

Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Nasabah Yang Bermasalah Dalam Pembayaran Kredit Angsuran Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto

Puji Sari Ramadhan¹, MarthinWiranto Pane¹, Erika Fahmi Ginting³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹pujisariramadhan@gmail.com, ²pane.martin@gmail.com, ³erikafg04@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ¹pujisariramadhan@gmail.com

Abstrak

Kredit berasal dari kata *cedere* yang artinya adalah kepercayaan atau *credo/creditum* yang berarti saya percaya, maksudnya adalah apabila seseorang memperoleh kredit (debitur) maka berarti mereka memperoleh kepercayaan. Pelanggan atau sebagai kreditur yang terlibat secara langsung serta ikut di dalam proses jasa kredit tersebut. Dalam kegiatan pengambilan keputusan dalam menentukan kreditur yang dilakukan dengan proses analisis secara manual (konvensional), hal ini menyebabkan kendala saat pembuat keputusan dalam mengambil kebijakan menentukan kelayakan kredit yang diajukan oleh calon pelanggan kurang efisien dan tidak akurat. Permasalahan tersebut memerlukan sebuah metode yang mampu dan teruji dalam menentukan kelayakan pelanggan kredit dengan menggunakan keilmuan yang dapat menyimpulkan hasil keputusan adalah sistem pendukung keputusan. Diantara metode sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan kelayakan pelanggan kredit yaitu, *Fuzzy tsukamoto*. *Fuzzy tsukamoto* merupakan proses inferensi dilakukan dengan aturan (*rule*) berbentuk *IF-THEN* dan menggunakan operasi *AND*, dimana akan dipilih nilai yang lebih minimum (*MIN*) dari dua variabel yang ada. Hasil penelitian ini bermanfaat bagi perusahaan dan mendapatkan keputusan menentukan yang akan digunakan tepat dari suatu yang samar dan hasil yang didapatkan sebagai patokan penentuan pelanggan kredit.

Kata Kunci: *Fuzzy Tsukamoto, Kredit, Perusahaan, Sistem Pendukung Keputusan*

Abstract

Credit comes from the word *cedere* which means trust or *credo/creditum* which means I believe, meaning that if someone gets credit (debtor) then it means they get trust. Customers or as creditors who are directly involved and participate in the credit service process. In decision-making activities in determining creditors which are carried out with a manual (conventional) analysis process, this causes obstacles when decision makers in making policies determine the creditworthiness submitted by prospective customers is less efficient and inaccurate. This problem requires a method that is capable and tested in determining the creditworthiness of credit customers using science that can conclude the results of decisions is a decision support system. Among the decision support system methods that can determine the creditworthiness of credit customers, namely, *Fuzzy tsukamoto*. *Fuzzy tsukamoto* is an inference process carried out with rules in the form of *IF-THEN* and using *AND* operations, where the minimum value (*MIN*) of the two existing variables will be selected. The results of this study are useful for companies and get decisive decisions that will be used precisely from something vague and the results obtained as a benchmark for determining credit customers..

Keywords: *Fuzzy Tsukamoto, Credit, Decision Support System, Company.*

1. PENDAHULUAN

PT. PNM Mekar Cab. Siantar Martoba merupakan alah satu jenis koperasi yang ada di Indonesia yang mempunyai kegiatan utama menyediakan jasa penyimpanan dan pinjaman dana kepada anggota dengan tujuan memajukan kesejahteraan anggota pada khususnya dan masyarakat pada Siantar Martoba. Pemberian pinjaman diterapkan mulai dari calon nasabah mengajukan permohonan pinjaman dengan menyertai kelengkapan data nasabah [1]. Adapun masalah dalam peminjaman uang dengan kredit, yang mengalami kerugian pada perusahaan. Untuk itu perusahaan membutuhkan sistem yang dapat pengambilan keputusan dalam memilih nasabah yang bermasalah dengan kredit [2]. Dalam hal ini, maka memerlukan sebuah metode yang mampu dan teruji dalam menentukan nasabah yang bermasalah dalam pembayaran kredit angsuran dengan menggunakan konsep SPK (Sistem Pendukung Keputusan) [3].

