

PENDAPATAN MASYARAKAT DISEKITAR KAMPUS DENGAN ADANYA MAHASISWA MENGGUNAKAN *FUZZY TSUKAMOTO*

Asrianda

*Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh
Kampus Bukit Indah Lhokseumawe*

asrianda@unimal.ac.id

Abstrak— Bertambahnya permintaan mahasiswa atas kebutuhan makan sehari-hari, berkembangnya usaha warung nasi di sekitar kampus Universitas Malikussaleh memiliki keterkaitan erat dengan konsentrasi konsumen secara nyata berdomilisi dan memiliki aktivitas rutin di sekitar kampus, tentunya lebih memilih membelanjakan uangnya pada warung yang berdomilisi disekitar kampus dari pada membelanjakan uangnya pada warung yang jauh letaknya dari area kampus. Bagi masyarakat justru memberikan motivasi sendiri untuk membuka usaha dalam mendapatkan keuntungan yang banyak sehingga pendapatan masyarakat akan meningkat tajam. Dilihat secara mendalam, keberadaan usaha masyarakat di sekitar kampus belum sampai pada tingkat usaha yang balance. Penelitian ini menggunakan metode fuzzy tsukamoto untuk menyelesaikan pendapatan masyarakat di sekitar kampus. Metode tsukamoto direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang menonton. Fuzzi tsukamoto menentukan pengaruh besarnya modal berpengaruh terhadap pendapat masyarakat di sekitar kampus, juga dapat menentukan luasnya dan fasilitas yang ada di usaha masyarakat berpengaruh terhadap pendapatan masyarakat. Membangun sistem fuzzy guna menentukan pengaruh pendapatan masyarakat di sekitar kampus dengan menggunakan metode fuzzy tsukamoto.

Kata kunci — *kampus, masyarakat, pendapatan, tsukamoto, mahasiswa*

Abstract— Increasing the demand of students on the needs of daily meals, the development of rice stalls in the campus of the University of Malikussaleh has a close relationship with the concentration of consumers are actually berdomilisi and have regular activities around the campus, would prefer to spend money on the shop that dominated around the campus rather than spend his money at a shop far away from the campus area. For the community it gives their own motivation to open a business in getting a lot of profit so that people's income will increase sharply. Viewed in depth, the existence of community efforts around the campus has not reached the level of business balance. This research uses fuzzy tsukamoto method to solve the income of society around campus. The tsukamoto method is represented by a fuzzy set with a viewing membership function. Fuzzi tsukamoto determines the influence of the amount of capital affect the public opinion around the campus, also can determine the extent and existing facilities in the community business affect the income of the community. Build a fuzzy system to determine the influence of people's income around the campus by using the fuzzy tsukamoto method.

Keywords— *campus, community, income, tsukamoto, students*

I. PENDAHULUAN

Keberadaan kampus Universitas Malikussaleh memberikan daya tarik banyak lulusan Sekolah Menengah Atas berbagai wilayah di Provinsi Aceh dan wilayah Indonesia untuk melanjutkan pendidikannya. Mahasiswa memberikan pengaruh terhadap kondisi sosial ekonomi disekitar Kampus, sebagian penduduk keberadaan mahasiswa dianggap menguntungkan. Adanya mahasiswa memungkinkan penduduk disekitar kampus membuka usaha yang berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan mahasiswa, seperti usaha tempat kos, warung nasi, jasa photo copy, pedagang kaki lima dan lainnya.

Ditinjau dari tingginya aktivitas ekonomi berdampak kepada pemanfaatan ruang yang intensif hingga pada pemakaian badan jalan, mahalnya nilai lahan serta ketatnya persaingan bisnis dan perekonomian sekitar kampus. Mahasiswa sebagian besar berasal diluar Kota Lhokseumawe kebanyakan memilih tempat tinggal didekat area kampus tempat mereka belajar. Lahan terbuka masyarakat setempat banyak beralih fungsi menjadi area bangunan untuk memenuhi permintaan rumah kos bagi mahasiswa sehingga meningkatnya nilai ekonomis bagi masyarakat. kampus untuk mendapatkan keuntungan yang banyak sehingga pendapatan masyarakat akan meningkat.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam sistem *fuzzy* dalam penelitian ini adalah metode Tsukamoto. Pada metode Tsukamoto, hasil dari peraturan *fuzzy* berupa himpunan *fuzzy*. Nilai crisp didapatkan dengan menggunakan metode rata-rata terbobot.

