perhitungan dan pengambilan keputusan secara matematika komputer untuk bisa memastikan kebenaran dan kepastian dalam pengambilan keputusan yang lebih layak bagi konsumen seseorang dalam melakukan kegiatan pembelian sepeda motor bekas secara kredit[3].

Andri Syafrianto dalam jurnalnya yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Kredit Pinjaman UKM di Koperasi Sejahtera. Pada penelitian ini perumusan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana mengimplementasikan algoritma Fuzzy Tsukamoto dalam penentuan nilai nominal pinjaman UKM telur asin. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah membantu Koperasi Sejahtera dalam menentukan jumlah pinjaman modal usaha UKM telur asin[4].

Ainul yaqin (2016) dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Bidikmisi Dengan Fuzzy Logic . Dalam penelitian ini penulis menggunakan studi kasus STMIK Amikom Yogyakarta dengan variabel yang digunakan yaitu penghasilan orang tua, nilai ujian nasional, nilai prestasi dan nilai kelayakan. Berdasarkan hasil pengujian dari kasus tersebut disimpulkan bahwa hasil pengujian sistem menunjukan angka kesesuaian sebesar 87% yang berarti bahwa sistem pendukung keputusan tersebut bisa digunakan untuk membantu dalam mengambil keputusan penerima beasiswa bidikmisi STMIK AMIKOM Yogyakarta[5].

Sentra Gadai merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang pinjaman. Dalam pelaksanaannya proses penyeleksian pemberian pinjaman, karyawan mengalami kesulitan dalam memprioritaskan yang berhak menerima pinjaman dikarenakan banyaknya

pengajuan pinjaman serta pertimbangan ketersediaan dana yang ada sehingga membutuhkan waktu yang tidak sedikit untuk karyawan mengambil keputusan menentukan yang layak diprioritaskan dalam menerima pinjaman. Untuk membantu karyawan Sentra Gadai dalam memperkirakan serta untuk menghindari proses perkiraan dalam pinjaman mengandalkan intuisi (subjektif) dibutuhkan sebuah rancang bangun sistem prediksi. Sistem prediksi ini mempertimbangkan dari beberapa kriteria-kriteria diantaranya lama peminjaman, harga pasar barang yang menjadi jaminan, dan kondisi barang jaminan dalam memberikan penilaian.

Dengan adanya permasalahan tersebut, peneliti mengusulkan solusi berupa Sistem Prediksi menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto digunakan karena dapat menyelesaikan permasalahan secara dengan cara menstruktur hierarki kriteria, pihak yang berkenyangan, dan hasil kemudian memberikan nilai pada kriteria agar mengembangkan bobot dan prioritas. Sistem yang dibangun berbasis desktop yang menyediakan fasilitas untuk melakukan analisis sehingga proses prediksi yang dilakukan lebih efisien dan objektif dibanding secara konvensional.

Sistem Prediksi

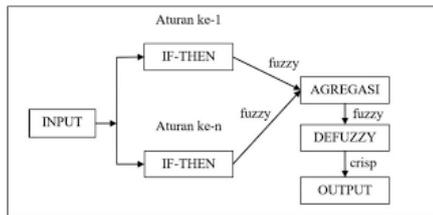
Pengertian Prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan. Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi. Prediksi menunjukkan apa yang akan terjadi pada suatu keadaan tertentu dan merupakan input bagi proses perencanaan dan pengambilan keputusan[6]

2. Metode Penelitian

Metode Tsukamoto pertama kali diperkenalkan oleh Tsukamoto. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang terbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan dengan tegas (crisp) berdasarkan apredikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot[3].

Sistem inferensi fuzzy menerima input crisp. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan fuzzy dalam bentuk IF-THEN. Fire strength akan dicari pada setiap aturan. Apabila jumlah aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi dari semua aturan. Selanjutnya, pada hasil

agregasi akan dilakukan defuzzyfikasi untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output sistem.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto[3]

Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan sebagai berikut[7]:

- 1) Fuzzyfikasi, yaitu Proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.
- 2) Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN), yaitu secara umum bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah IF (X IS A) and (Y IS B) and (Z IS C), dimana A, B, dan C adalah himpunan fuzzy.
- 3) Mesin Inferensi, yaitu proses dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) masing-masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).
- 4) Defuzzyfikasi, dengan menggunakan rata-rata (Weight Average)

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan terdapat 20 sampel data pelanggan yang memiliki pinjaman diatas 50% pada table 1.