Sistem pendukung keputusan merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang mengatasi masalah ini [4]. Sistem ini dapat mendukung pengambilan keputusan dalam menentukan nasabah yang bermasalah dalam pembayaran kredit angsuran berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan [5]. Dengan adanya suatu sistem pendukung keputusan yang ditujukan untuk melakukan pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam menentukan nasabah yang bermasalah dalam pembayaran kredit angsuran pada perusahaan [6]. Dengan adanya nasabah yang bermasalah dalam pembayaran kredit angsuran dapat merugikan perusahaan. Penggunaan metode *FuzzyTsukamoto* pada sebuah sistem pendukung keputusan merupakan salah satu jalan pemecahan masalah yang dapat menangani hal tersebut, dimana bahasa alami yang sering digunakan sehari-hari yang bersifat relatif, kualitatif, dan tidak presisi akan menjadi input kriteria pada sistem oleh pengguna [7].

Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto* merupakan proses inferensi dilakukan dengan aturan (*rule*) berbentuk *IF-THEN* dan menggunakan operasi *AND*, dimana akan dipilih nilai yang lebih minimum (*MIN*) dari dua variabel yang ada [8]. Dikarenakan kriteria-kriteria tersebut sifatnya relatif maka dibuat *Fuzzy Tsukamoto* yang dapat digunakan model

untuk mendapatkan keputusan menentukan yang akan digunakan tepat dari suatu yang samar [9]. Logika *fuzzy* adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) yang mengemulasi kemampuan manusia dalam berfikir ke dalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin. Algoritma ini digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat direpresentasikan dalam bentuk biner [10].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahap Penelitian

Metode penelitian adalah sebuah cara ataupun teknik untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang lebih spesifik, dimana permasalahan dalam penelitian dilakukan beberapa metode. Dalam proses pengumpulan data dilakukan pengambilan data secara langsung seperti wawancara dan pengambilan data dilakukan. Dengan menggunakan sebuah metode pengumpulan data yang akan dijabarkan pada pembahasan yang dapat menyelesaikan masalah dan mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun penelitian ini menggunakan pendekatan sebagai berikut.

1. Pengumpulan Data (*Data Collecting Technique*)

Adapun beberapa metode yang digunakan dalam pengumpulan data dari penelitian yaitu:

a. Wawancara (*Jumlah Angsuran*)

Wawancara ini dilakukan untuk dengan selaku karyawan yang memiliki wewenang dan berinteraksi langsung dengan pihak perusahaan, dengan Sistem yang akan dirancang sebagai sumber data yang diperlukan.

b. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Dalam hal ini, menggunakan sumber kepustakaan diantaranya: jurnal nasional, jurnal lokal dan buku.

2.2 Proses Metode Fuzzy Tsukamoto

Dalam melakukan perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* yaitu setiap alternatif yang atas PT. PNM Mekar Cab. Siantar Martoba sudah ditentukan diberi nilai kriterianya. Dan nilai criteria harus bersifat nominal/angka. Sehingga diperoleh data nilai Kriteria pada PT. PNM Mekar Cab. Siantar Martoba sebagai berikut :

Tabel 1. Contoh Kasus Penilaian

Kode Alternatif	Nama Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
A1	Dodi siregar	90	75	85	40	90
A2	Fatmah putrid	90	73	80	40	92
A3	Sri Atika	90	73	85	40	90
A4	Syaputri	80	40	40	40	40
A5	Tri Zikri Sunnata	80	40	40	40	40
A6	Wihelmus Andri Sembiring	80	40	40	40	40
A7	Yefta Ega Gunawan Siahaan	80	40	40	40	40
A8	Tri Wulandari	90	40	40	40	40
A9	Yunita Sari Sembiring	90	40	40	40	40
A10	Zahilul Muhibah	90	40	40	40	40