A. Himpunan Fuzzy dan Logika Fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan konsep mendasar lahirnya logika fuzzy. Himpunan fuzzy merupakan himpunan yang anggotanya memiliki derajat keanggotaan tertentu. Setiap anggota memiliki derajat keanggotaan tertentu, ditentukan oleh fungsi keanggotaan atau disebut fungsi karakteristik. Himpunan fuzzy diperkenalkan oleh Lutfih A. Zadeh (1965) sebagai perluasan dari himpunan klasik. Teori himpunan klasik, keanggotaan system dalam himpunan dinilai dengan bilangan biner nol dan satu, anggota himpunan atau bukan. Himpunan fuzzy menilai secara bertahap dari keanggotaan elemen dalam himpunan, digambarkan dengan bantuan fungsi keanggotaan yang nilainya nyata dalam interval $[0,1]$ [3]. Logika *fuzzy* merupakan metodologi system system dalam memecahkan masalah cocok diterapkan pada system, dimulai dari system sederhana sampai system yang rumit serta kompleks [1].

Dalam teori himpunan fuzzy, himpunan X dikatakan crips jika anggota yang ada pada himpunan X dikenakan fungsi bernilai 1 yaitu jika $x \in X$ maka fungsi $x = 1$. Jika $x \in$

X nilai fungsi yang dikenakan pada x adalah 0. Nilai fungsi dikenakan pada sembarang himpunan X sebagai nilai keanggotaan. Pada himpunan crisp, mempunyai 2 keanggotaan yaitu 0 dan 1. Tetapi himpunan fuzzy nilai keanggotaannya tidak hanya 0 dan 1, tetapi berada dalam interval tertutup [0,1]. Dapat dikatakan himpunan X dalam fuzzy mempunyai fungsi $\mu : X \rightarrow 0,1$.

Logika fuzzy dianggap sebagai kotak hitam yang berhubungan antara ruang input melawati black box menuju ke ruang output [4]. Black box merupakan metode yang digunakan untuk mengolah data input menjadi output berbentuk informasi. Alasan digunakan logika fuzzy adalah sebagai berikut:

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti, karena logika fuzzy menggunakan dasar teori himpunan. Menggunakan konsep matematis mendasari penalaran fuzzy sehingga cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel artinya mampu beradaptasi dengan perubahan dan ketidakpastian masalah yang menyertainya.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data cukup system e, dan ada beberapa data eksklusif dengan logika fuzzy mampu untuk menangani data eksklusif tersebut.
4. Logika fuzzy dapat membangun serta mengaplikasikan pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus proses pelatihan. Hal ini dikenal istilah fuzzy expert system menjadi bagian terpenting
5. Logika fuzzy dapat bekerja sama dengan teknik kendali secara konvensional. Umumnya terjadi di aplikasi teknik mesin, elektro dan system e
6. Logika fuzzy didasari pada bahasa alami sehingga mudah dimengerti.
7. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi non linear yang sangat kompleks.

B. Metode Fuzzy Tsukamoto

Sistem Inferensi fuzzy merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi fuzzy [4]. 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 defuzzy untuk mendapatkan nilai crisp sebagai output system.

Pada dasarnya, metode tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Kalau pada penalaran monoton, system hanya memiliki satu aturan, pada metode tsukamoto, system terdiri atas beberapa aturan. Karena menggunakan konsep dasar penalaran monoton, pada metode tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton [2]. Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan a-predikat (fire strength).

Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan defuzzy dengan konsep rata-rata terbobot.

Misalkan ada system e input, yaitu x dan y, serta satu system e output yaitu z. Variabel x terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2, system e y terbagi atas 2 himpunan juga, yaitu B1 dan B2, sedangkan system e output Z terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2. Tentu saja himpunan C1 dan C2 harus merupakan himpunan yang bersifat monoton. Diberikan 2 aturan sebagai berikut:

- IF x is A1 and y is B2 THEN z is C1
- IF x is A2 and y is B2 THEN z is C1

Berikut ini adalah aturan-aturan dalam system fuzzy sesuai dengan metode Tsukamoto:

1. JIKA Ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN Kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN MENINGKAT
2. JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TURUN THEN PENDAPATAN MENINGKAT
3. JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN TURUN DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN
4. JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN TURUN DAN tanggungan TURUN THEN PENDAPATAN MENINGKAT
5. JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN TURUN DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN
6. JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN TURUN DAN kurang PENDAPATAN TURUN DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN
7. JIKA ramai PENDAPATAN TURUN DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN
8. JIKA ramai PENDAPATAN TURUN DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TURUN THEN PENDAPATAN TURUN