TABEL 1 DATA PELANGGAN SENTRA GADAI

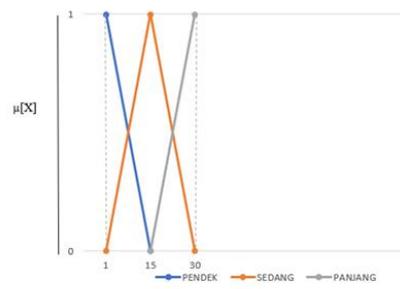
No	Nama	Kriteria		
		Lama Pinjaman	Harga Jaminan	Kondisi
1	Muhammad Fachrudin	29 Hari	Rp 8.200.000	90
2	Julian Kaihatu	11 Hari	Rp 4.100.000	70
3	Anindhita Septi Wardhani	30 Hari	Rp 3.870.000	90
4	Abdul Kabir	14 Hari	Rp 3.900.000	80
5	Mohammad Solehan	28 Hari	Rp 4.250.000	80

No	Nama	Kriteria		
		Lama Pinjaman	Harga Jaminan	Kondisi
6	Arief Budiman	14 Hari	Rp 9.585.000	65
7	Putri Hidayati	4 Hari	Rp 4.800.000	90
8	Aldi Wuisan	14 Hari	Rp 4.990.000	60
9	Jihan Ruidiana	14 Hari	Rp 8.499.000	75
10	Christoforus	14 Hari	Rp 4.800.000	90
11	Arief Budiman	28 Hari	Rp 7.850.000	65
12	Herfin Herprianto	14 Hari	Rp 6.200.000	90
13	Muhammad Zidan	7 Hari	Rp 12.000.000	50
14	Ridzky Karina	14 Hari	Rp 3.850.000	65
15	Astarina Wisnu Adi	28 Hari	Rp 5.500.000	70
16	Arfat Sujatmiko	14 Hari	Rp 3.800.000	90
17	Ayu Ryan Chela Susanti	6 Hari	Rp 3.700.000	90
18	Deddy Santoso	14 Hari	Rp 3.750.000	90
19	Edi Musjita	14 Hari	Rp 4.300.000	75
20	Riki Dwi Arianto	29 Hari	Rp 6.500.000	90

a. Pengolahan Data Logika Fuzzy

1) Fungsi Keanggotaan Variabel Lama Pinjaman

Variabel lama pinjaman dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu PENDEK, SEDANG dan PANJANG.



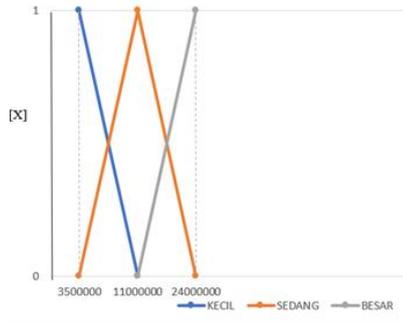
$$\mu_{PENDEK}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{(15-x)}{(15-1)}; & 1 < x < 15 \\ 0; & x \geq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \text{ atau } x \geq 30 \\ \frac{(x-1)}{(15-1)}; & 1 < x < 15 \\ 1, & x = 15 \\ \frac{(30-x)}{(30-15)}; & 15 < x < 30 \end{cases}$$

$$\mu_{PANJANG}[x] = \begin{cases} \frac{(x-15)}{(30-15)}; & 15 \leq x \leq 30 \\ 1; & x \geq 30 \end{cases}$$

2) Fungsi Keanggotaan Variabel Harga Jaminan

Variabel Harga Jaminan dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu KECIL, SEDANG dan BESAR.



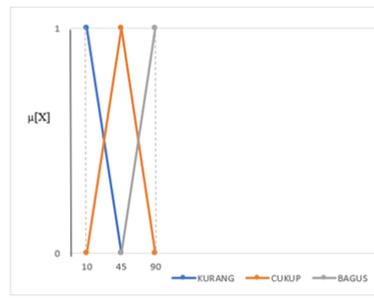
$$\mu_{KECIL}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 3500000 \\ \frac{(11000000-x)}{(11000000-3500000)}; & 3500000 \leq x \leq 11000000 \\ 0; & x \geq 11000000 \end{cases}$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 3500000 \text{ atau } x \geq 11000000 \\ \frac{(x-3500000)}{(11000000-3500000)}; & 3500000 < x < 11000000 \\ 1, & x = 11000000 \\ \frac{(24000000-x)}{(24000000-11000000)}; & 11000000 < x < 24000000 \\ 0; & x \geq 24000000 \end{cases}$$

$$\mu_{BESAR}[x] = \begin{cases} \frac{(x-11000000)}{(24000000-11000000)}; & 11000000 \leq x \leq 24000000 \\ 1; & x \geq 24000000 \end{cases}$$

3) Fungsi Keanggotaan Variabel Kondisi

Variabel kondisi dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu KURANG, CUKUP,, dan BAGUS.



