

SISTEM PAKAR MENENTUKAN KATEGORI UKT MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA POLITEKNIK NEGERI BANJARMASIN

*Agus Setiyo Budi N¹, M. Rizqon Ramadhan²
Politeknik Negeri Banjarmasin^{1,2}
agus_sbn@poliban.ac.id¹, rizqon.ramadhan@gmail.com²*

ABSTRACT

UKT is abbreviation of Uang Kuliah Tunggal that's a method for a payment for a student at campus that execute at all of State of University in Indonesia. This realted to the Permendikbud No 55 Tahun 2013 pasal 1 ayat 3, that's every student must pay with one component name UKT. Amount of payment depend of criteria that's create by every Univercity that's probably different.

Decission Support System is needed to make Institutuin more easy to decide how many the UKT for a student. One of the methode that can make solve this problem is using Fuzzy Tsukamoto. This method used to organize every UKT category every student. The criteria is the amount of parent salary, sum of amenability, house dimation, power payment, water payment. That criteria was be a fuzzy set that wil use to next process that is inferency. At this process will find the score of the membership function anteseden(α) and the prediction category (z) from every fuzzy rule.

The resuse from the real data from UKT The State Of Polytechnic Banjarmasin, from 366 data test, there are 301 data is equivalent that the system expert system can resolve 82% data.

Keywords: *Uang Kuliah Tunggal, Fuzzy Tsukamoto, The State of Polytechnic Banjarmasin.*

ABSTRAK

UKT merupakan singkatan dari (Uang Kuliah Tunggal) yang menjadi metode pembayaran kuliah yang saat ini berlaku di seluruh PTN di Indonesia. Ketentuan ini berdasarkan Permendikbud No 55 Tahun 2013 pasal 1 ayat 3, yakni setiap mahasiswa hanya membayar satu komponen saja (bernama UKT). Besaran UKT disesuaikan dengan kriteria – kriteria yang ditetapkan oleh Universitas masing-masing.

Sistem pendukung keputusan diperlukan untuk memudahkan instansi dalam menentukan besaran UKT. Salah satu metode yang dapat menjawab persoalan ini adalah metode Fuzzy Tsukamoto. Penggunaan metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan kategori UKT mahasiswa. Kriteria – kriteria yang digunakan adalah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, ukuran rumah, besaran rekening listrik dan besaran rekening PDAM. Variabel – variabel dari kriteria tersebut dibagi menjadi beberapa himpunan fuzzy, yang selanjutnya digunakan dalam tahap inferensi. Pada tahap inferensi, dicari nilai keanggotaan anteseden (α) dan nilai perkiraan kategori (z) dari setiap aturan fuzzy.

Hasil penelitian pada data real sistem UKT pada mahasiswa POLIBAN menunjukkan bahwa dari 366 data uji yang diujikan, ada 301 data yang sesuai, yang berarti keakuratan sistem pakar adalah sebesar 82%.

Kata Kunci: Uang Kuliah Tunggal, metode Fuzzy Tsukamoto, POLIBAN
PENDAHULUAN

Sejak tahun 2013 pemerintah menerapkan sistem uang kuliah tunggal (UKT) untuk pembayaran biaya kuliah. Pemerintah mengatur dasar penetapan UKT bagi seluruh perguruan tinggi negeri (PTN) Tanah Air dalam Permendikbud Nomor 55 Tahun 2013.

Biaya pendidikan Politeknik Negeri Banjarmasin mengacu pada uang kuliah tunggal (UKT) yang besarnya berdasarkan penghasilan orang tua / wali. Sistem UKT ini dikenakan pada jalur PMDK maupun reguler lainnya seperti UMPN. Calon mahasiswa membayar biaya pendidikan yang ditetapkan per semester atau enam bulan sekali. Untuk mengetahui UKT yang harus dibayarkan, calon mahasiswa diwajibkan mengisi dan mengembalikan formulir uang kuliah tunggal yang dapat diunduh melalui situs ukt.poliban.ac.id atau dapat diambil langsung di kampus.

Kategori UKT harus disesuaikan dengan kriteria yang telah ada. Kriteria yang ditetapkan dalam studi kasus ini adalah pekerjaan orang tua baik ayah maupun ibu beserta penghasilan perbulan, penghasilan tambahan lainnya bila ada, jumlah anggota keluarga, ukuran rumah, besaran rekening listrik dan besaran rekening PDAM. Oleh karena itu, jumlah mahasiswa dan kriteria yang banyak, maka perlu dibangun sebuah sistem agar membantu dalam penentuan kategori UKT kepada mahasiswa yang sesuai dengan kriteria tersebut.

