

LOGIKA FUZZY MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO UNTUK PREDIKSI PERILAKU KONSUMEN DI TOKO BANGUNAN

Akbar Ariya Caraka¹, Hanny Haryanto², Desi Purwanti Kusumaningrum³, Setia Astuti⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula No 5-11, Semarang,

111201005755@mhs.dinus.ac.id¹, hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id², desi.purwanti@dsn.dinus.ac.id³,
setia.astuti@dsn.dinus.ac.id⁴

Abstrak

Para pedagang bahan bangunan sulit untuk menentukan barang apa yang harus dibeli untuk persediaan barang di gudang. Dalam menentukan persediaan barang di gudang dapat menggunakan cara melihat perilaku konsumen. Salah satu cara melihat perilaku konsumen yaitu dengan memprediksinya. Untuk itu perlu dibuat sistem untuk memprediksi perilaku konsumen. Di dalam penelitian ini akan dijelaskan bagaimana menerapkan logika fuzzy metode tsukamoto untuk memprediksi perilaku konsumen di toko bangunan. Metode Tsukamoto dipilih karena sifatnya sederhana, fleksibel, memiliki toleransi pada data yang ada, lebih cepat dalam melakukan komputasi, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok untuk masukan yang diterima dari manusia bukan oleh mesin. Hasil akhir (z) diperoleh dengan menggunakan rata-rata terpusat. Faktor yang digunakan sebagai input adalah nota pembelian barang setiap konsumen. Hasil dari penelitian ini adalah nilai prosentase perilaku konsumen berdasarkan penggunaan barang yang dibeli oleh konsumen. Penggunaannya dikelompokkan menjadi 3, yaitu bagian tembok, lantai dan atap. hasil prediksi renovasi setiap bagian bangunan dengan akurasi perhitungan berkisar dari 0%, 50-100%, dengan nilai MAPE setiap renovasi yaitu bagian tembok sebesar 43,91%, lantai sebesar 36,23%, dan atap sebesar 18,11%. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya dapat ditambahkan lebih banyak data atau juga dapat mengkombinasikan dengan metode yang lain supaya mendapatkan hasil yang lebih baik.

Kata kunci : perilaku konsumen, logika fuzzy, tsukamoto, renovasi, toko bangunan

Abstract

The owners of the material store are difficult to determine what items need to be purchased for inventory in warehouse. In determining it can use the way of looking at the costumer behavior. One way to look at the costumer behavior is predicting it. So we have to make a system to predict the costumer behavior. This research will explain about how to put fuzzy logic of tsukomoto method for prediction of the costumer behavior at material store. Tsukomoto method chosen because of simple, flexible, it has tolerance on existing data, faster doing computation, intuitive, got by many parties, more suited to input received from a human instead of a machine. The result (z) got by weighted average. Factor used for being input is purchase orders of every costumer. The result of this research is the percentage of costumer behavior by using the data of material building bought by the costumer. Renovation grouped based into 3 on parts to be carried out repair. The parts are wall, floor, and roof. One the system is applied to the percentage obtained accuracy prediction value ranged from 0%, 50-100%, with the value MAPE of any renovation of that wall is 43,91%, the floor is 36,23%, the roof is 18,11%.

Keywords: Costumer Behavior, Fuzzy Logic, Tsukomoto, Renovation, Material Store

1. PENDAHULUAN

Transaksi jual beli merupakan kegiatan transaksi bertukarnya barang dengan uang yang dilakukan oleh penjual dan pembeli[1]. Umumnya kegiatan ini sering kita lihat di pasar dan di tempat perdagangan yang lainnya. Kegiatan ini juga sering terjadi di sekitar rumah kita. Barang yang diperjual belikan juga bermacam - macam sesuai dengan jenis usaha. Ada berbagai jenis usaha yang bisa disebutkan, misalnya yaitu usaha jual beli jasa dan barang. Salah satu jenis usaha yang dibahas dalam penelitian ini adalah jenis usaha jual beli barang kebutuhan membangun rumah yang biasa disebut Toko Bangunan atau Toko Material [2].