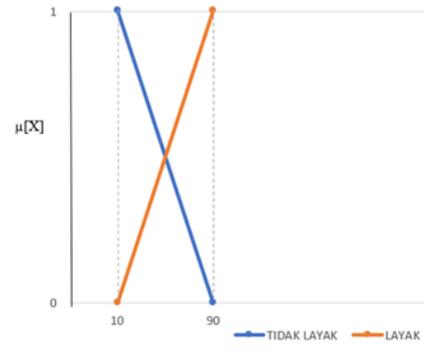
$$\mu_{KURANG}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 10 \\ \frac{(45-x)}{(45-10)}; & 10 \leq x \leq 45 \\ 0; & x \geq 45 \end{cases}$$

$$\mu_{CUKUP}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 10 \text{ atau } \geq 90 \\ \frac{(x-10)}{(45-10)}; & 10 < x < 45 \\ 1, & x = 45 \\ \frac{(90-x)}{(90-45)}; & 45 < x < 90 \end{cases}$$

$$\mu_{BAGUS}[x] = \begin{cases} \frac{(x-45)}{(90-45)}; & 45 \leq x \leq 90 \\ 1; & x \geq 90 \end{cases}$$

4) Fungsi Keanggotaan Kelayakan

Variabel Kelayakan dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy, yaitu RENDAH, dan TINGGI.



$$\mu_{KelayakanTIDAK LAYAK}[x] = \begin{cases} 1; & Z \leq 10 \\ \frac{(90-Z)}{(90-10)}; & 10 \leq Z \leq 90 \\ 0; & 90 \leq Z \end{cases}$$

$$\mu_{KelayakanLAYAK}[x] = \begin{cases} 0; & Z \leq 10 \\ \frac{(Z-10)}{(90-10)}; & 10 \leq Z \leq 90 \\ 1; & 90 \leq Z \end{cases}$$

TABEL 2 FUZZY RULES

Rule	Aturan Fuzzy
R1	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R2	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R3	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R4	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R5	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R6	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R7	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R8	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R9	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R10	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan LAYAK
R11	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R12	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R13	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R14	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R15	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R16	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R17	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK

TABEL 4 HASIL AKURASI

Kriteria Pengujian	Jumlah	Hasil Pengujian Akurasi
True (TP) Positive	14	Rumus: (TP+TN)/(TP+TN+FP+FN) : (14+0)/(14+0+0+6)
True (TN) Negative	0	*100% : (14/20) *100%
False (FP) Positive	0	: 0.7*100% :70%
False (FN) Negative	6	
TOTAL	20	

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma Fuzzy Tsukamoto dapat diimplementasikan sebagai prediksi untuk menentukan kelayakan pinjaman di Sentra Gadai. Dalam penelitian ini terdapat 3 kriteria yang ada, yaitu lama pinjaman, harga jaminan barang dan kondisi barang tersebut. Metode perhitungan fuzzy tsukamoto memiliki 4 tahapan, yaitu *fuzzyfikasi* (mengubah nilai input menjadi variable linguistic), *rulebase* (aturan yang ada didalam fuzzy), *mesin inferensi* (mencari nilai minimal dari setiap rule) dan *Defuzzifikasi* (nilai rata-rata).
2. Setelah dilakukan perhitungan terhadap 20 sample data pelanggan, dilakukan pengujian menggunakan confusion matrix dengan hasil akurasi sebesar 70%, hasil presisi sebesar 100% dan hasil recall sebesar 70%.

Daftar Pustaka

- [1] Yusron Rijal, Y. A. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Tunjangan Prestasi dengan Menggunakan Metode Fuzzy-Tsukamoto (Studi Kasus Di PT.Boxtime Indonesia). JURNAL MATEMATIKA "MANTIK" .
- [2] Eliska Sulistiani, S. N. (2016). Penerapan FIS Metode Tsukamoto Untuk Menentukan Kelayakan Pemberian Kredit. JURNAL INFORMATIKA UNIVERSITAS PAMULANG .
- [3] Marsono, S. N. (2017). Penerapan Metode Tsukamoto dalam Pemberian Kredit Sepeda Motor Bekas pada PT TRI JAYA MOTOR (Studi Kasus PT TRI JAYA MOTOR MEDAN). Jurnal SAINTIKOM VOL. 16, No. 1, Januari 2017 .
- [4] Syafrianto, A. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Kredit Pinjaman UKM di Koperasi Sejahtera . Jurnal Ilmiah DASI Vol. 16 No. 4 Desember 2015.

- [5] Yaqin, A. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Bidikmisi Dengan Fuzzy Logic (Studi Kasus STMIK AMIKOM Yogyakarta). Cogito Smart Journal/VOL. 2/NO. 1/JUNI 2016 .
- [6] Fitri Rohmawati, G. R. (2017). SISTEM PREDIKSI JUMLAH PENGUNJUNG WISATA WEGO KEC.SUGIO. JOUTICLA Volume 3 No.2 .
- [7] Nofriansyah, D. (2014). *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*.