Model yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah Fuzzy Tsukamoto. Langkah pertama pada metode Fuzzy Tsukamoto ini adalah menentukan fungsi keanggotaannya, kemudian menentukan rule dan nantinya kategori akan diklasterisasi ke masing – masing kelompok sesuai dengan rule yang diterapkan.

METODE PENELITIAN

Identifikasi Masalah

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menerapkan identifikasi masalah dalam menentukan objek sebagai materi yang akan dikaji. Masalah dalam objek akan dikaji dari permasalahan dan latar belakang, selanjutnya mencari beberapa solusi yang sudah ada dan diterapkan dengan objek tersebut. Masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah menentukan kategori UKT mahasiswa menggunakan metode fuzzy Tsukamoto.

Berikut ini menjelaskan tentang metode yang digunakan, meliputi tahapan-tahapan penelitian, variabel yang diamati/diukur, model yang digunakan, rancangan penelitian, serta teknik pengumpulan dan analisis data.

Studi Literatur

Dalam studi literatur ini membahas mengenai beberapa bidang literatur yang berkaitan dengan implementasi logika fuzzy Tsukamoto untuk menentukan kategori ukt mahasiswa. Berikut merupakan bidang literatur yang berkaitan hal tersebut :

1. Sistem Pakar
2. Logika Fuzzy
3. Fungsi Keanggotaan
4. Derajat Keanggotaan
5. Aturan Fuzzy
6. Metode Fuzzy Tsukamoto

7. Uang Kuliah Tunggal (UKT)

Analisa Kebutuhan

Dalam tahap ini dilakukan analisa kebutuhan sesuai dengan kebutuhan sistem yang dibangun untuk dapat menentukan kategori UKT. Kriteria – kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan kategori UKT adalah penghasilan orang tua / wali, jumlah tanggungan, ukuran rumah, rekening listrik dan rekening PDAM.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah tahap dalam merancang suatu sistem untuk memenuhi semua kebutuhan fungsional. Teori teori dari pustaka dan data sampel digabungkan dengan ilmu yang didapat diimplementasikan untuk merancang serta mengembangkan sistem pakar menentukan kategori UKT. Di bawah ini merupakan gambaran flowchart sistem menggunakan metode fuzzy Tsukamoto.



Gambar 2 Flowchart metode Fuzzy Tsukamoto

Basis pengetahuan dalam sistem pakar ini meliputi variabel input dan output sistem *fuzzy*, himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan dan derajat keanggotaan, dan *rule*.

1. Variabel input dan output sistem *fuzzy*

Variabel input pada sistem adalah penghasilan orang tua / wali, jumlah tanggungan, ukuran rumah, besar rekening listrik dan rekening PDAM.

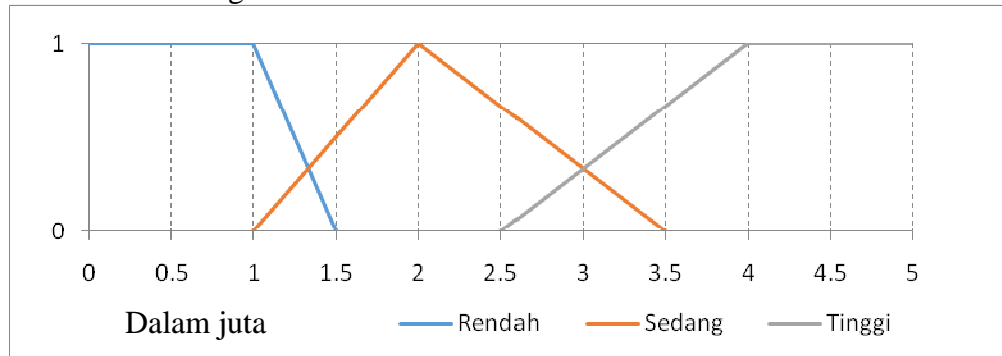
Variabel output pada sistem adalah kategori UKT.

2. Himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* pada sistem adalah sebagai berikut:

- Penghasilan orang tua : Rendah, Sedang, Tinggi
- Jumlah tanggungan : Sedikit, Sedang, Banyak
- Ukuran rumah : Kecil, Sedang, Besar
- Rekening listrik : Rendah, Sedang, Tinggi
- Rekening PDAM : Rendah, Sedang, Tinggi
- Kategori UKT : Kategori 1, Kategori 2, Kategori 3, Kategori 4, Kategori 5

3. Fungsi keanggotaan dan derajat keanggotaan
 Fungsi dan derajat keanggotaan dari variabel Penghasilan orang tua didefinisikan dengan:



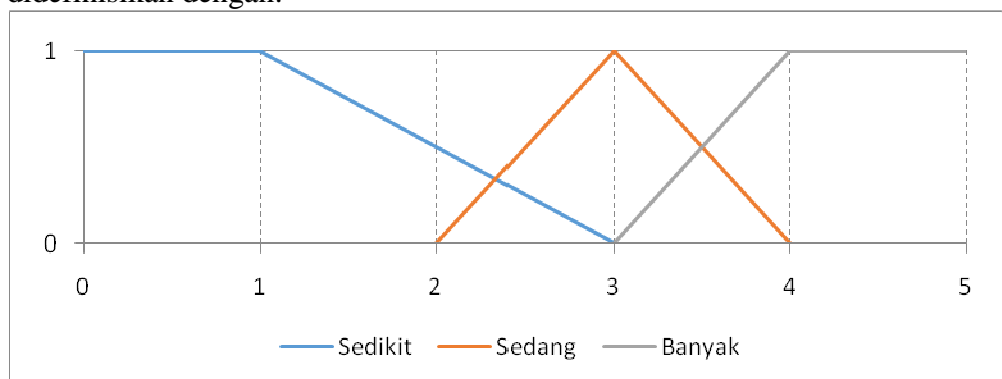
Gambar 3 Fungsi keanggotaan penghasilan orang tua

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 1000000 \\ \frac{1500000 - x}{1500000 - 1000000} & ; 1000000 \leq x \leq 1500000 \\ 0 & ; x \geq 1500000 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} \frac{x - 1000000}{2000000 - 1000000} & ; 1000000 \leq x \leq 2000000 \\ \frac{3500000 - x}{3500000 - 2000000} & ; 2000000 \leq x \leq 3500000 \\ 0 & ; x \leq 1000000 \text{ OR } x \geq 3500000 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \geq 4000000 \\ \frac{x - 2500000}{4000000 - 2500000} & ; 2500000 \leq x \leq 4000000 \\ 0 & ; x \leq 2500000 \end{cases} \quad (3)$$

Fungsi dan derajat keanggotaan dari variabel Jumlah tanggungan didefinisikan dengan:



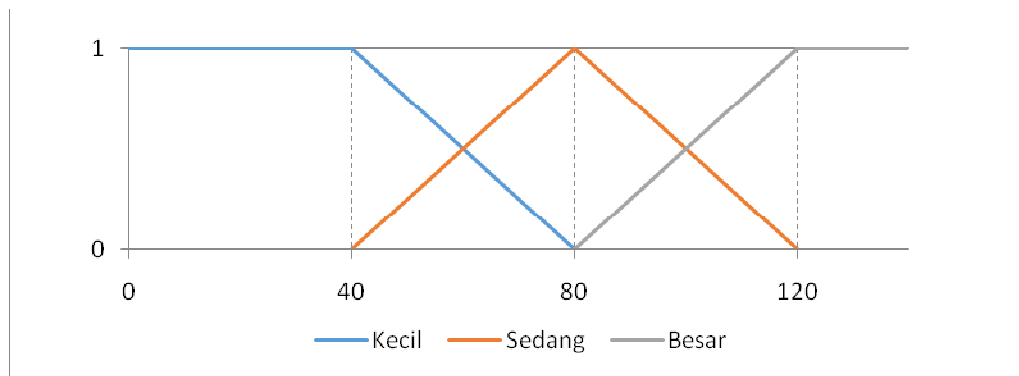
Gambar 4 Fungsi keanggotaan jumlah tanggungan

$$\mu_{Sedikit}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 1 \\ \frac{3 - x}{3 - 1} & ; 1 \leq x \leq 3 \\ 0 & ; x \geq 3 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} x-3 & \\ 3-2 & ; 2 \leq x \leq 3 \\ 4-x & ; 3 \leq x \leq 4 \\ 4-2 & ; x \leq 2 \text{ OR } x \geq 4 \\ 0 & \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{Banyak}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \geq 4 \\ x-3 & ; 3 \leq x \leq 4 \\ 4-3 & ; x \leq 3 \\ 0 & \end{cases} \quad (6)$$