1. Nilai Kriteria K01 :90

2. Nilai Kriteria K02 :75

3. Nilai Kriteria K03 :85

4. Nilai Kriteria K04 :40

5. Nilai Kriteria K05 :90

Proses *Fuzzyfikasi* dilakukan untuk mendapatkan Nilai fungsi keanggotaan pada setiap Kriteria yang dihitung sesuai dengan rumus pada kurva. Berikut adalah perhitungan *Fuzzyfikasi* dengan nilai Denda [90] :

μ Denda TIDAK BAGUS [90] =0

μ Denda BAGUS [90] = 1

μ Denda SANGAT BAGUS [90] = 0

Berikut adalah perhitungan *Fuzzyfikasi* dengan nilai Sistem Pembayaran [75] :

μ Sistem Pembayaran Tidak Bagus [75] = 0

μ Sistem Pembayaran Kurang Bagus [75] = 1

μ Sistem Pembayaran Cukup Bagus [75] = 1

μ Sistem Pembayaran Bagus [75] = $\frac{90-75}{90-71} = 0,78$

μ Sistem Pembayaran Sangat Bagus [75] =0

Berikut adalah perhitungan *Fuzzyfikasi* dengan nilai Riwayat Pembayaran [85] :

- μ Riwayat Pembayaran Tidak Bagus [85] = 0
- μ Riwayat Pembayaran Kurang Bagus [85] = 1
- μ Riwayat Pembayaran Cukup Bagus [85] = 1
- μ Riwayat Pembayaran Bagus [85] = $\frac{90-85}{90-71} = 0,26$
- μ Riwayat Pembayaran Sangat Bagus [85] = 0

Berikut adalah perhitungan *Fuzzyfikasi* dengan nilai Jumlah Angsuran [40] :

- μ Jumlah Angsuran Tidak Bagus [40] = 0
- μ Jumlah Angsuran Kurang Bagus [40] = $\frac{50-40}{50-26} = 0,41$
- μ Jumlah Angsuran Cukup Bagus [40] = 0
- μ Jumlah Angsuran Bagus [40] = 0
- μ Jumlah Angsuran Sangat Bagus [40] = 0

Berikut adalah perhitungan *Fuzzyfikasi* dengan nilai Berkas [90] :

- μ Berkas Tidak Bagus [90] = 0
- μ Berkas Kurang Bagus [90] = 1
- μ Berkas Cukup Bagus [90] = 1
- μ Berkas Bagus [90] = 1
- μ Berkas Sangat Bagus [90] = 0

Pembentukan *Rule* yang dilakukan dalam pengambilan keputusan dengan cara mempertimbangkan bobot dari setiap kriteria. Proses ini berfungsi untuk mencari suatu nilai *Fuzzy Output* dari *Fuzzy Input*. Maka dibentuk aturan-aturan yang berjumlah 243 *Rule*, Berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Basis Pengetahuan (*Rule*)

Rule	IF	Input					THEN	Output Penilaian
		K01	K02	K03	K04	K05		
R-001	IF	Bagus	Bagus	Bagus	Kurang Bagus	Bagus	THEN	Layak
R-002	IF	Bagus	Bagus	Sangat Bagus	Kurang Bagus	Bagus	THEN	Layak
R-003	IF	Sangat Bagus	Bagus	Bagus	Tidak Bagus	Sangat Bagus	THEN	Layak
R-004	IF	Sangat Bagus	Bagus	Sangat Bagus	Tidak Bagus	Sangat Bagus	THEN	Layak
R-005	IF	Sangat Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Bagus	THEN	Tidak Layak
R-006	IF	Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Sangat Bagus	THEN	Tidak Layak
R-007	IF	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Sangat Bagus	Tidak Bagus	THEN	Tidak Layak
R-008	IF	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Sangat Bagus	Bagus	THEN	Tidak Layak
R-009	IF	Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Sangat Bagus	Sangat Bagus	THEN	Tidak Layak
R-010	IF	Tidak Bagus	Tidak Bagus	Bagus	Tidak Bagus	Tidak Bagus	THEN	Tidak Layak

Keterangan :

R-xxx = Menjelaskan penilaian terdahulu terhadap kepuasan konsumen.