Para pedagang bahan bangunan harus jeli dalam pembelian barang untuk persediaan di gudang. Terkadang sulit untuk menentukan barang apa yang harus dibeli untuk persediaan barang di gudang. Dalam menentukan persediaan barang digudang bisa dengan cara melihat perilaku konsumen. Salah satu cara melihat perilaku konsumen yaitu dengan memprediksinya. Karena dengan memprediksi perilaku konsumen, pedagang akan melihat dan mengetahui barang-barang apa saja yang biasa dibeli konsumen[3]. Pemanfaatan teknologi komputer yang bisa digunakan dalam memprediksi perilaku konsumen secara otomatis yaitu dengan menerapkan kecerdasan buatan[4].

Kecerdasan buatan adalah berasal dari bahasa Inggris "*Artificial Intelligence*" atau disingkat AI, yaitu *Intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang

akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. Menurut Alan Turing definisi *Artificial Intelligence*: "Jika komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan komputer itu cerdas, mempunyai kecerdasan"[4]. Salah satu algoritma yang dipelajari dalam *artificial Intelligence* adalah Logika Fuzzy.

Logika Fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok diterapkan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana sampai sistem yang rumit atau kompleks. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam Logika Klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya dua kemungkinan "ya" atau "tidak", benar atau salah, baik atau buruk dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam Logika Fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 atau 1, artinya bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai "Ya dan Tidak", "Benar dan Salah", "Baik dan Buruk" secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika Fuzzy dapat diterapkan dalam berbagai bidang, diantaranya yaitu pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran); pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi); kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi dan lain – lain[4].

Dalam Logika Fuzzy terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk memprediksi perilaku konsumen. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi perilaku konsumen

adalah metode Tsukamoto. Metode ini dipilih karena sifatnya yang fleksibel, dan memiliki toleransi pada data yang ada. Kelebihan dari metode ini yaitu lebih cepat dalam melakukan komputasi, lebih intuitif, diterima oleh banyak pihak, lebih cocok untuk masukan yang diterima dari manusia bukan oleh mesin[5]. Setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN direpresentasikan dengan himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output dari setiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan α predikat(α), kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan rata-rata terpusat[6].

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi perilaku konsumen toko bangunan menggunakan logika fuzzy Tsukamoto.

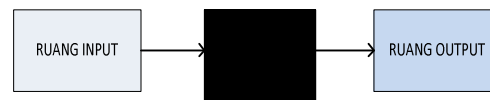
2. METODE

Dalam penelitian ini metode yang diusulkan adalah logika fuzzy inferensi metode tsukamoto, objek penelitiannya yaitu perilaku konsumen toko bangunan. Pencarian data menggunakan metode wawancara dan observasi. Pengolahan data menggunakan Microsoft excel, implementasi metode diterapkan pada bahasa pemrograman "PHP".

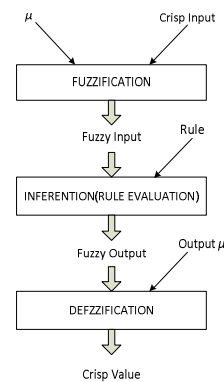
2.1 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok diterapkan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana sampai sistem yang rumit atau kompleks. Logika Fuzzy dapat diterapkan dalam berbagai bidang, diantaranya yaitu pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran); pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang

ekonomi); kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi dan lain-lain. Logika Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*[7]. Selain itu Logika Fuzzy juga dapat diartikan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Gambaran mengenai pemetaan ruang input ke output dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Pemetaan Input dan Output Logika fuzzy



Gambar 2. Cara Kerja Logika fuzzy

Di bawah ini adalah uraian cara kerja logika fuzzy, langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

1. Fuzzyfikasi

Fase pertama dari perhitungan fuzzyfikasi, yaitu mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti ke dalam bentuk fuzzy input yang berupa tingkat keanggotaan/tingkat kebenaran. Dengan demikian, tahap ini mengambil nilai-nilai crisp dan menentukan derajat di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan fuzzy yang sesuai.