Fungsi dan derajat keanggotaan dari variabel Ukuran rumah didefinisikan dengan:



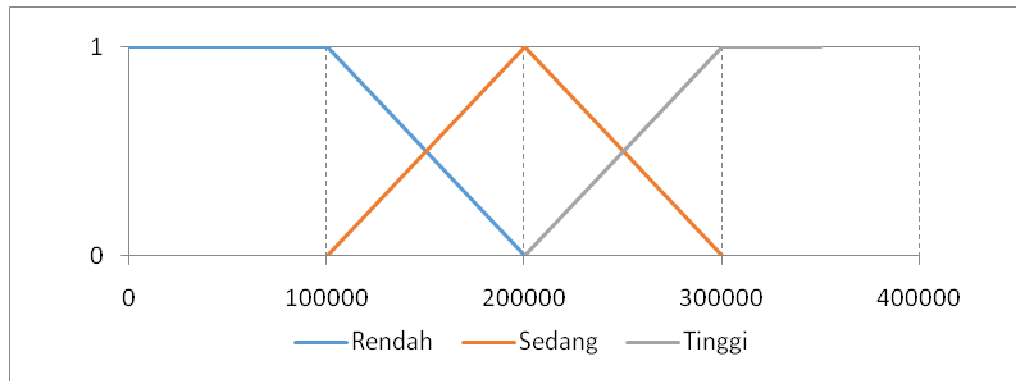
Gambar 5 Fungsi keanggotaan ukuran rumah

$$\mu_{Kecil}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 40 \\ 80-x & ; 40 \leq x \leq 80 \\ 80-40 & ; x \geq 80 \\ 0 & \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} x-40 & ; 40 \leq x \leq 80 \\ 120-x & ; 80 \leq x \leq 120 \\ 120-80 & ; x \leq 40 \text{ OR } x \geq 120 \\ 0 & \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu_{Besar}(x) = \begin{cases} x-80 & ; x \geq 120 \\ 120-80 & ; 80 \leq x \leq 120 \\ 0 & ; x \leq 4 \end{cases} \quad (9)$$

Fungsi dan derajat keanggotaan dari variabel Rekening listrik didefinisikan dengan:



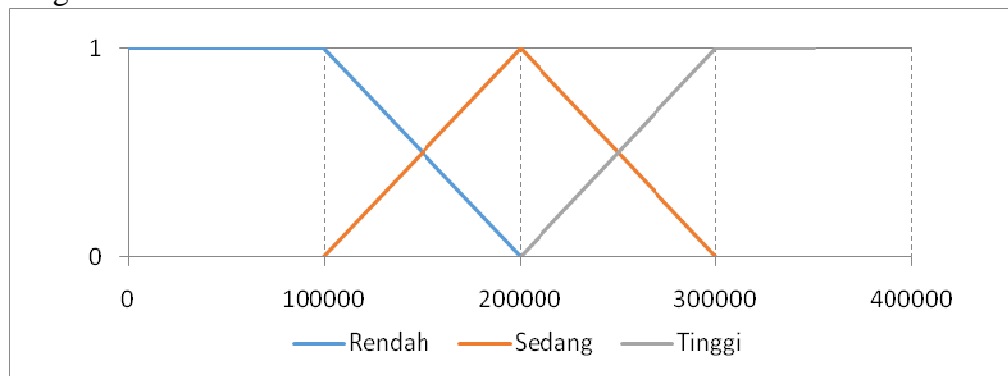
Gambar 6 Fungsi keanggotaan rekening listrik

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 100000 \\ \frac{200000 - x}{200000 - 100000} & ; 100000 \leq x \leq 200000 \\ 0 & ; x \geq 200000 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} \frac{x - 100000}{200000 - 100000} & ; 100000 \leq x \leq 200000 \\ \frac{300000 - x}{300000 - 200000} & ; 200000 \leq x \leq 300000 \\ 0 & ; x \leq 100000 \text{ OR } x \geq 300000 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} \frac{x - 200000}{300000 - 200000} & ; 200000 \leq x \leq 300000 \\ 1 & ; x \geq 300000 \\ 0 & ; x \leq 200000 \end{cases} \quad (12)$$

Fungsi dan derajat keanggotaan dari variabel Rekening PDAM didefinisikan dengan:



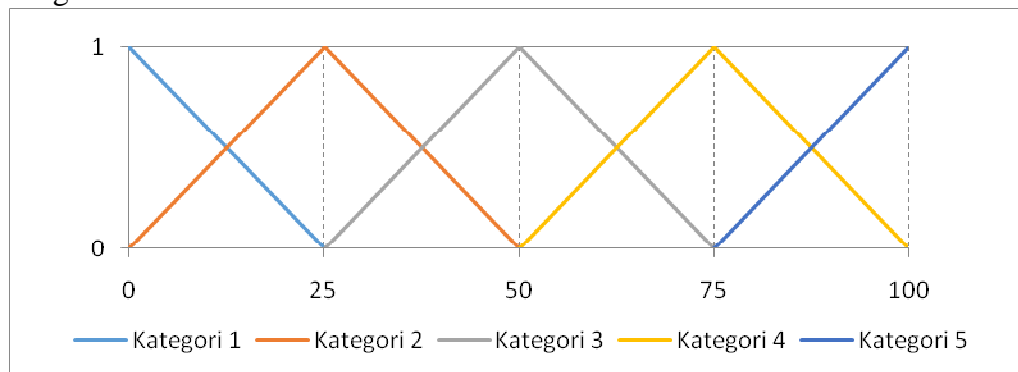
Gambar 7 Fungsi keanggotaan rekening PDAM

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq 100000 \\ \frac{200000 - x}{200000 - 100000} & ; 100000 \leq x \leq 200000 \\ 0 & ; x \geq 200000 \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} \frac{x - 100000}{200000 - 100000} & ; 100000 \leq x \leq 200000 \\ \frac{300000 - x}{300000 - 200000} & ; 200000 \leq x \leq 300000 \\ 0 & ; x \leq 100000 \text{ OR } x \geq 200000 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} \frac{x - 200000}{300000 - 200000} & ; 200000 \leq x \leq 300000 \\ 1 & ; x \geq 300000 \\ 0 & ; x \leq 200000 \end{cases} \quad (15)$$

Fungsi dan derajat keanggotaan dari variabel Kategori UKT didefinisikan dengan:



Gambar 8 Fungsi keanggotaan kategori UKT

$$\mu_{Kategori\ 1}(x) = \begin{cases} \frac{25 - x}{25} & ; 0 \leq x \leq 25 \\ 0 & ; x \geq 25 \end{cases} \quad (16)$$

$$\mu_{Kategori\ 2}(x) = \begin{cases} \frac{x}{25} & ; 0 \leq x \leq 25 \\ \frac{50 - x}{25} & ; 25 \leq x \leq 50 \\ 0 & ; x \geq 50 \end{cases} \quad (17)$$

$$\mu_{Kategori\ 3}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 25 \text{ OR } x \geq 75 \\ \frac{x - 25}{25} & ; 25 \leq x \leq 50 \\ \frac{75 - x}{25} & ; 50 \leq x \leq 75 \end{cases} \quad (18)$$

$$\mu_{Kategori\ 4}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 50 \\ \frac{x - 50}{25} & ; 50 \leq x \leq 75 \\ \frac{100 - x}{25} & ; 75 \leq x \leq 100 \end{cases} \quad (19)$$

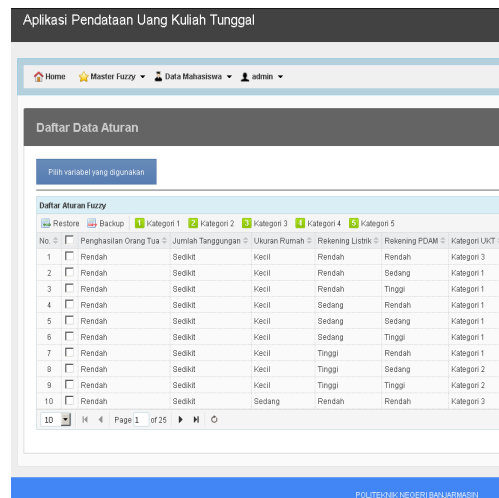
$$\mu_{Kategori\ 5}(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq 75 \\ \frac{x - 75}{25} & ; 75 \leq x \leq 100 \end{cases} \quad (20)$$