Proses Inferensi merupakan fungsi implikasi MIN untuk mendapat Nilai A- predikat tiap *Rule*. Pada fungsi inferensi harus mengetahui *Rule* yang digunakan pada Sistem untuk mendapatkan Nilai yang akan digunakan pada proses *Defuzzyfikasi*. Berikut penjelasannya:

- [R-1] = IF K01 Bagus And K02 Bagus And K03 Bagus And K04 Tidak Bagus
And K05 Sangat Bagus THEN Penilaian Layak
= min (μ K01BAGUS [90] μ K02BAGUS [75] μ K03BAGUS[85] μ K04TIDAK BAGUS [40] μ K05SANGAT BAGUS [90])
= min (1;0,78;0,26; 1;1)
= 0,26

Defuzzifikasi : $(z-70)/(100-70) = 0,26$

$$\begin{aligned}
 (z-70)/(30) &= 0,26 \\
 (z-70) &= 0,26 * 30 \\
 (z-70) &= 7,8 \\
 z &= 7,8 + 70 \\
 z &= 77,8
 \end{aligned}$$

[R-2] = IF K01 Bagus And K02 Bagus And K03 Sangat Bagus And K04 Kurang

Bagus And K05 Bagus THEN Penilaian Layak

= min (μ K01BAGUS [90] μ K02BAGUS [75] μ K03SANGAT BAGUS [85] μ K04 KURANG BAGUS [40] μ K05BAGUS [90])

= min (1; 0,78; 0,26; 0,41; 1)

= min 0,26

Defuzzifikasi : $(z-70)/(100-70) = 0,26$

$$\begin{aligned}
 (z-70)/(30) &= 0,26 \\
 (z-70) &= 0,26 * 30 \\
 (z-70) &= 7,8 \\
 z &= 7,8 + 70 \\
 z &= 77,8
 \end{aligned}$$

Pada metode Fuzzy Tsukamoto, untuk menentukan Output Crisp digunakan Defuzzifikasi rata-rata terpusat, adapun hasil Defuzzifikasi yang bernilai 0 – 100 pada Sistem. Berikut rumus rata-rata dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$z = \frac{(0,26 \times 77,8) + (0,26 \times 77,8)}{(0,26 + 0,26)}$$

$$z = \frac{40,456}{0,52}$$

$$z = 77,8$$

Adapun hasil keterangan layak dengan nilai output $x \geq 75$ dan selain itu adalah tidak layak. Adapun tabel hasil penilaian akhir sebagai berikut.

Tabel3 Hasil Keputusan Penilaian Akhir

No	Nama Pelanggan	Total Nilai	Hasil Penilaian
1	Dodi siregar	77,8	Layak
2	Fatmah putri	77,8	Layak
3	Sri Atika	83,78	Layak
4	Syaputri	50,12	TidakLayak
5	Tri Zikri Sunnata	50,12	TidakLayak
6	Wihelmus Andri Sevenco Sembiring	50,12	TidakLayak
7	Yefta Ega Gunawan Siahaan	50,12	TidakLayak
8	Tri Wulandari	50,12	TidakLayak
9	Yunita Sari Sembiring	50,12	TidakLayak
10	Zahilul Muhibah	50,12	TidakLayak

Keterangan :

Dari data 10 alternatif (kredit macet nasabah) terdapat 3 orang yang dapat dinyatakan layak dalam kredit macet nasabah adalah sebagai berikut.

1. Dodi siregar
2. Fatmah putri
3. Sri Atika

Adapun hasil yang dinyatakan tidak layak dalam kredit macet nasabah adalah sebagai berikut.