2. Inferensi

Melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan *fuzzy* output. Secara sintaks, suatu fuzzy rule (aturan fuzzy) dituliskan sebagai berikut:

*IF antecedent THEN
consequent*

3. Defuzzifikasi

Mengubah fuzzy output menjadi nilai tegas berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Defuzzifikasi merupakan metode yang penting dalam pemodelan sistem fuzzy.

2.2 Metode Tsukamoto

Metode Tsukamoto adalah perluasan dari penalaran monoton. Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot[6].

2.3 Perilaku Konsumen

Perilaku konsumen menurut Shiffman adalah perilaku yang ditunjukkan dalam mencari, membeli, menggunakan, menilai dan menentukan produk jasa dan gagasan. Sedangkan menurut Philip perilaku konsumen adalah Bidang ilmu perilaku konsumen mempelajari bagaimana individu, kelompok dan organisasi memilih, memakai serta memanfaatkan barang, jasa, gagasan atau pengalaman dalam rangka memuaskan kebutuhan dan hasrat mereka. Menurut Carl McDaniel perilaku konsumen menggambarkan bagaimana konsumen membuat keputusan pembelian dan bagaimana

mereka menggunakan serta mengatur pembelian barang atau jasa. Dari beberapa pengertian diatas disimpulkan bahwa setiap konsumen dalam membeli produk mempunyai perilaku yang berbeda antara satudengan yang lain[8].

2.4 Tahapan Perancangan Fuzzy

Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi dalam bentuk prosentase (%) prediksi perilaku konsumen berdasarkan renovasi setiap bagian. Bagiannya yaitu tembok, lantai, dan atap. Dalam metode tsukamoto ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk menghasilkan output seperti yang diinginkan, langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut:

1. Membuat Himpunan Fuzzy

Dalam penelitian ini ada 7 variabel input, yaitu semen, pasir, bata, cat tembok, keramik, plavon, dan asbes. Sedangkan variabel output ada 3 yaitu, renovasi tembok, lantai, dan atap. Di bawah ini adalah himpunan yang dapat terbentuk, himpunanya yaitu sebagai berikut:

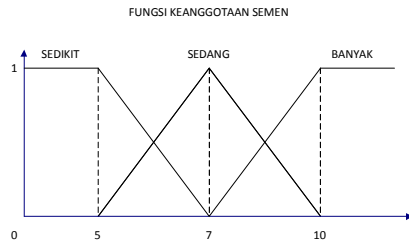
a. Variabel Semen

Variabel semen dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK. Himpunan SEDIKIT menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga, dan himpunan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 1: Variabel Semen

No	Himpunan	Domain
1	SEDIKIT	0-7
2	SEDANG	5-10
3	BANYAK	≥ 10

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Semen

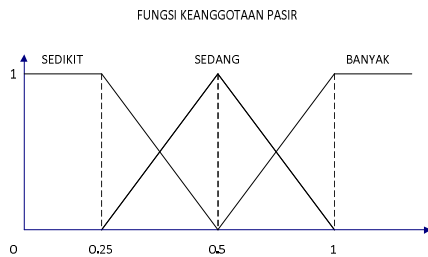
b. Variabel Pasir

Variabel pasir dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK. Himpunan SEDIKIT menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga, dan himpunan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 2: Variabel Pasir

No	Himpunan	Domain
1	SEDIKIT	0-0.5
2	SEDANG	0.25-1
3	BANYAK	≥ 1

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Pasir

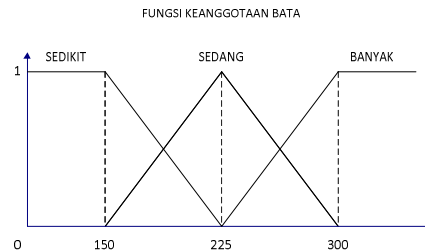
c. Variabel Bata

Variabel bata dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK. Himpunan SEDIKIT menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga, dan himpunan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 3: Variabel Bata