4. Aturan / Rule

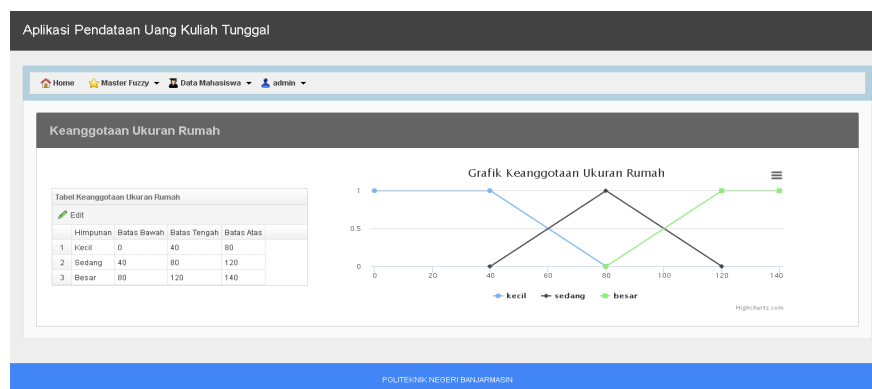
Dalam studi kasus ini terdapat 5 variabel *input* yang terdiri dari penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, ukuran rumah, rekening listrik serta rekening PDAM sedangkan untuk variabel *output* yaitu kategori UKT. Pada semua variabel *input* memiliki 3 himpunan *fuzzy*. Sedangkan pada variabel *output* yaitu kategori UKT terdiri dari 5 himpunan *fuzzy*. Berdasarkan unit penalaran yang terdapat pada interferansi *fuzzy*, maka terbentuk 243.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mempermudah, dibuat interface berbasis web sebagai berikut



Gambar 9 Halaman daftar aturan fuzzy



Gambar 10 Contoh tampilan keanggotaan ukuran rumah



Gambar 11 Contoh tampilan edit keanggotaan

Data mahasiswa diambil dari SIMPADU POLIBAN, dan hasil UKT Manual dimasukkan dari data Akademik. Dengan sebuah Tombol “Proses Sistem Pakar”, dilakukan semua perhitungan seluruh data tes mahasiswa, dan hasilnya disandingkan dengan perhitungan manual.

Input Kategori UKT dengan Sistem Pakar

Daftar Data Mahasiswa										
	Kolom	Proses Sistem Pakar								
	NIM	Nama	Prodi	Penghasilan	Tanggung	Ukuran Rumah	Listrik	PDAM	Sistem Pakar	Hasil Akhir
1	000	Pulan	D3 Tek. Informatika (TI)	Rp.1.400.000	2	35	Rp.95.000	Rp.80.000	Kategori 2	Kategori 2

Gambar 12 Hasil perhitungan sistem pakar

KESIMPULAN

Dengan menggunakan data uji sebanyak 366 data uji dari data mahasiswa PMDK Politeknik Negeri Banjarmasin tahun 2016/2016, dibandingkan dengan hasil perhitungan manual diperoleh

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Validitas Sistem Pakar} &= \frac{\text{Banyaknya hasil pengujian berniat sama}}{\text{Banyaknya data}} \times 100\% \\
 &= \frac{301}{366} \times 100\% \\
 &= 82\%
 \end{aligned}$$

Didapatkan tingkat akurasi kebenaran dari sistem sebesar 82%. Hal ini dapat dilihat dari 366 data uji yang dimasukkan ke dalam sistem, sebanyak 301 data menunjukkan bahwa hasil valid dan 65 data menunjukkan bahwa data tidak valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Ginanjar., 2011. *Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) Dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ilmi, Rifqy Rosyidah, dkk, 2014. *Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Kelayakan Calon Penjaga Gawang*. Proyek Akhir. Universitas Brawijaya, Malang
- Mahargiyak, Eka, dkk, 2013. *Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno untuk Sistem Pendukung Keputusan Prakiraan Cuaca*. Tugas Akhir. Universitas Brawijaya, Malang.
- Restuputri, B. A. dan Putri, A. M. D. A., 2014. *Penentuan Kategori Beasiswa Mahasiswa Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. Proyek Akhir. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sanja A, R., dkk, 2014. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kanker Prostat Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. Proyek Akhir. Universitas Brawijaya, Malang.
- Sri Kusumadewi & Hari Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan (Edisi 2)*, Graha Ilmu.
- Subekti, Sri Ayu, 2014. *Penggunaan Metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno untuk Pengambilan Keputusan dalam Analisis Kredit*. Tugas Akhir. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.