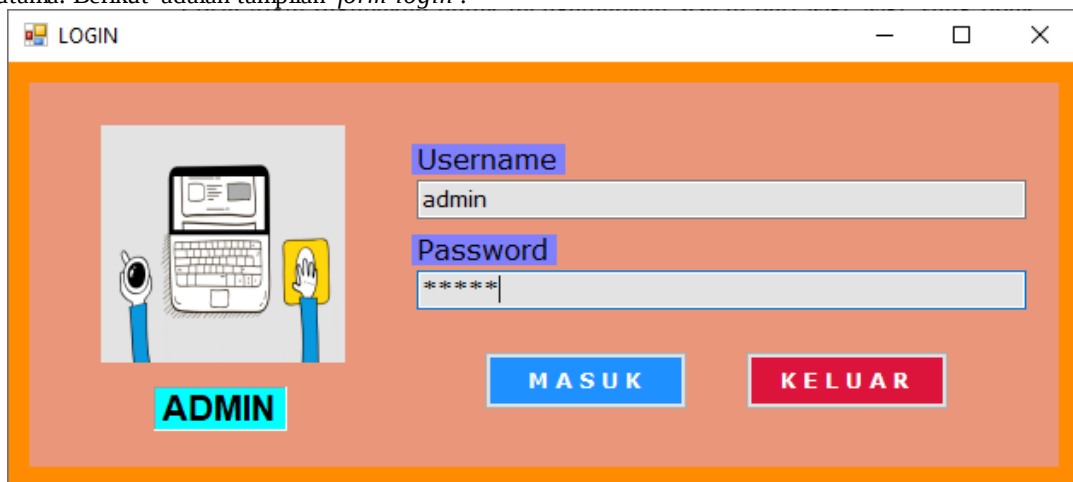
1. Syaputri
2. Tri Zikri Sunnata
3. Wihelmus Andri Sevenco Sembiring
4. Yefta Ega Gunawan Siahaan
5. Tri Wulandari
6. Yunita Sari Sembiring
7. Zahilul Muhibah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *form login*, data penilaian alternatif dan *menu proses fuzzy tsukamoto*. Dalam halaman utama untuk menampilkan pada tampilan *menu* pada awal sistem yaitu *form login* dan *menu utama*. Adapun *menu* halaman utama sebagai berikut.

1. Form Login

Form login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *menu utama*. Berikut adalah tampilan *form login* :



Gambar 1. Form Login

2. Menu Utama

Menu utama digunakan sebagai penghubung untuk data alternatif, proses dan laporan. Berikut adalah tampilan *menu utama* :



Gambar 2. Menu Utama

Dalam administrator untuk menampilkan *menu* pengolahan data pada penyimpanan data ke dalam *database* yaitu *menu alternatif*. Adapun *menu* halaman administrator utama sebagai berikut.

1. Menu Alternatif

Menu alternatif berfungsi untuk pengolahan dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data alternatif. Adapun *menu alternatif* adalah sebagai berikut.



Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	Dodi siregar	90	75	85	40
A2	Fatmah putri	90	73	80	40
A3	Sri Atika	90	73	85	40
A4	Syaputh	80	40	40	40
A5	Tn Zikri Sunnata	80	40	40	40

Gambar 3. Menu Data Alternatif

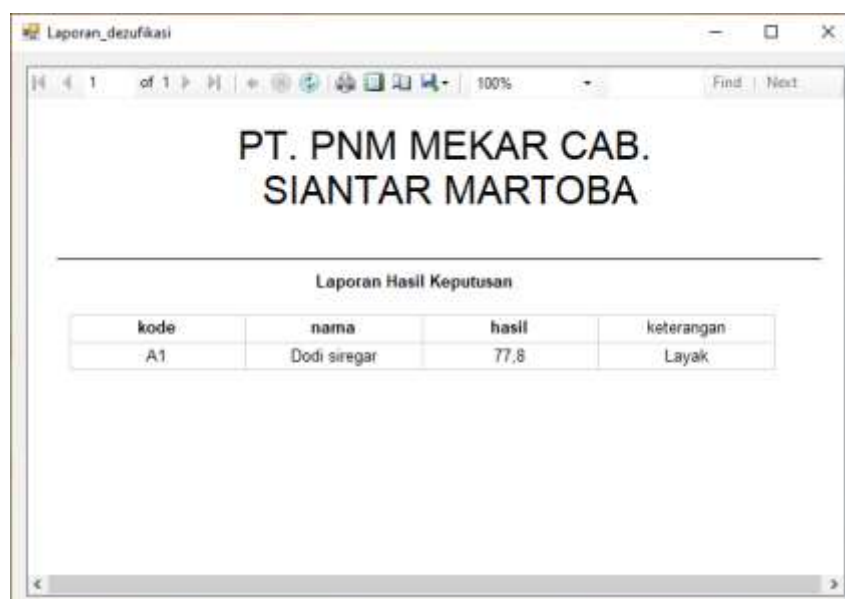
Pada bagian ini anda diminta untuk melakukan pengujian dengan sampling data baru dan pada bagian ini anda diminta untuk dapat menguji keakuratan sistem yang anda rancang dengan *tools-tools* yang sudah teruji dan terkalibrasi sebelumnya. Adapun hasil proses program dalam penyeleksian pemberian kredit perabot dan elektronik rumah tangga sebagai berikut.