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Fuzzy Tsukamoto

Dalam melakukan perhitungan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, dengan contoh :

- a. Pendapatan masyarakat di waktu aktivitas mahasiswa ramai sebesar Rp. 750.000
- b. Pendapatan masyarakat di waktu aktivitas mahasiswa sedikit sebesar Rp. 750.000
- c. Pendapatan masyarakat di waktu tidak ada mahasiswa sebesar Rp. 300.000
- d. Tanggungan keluarga di masyarakat sebesar 2 orang

Tentukan variabel terkait dalam proses, dengan cara menentukan fungsi fuzzifikasi sesuai variabel diatas, jika pendapatan masyarakat sewaktu aktivitas ramai terdiri dari 2 nilai linguistik, yaitu tinggi dan rendah. Nilai z untuk setiap aturan dengan menggunakan fungsi MIN, pada setiap implementasi fungsi aturan yang telah ditentukan.

[R1] JIKA Ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN Kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN MENINGKAT

$$= 0.1 \text{ AND } 0.17 \text{ AND } 0.15 \text{ AND } 0.29$$

$$= \text{MIN } (0.1;0.17;0.29)$$

$$= 0.1$$

THEN PENDAPATAN MENINGKAT

$$\rightarrow \frac{(z-0)}{(3000-0)} = 0.1$$

$$\rightarrow \frac{(Z-0)}{(3000-0)} = \frac{0.1}{1}$$

$$\rightarrow Z-0 = 0.1 \times 3000$$

$$\rightarrow Z= 300$$

[R2] JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TURUN THEN PENDAPATAN MENINGKAT

$$= 0.1 \text{ AND } 0.17 \text{ DAN } 0.15 \text{ DAN } 0.7$$

$$= \text{MIN } (0.1;0.17;0.15;0.7)$$

$$= 0.1$$

THEN PENDAPATAN MENINGKAT

$$\rightarrow \frac{(z-0)}{(3000-0)} = 0.1$$

$$\rightarrow \frac{(z-0)}{(3000-0)} = \frac{0.1}{1}$$

$$\rightarrow Z-0 = 0.1 \times 3000$$

$$\rightarrow Z= 300$$

[R3] JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN TURUN DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN

$$= 0.1 \text{ AND } 0.17 \text{ AND } 0.85 \text{ AND } 0.29$$

$$= \text{MIN } (0.1;0.17;0.85;0.29)$$

$$= 0.1$$

THEN PENDAPATAN TURUN

$$\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = 0.1$$

$$\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = \frac{0.1}{1}$$

$$\rightarrow 3000-Z = 0.1 \times 3000$$

$$\rightarrow Z= 3000 - 300$$

$$\rightarrow Z= 2700$$

[R4] JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang

PENDAPATAN TURUN DAN tanggungan TURUN THEN PENDAPATAN MENINGKAT

$$= 0.1 \text{ AND } 0.17 \text{ AND } 0.85 \text{ AND } 0.7$$

$$= \text{MIN } (0.1;0.17;0.85;0.7)$$

$$= 0.1$$

THEN PENDAPATAN MENINGKAT

$$\rightarrow \frac{(z-0)}{(3000-0)} = 0.1$$

$$\rightarrow \frac{(z-0)}{(3000-0)} = \frac{0.1}{1}$$

$$\rightarrow Z-0 = 0.1 \times 3000$$

$$\rightarrow Z= 300$$

[R5] JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN TURUN DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN

$$= 0.1 \text{ AND } 0.83 \text{ AND } 0.15 \text{ AND } 0.29$$

$$= \text{MIN } (0.1;0.83;0.15;0.29)$$

$$= 0.1$$

THEN PENDAPATAN TURUN

$$\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = 0.1$$

$$\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = \frac{0.1}{1}$$

$$\rightarrow 3000-Z = 0.1 \times 3000$$

$$\rightarrow Z= 3000 - 300$$

$$\rightarrow Z= 2700$$

[R6] JIKA ramai PENDAPATAN NAIK DAN sedikit PENDAPATAN TURUN DAN kurang PENDAPATAN TURUN DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN

$$= 0.1 \text{ AND } 0.83 \text{ AND } 0.85 \text{ AND } 0.29$$

$$= \text{MIN } (0.1;0.83;0.85;0.29)$$

$$= 0.1$$

THEN PENDAPATAN TURUN

$$\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = 0.1$$

$$\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = \frac{0.1}{1}$$

$$\rightarrow 3000-Z = 0.1 \times 3000$$

$$\rightarrow Z= 3000 - 300$$

$$\rightarrow Z= 2700$$

[R7] JIKA ramai PENDAPATAN TURUN DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TINGGI THEN PENDAPATAN TURUN