No	Himpunan	Domain
1	SEDIKIT	0-225
2	SEDANG	150-300
3	BANYAK	≥ 300

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Bata

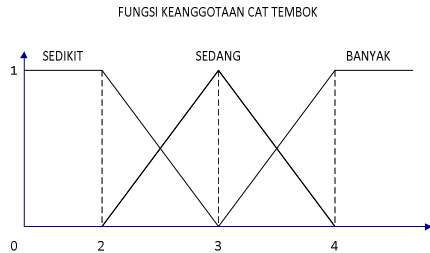
d. Variabel Cat Tembok

Variabel cat tembok dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK. Himpunan SEDIKIT menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga, dan himpunan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 4: Variabel Cat Tembok

No	Himpunan	Domain
1	SEDIKIT	0-3
2	SEDANG	2-4
3	BANYAK	≥ 4

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Fungsi Keanggotaan Cat Tembok

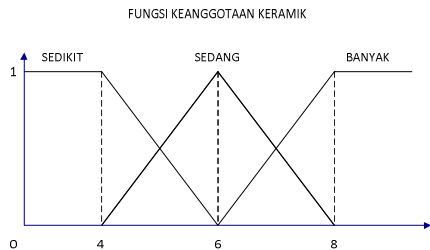
e. Variabel Keramik

Variabel keramik dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK. Himpunan SEDIKIT menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga, dan himpunan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 5: Variabel Keramik

No	Himpunan	Domain
1	SEDIKIT	0-6
2	SEDANG	4-8
3	BANYAK	≥ 8

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Fungsi Keanggotaan Keramik

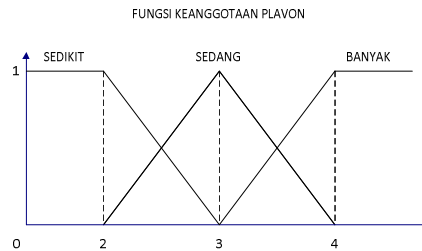
f. Variabel Plavon

Variabel plavon dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK. Himpunan SEDIKIT menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga, dan himpunan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 6: Variabel Plavon

No	Himpunan	Domain
1	SEDIKIT	0-3
2	SEDANG	2-4
3	BANYAK	≥ 4

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Fungsi Keanggotaan Semen

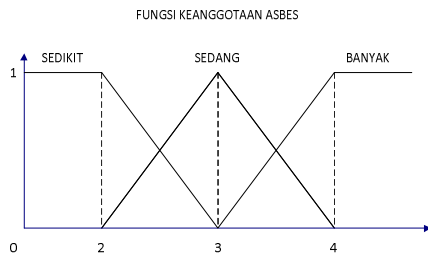
g. Variabel Asbes

Variabel asbes dibagi menjadi 3 himpunan, yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK. Himpunan SEDIKIT menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan segitiga, dan himpunan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 7: Variabel Asbes

No	Himpunan	Domain
1	SEDIKIT	0-3
2	SEDANG	2-4
3	BANYAK	≥ 4

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 9. Fungsi Keanggotaan Semen

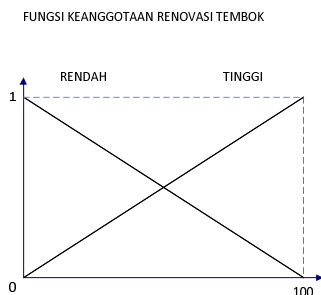
h. Variabel Renovasi Tembok

Variabel renovasi tembok dibagi menjadi 2 himpunan, yaitu RENDAH dan TINGGI. Himpunan RENDAH menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, dan himpunan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 8: Variabel Renovasi Tembok