Rule	1	2	3	4	5	Minangkabau	Defuzzifikasi
Rule 1	0	1	0	0	0	0	0
Rule 2	1	1	1	0	0	0,76	77,8
Rule 3	0	1	1	0	0	0	0
Rule 4	0	0,42222	0	0	0	0	0
Rule 5	0	1	1	0	0	0,28	77,8

Hasilnya adalah 77,8 dinyatakan Layak Kredit.

Gambar 4. Hasil Proses Metode Fuzzy Tsukamoto



kode	nama	hasil	keterangan
A1	Dodi siregar	77,8	Layak

Gambar 5. Laporan Hasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang penyeleksian pemberian kredit dengan menerapkan metode *Fuzzy Tsukamoto* dalam menganalisa dalam menentukan pemberian kredit pada calon pelanggan dilakukan dengan riset dan wawancara oleh pihak PT. PNM Mekar Cab. Siantar Martoba dalam membantu pengembangan sistem yang dibangun.

Dalam menerapkan metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan melakukan penilaian alternatif dan melakukan tahap proses perhitungan dari *fuzzyfikasi*, mesin *inference rule* dan terakhir mendapatkan hasil akhir dari *deffifikasi*. Merancang sistem pendukung keputusan dalam pembuatan aplikasi dibutuhkan perancangan *Unified Modeling Language* (UML) ataupun menggunakan *flowchart* dalam memasukkan proses metode ke dalam sistem. Dan menggunakan pembangunan sistem dengan bahasa pemrograman *visual basic*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. M. Simanjorang, H. D. Hutahaean and H. T. Sihotang, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bahan Pangan Bersubsidi Untuk Keluarga Miskin Dengan Metode Ahp Pada Kantor Kelurahan Mangga," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. Volume 2 No 1, no. 2541 - 3724, pp. 22 - 31, 2017 .
- [2] H. H. and M. S. Abdillah, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Notebook Menggunakan Logika Fuzzy Tahani," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. VI No.3, pp. 98 - 104, 2017.
- [3] N. Novita, "Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Beasiswa," *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, vol. I No.1, no. 2541 - 2019, pp. 51 - 54, 2016.
- [4] A. T. Purba, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Jurnal Tekinkom*, vol. IV, no. 1, pp. 1 - 7, 2018.
- [5] D. Nofriansyah and S. Defit, *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*, Yogyakarta: CV BUDI UTAMA, 2017.
- [6] R. TAUFIQ and H. P. SARI, "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, vol. VIII, no. 1, pp. 6 - 10, 2019.
- [7] S., R. Nuralina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *Jurnal Intra - Tech*, vol. I, no. 2, pp. 18 - 27, 2017.
- [8] M. Prihandoyo "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. III, no. 1, 2018.
- [9] S. "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. III, no. 1, pp. 1 - 9, 2018.
- [10] L. Salvina and E. Wahyudi " Sistem Informasi Rekap Medis Puskesmas Kecamatan Mataram Jakarta" *Intra - Tech*, vol. III, no. 2, 2018.