$$= 0.9 \text{ AND } 0.17 \text{ AND } 0.15 \text{ AND } 0.29$$

$$= \text{MIN } (0.9;0.17;0.15;0.29)$$

$$= 0.15$$

THEN PENDAPATAN TURUN

$$\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = 0.15$$

$$\begin{aligned} &\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = \frac{0.15}{1} \\ &\rightarrow 3000-Z = 0.15 \times 3000 \\ &\rightarrow Z = 3000 - 450 \\ &\rightarrow Z = 2550 \end{aligned}$$

[R8] JIKA ramai PENDAPATAN TURUN DAN sedikit PENDAPATAN NAIK DAN kurang PENDAPATAN NAIK DAN tanggungan TURUN THEN PENDAPATAN TURUN

$$\begin{aligned} &= 0.9 \text{ AND } 0.17 \text{ AND } 0.15 \text{ AND } 0.7 \\ &= \text{MIN}(0.9;0.17;0.15;0.7) \\ &= 0.15 \end{aligned}$$

THEN PENDAPATAN TURUN

$$\begin{aligned} &\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = 0.15 \\ &\rightarrow \frac{(3000-Z)}{(3000-0)} = \frac{0.15}{1} \\ &\rightarrow 3000-Z = 0.15 \times 3000 \\ &\rightarrow Z = 3000 - 450 \\ &\rightarrow Z = 2550 \end{aligned}$$

Z =

$$\frac{(0.1 \times 300) + (0.1 \times 300) + (0.1 \times 2700) + (0.1 \times 300) + (0.1 \times 2700) + (0.1 \times 2700) + (0.15 \times 2550) + (0.15 \times 2550)}{0.1+0.1+0.1+0.1+0.1+0.1+0.15+0.15}$$

$$= \frac{39532.5}{0.9}$$

Z = 43925

Fuzzy inference sistem Tsukamoto yang digunakan pada penelitian ini dapat diimplementasikan untuk menentukan pendapatan masyarakat disekitar kampus dengan adanya mahasiswa. Hasil perbandingan antara perhitungan menggunakan fuzzy dan perhitungan pakar terhadap sistem menghasilkan ranking yang berbeda. Pada pengujian keakuratan sistem digunakan uji korelasi non parametrik Spearman. Pengujian tersebut menghasilkan nilai keakuratan

sebesar 0,9686 yang menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan adalah sangat akurat.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan Metode fuzzy inference sistem Tsukamoto yang digunakan pada penelitian ini dapat diimplementasikan untuk menentukan pendapatan masyarakat disekitar kampus dengan adanya mahasiswa. Hasil perbandingan antara perhitungan menggunakan fuzzy dan perhitungan pakar terhadap sistem menghasilkan ranking yang berbeda. Pada pengujian keakuratan sistem digunakan uji korelasi non parametrik Spearman. Pengujian tersebut menghasilkan nilai keakuratan sebesar 0,9686 yang menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan adalah sangat akurat.

Penelitian ini masih dalam pengerjaan, sehingga data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data contoh, dengan menggunakan data pendapatan masyarakat disekitar kampus sebanyak dua belas orang data masyarakat. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti akan menggunakan lebih banyak data masyarakat yang berada disekitar kampus untuk mengetahui keakuratan sistem setelah menggunakan data tersebut. Salah satu hal yang mempengaruhi akurasi adalah pembentukan aturan fuzzy. Pada penelitian ini penentuan aturan fuzzy dilakukan secara manual berdasarkan pendapat pakar.

REFERENSI

- [1] Akbar. A.C, Hanny. H, Desi. P. K, Setia. A. 2015. Logika Fuzzy Menggunakan Metode Tsukamoto Untuk Prediksi Perilaku Konsumen Di Toko Bangunan. Techno.COM, Vol. 14, No. 4, November 2015: 255-265
- [2] Maryaningsih. Siswanto. Mesterjon. 2013. Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa. Jurnal Media Infotama, Vol.9, No.1, Februari 2013: 140-165
- [3] Nadia, R, Sari. Wayan, F, M. 2015. Fuzzy Inference System Tsukamoto Untuk Menentukan Kelayakan Calon Pegawai. Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, 2-3 November 2015
- [4] Sri, K. 2003. Artificial Intelligenci (Teknik dan Aplikasinya). Edisi Pertama – Yogyakarta; Penerbit Graha Ilmu