No	Himpunan	Domain
1	RENDAH	0-100
2	TINGGI	0-100

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Fungsi Keanggotaan Renovasi Tembok

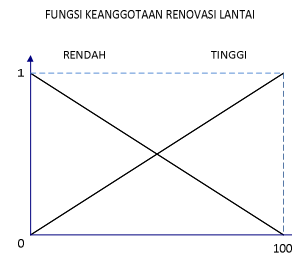
i. Variabel Renovasi Lantai

Variabel renovasi lantai dibagi menjadi 2 himpunan, yaitu RENDAH dan TINGGI. Himpunan RENDAH menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, dan himpunan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 9: Variabel Renovasi Lantai

No	Himpunan	Domain
1	RENDAH	0-100
2	TINGGI	0-100

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 11. Fungsi Keanggotaan Renovasi Lantai

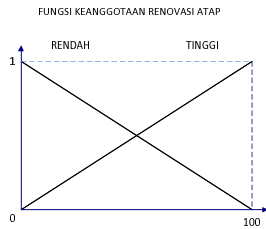
j. Variabel Renovasi Atap

Variabel renovasi atap dibagi menjadi 2 himpunan, yaitu RENDAH dan TINGGI. Himpunan RENDAH menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan linier turun, dan himpunan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan himpunan naik.

Tabel 10: Variabel Renovasi Atap

No	Himpunan	Domain
1	RENDAH	0-100
2	TINGGI	0-100

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 12. Fungsi Keanggotaan Renovasi Atap

2. Pembentukan Basis Pengetahuan Fuzzy

Berdasarkan dari hasil analisis data yang sudah didapatkan, di bawah ini adalah tabel rules setiap renovasi, tabel-tabelnya yaitu sebagai berikut:

Tabel 11: Rules Renovasi Tembok

R	Semen	Pasir	Bata	Cat Tembok	Ren. Tembok
1	sedikit	sedikit	sedikit	sedikit	T
2	sedikit	sedang	sedikit	sedikit	T
3	banyak	banyak	banyak	sedikit	T
4	banyak	banyak	sedikit	sedikit	T
5	sedikit	banyak	sedikit	sedikit	T
6	sedang	sedikit	sedikit	sedikit	T
7	banyak	sedikit	sedikit	sedikit	T
8	sedang	sedang	sedikit	sedikit	T
9	sedikit	sedikit	sedikit	banyak	T
10	sedikit	banyak	sedang	sedikit	T
11	banyak	sedang	sedikit	sedikit	T
12	banyak	sedikit	sedang	banyak	T
13	sedang	banyak	sedikit	banyak	T
14	banyak	sedang	sedang	sedikit	T
15	sedang	banyak	sedikit	sedikit	T
16	sedikit	banyak	sedikit	sedikit	Rd
17	sedikit	sedang	sedikit	sedikit	Rd
18	sedang	banyak	sedikit	sedikit	Rd
19	sedikit	sedikit	sedikit	sedikit	Rd
20	sedang	sedikit	sedikit	sedikit	Rd
21	sedang	sedang	sedikit	sedikit	Rd
22	banyak	sedang	sedikit	sedikit	Rd
23	banyak	banyak	sedikit	sedikit	Rd

Tabel 12: Rules Renovasi Lantai

R	semen	pasir	keramik	Ren. Lantai
1	banyak	banyak	banyak	T
2	sedikit	sedikit	sedang	T
3	sedikit	sedang	sedikit	T
4	sedikit	sedang	sedang	T
5	sedikit	sedikit	banyak	T
6	sedang	banyak	sedang	T
7	sedikit	banyak	banyak	T
8	banyak	sedang	sedikit	T
9	sedikit	sedikit	sedikit	T
10	sedang	sedikit	sedang	T
11	sedang	sedang	sedikit	T
12	sedikit	banyak	sedang	T
13	sedang	banyak	sedikit	Rd
14	banyak	sedang	sedikit	Rd
15	sedikit	banyak	sedikit	Rd
16	banyak	sedikit	sedikit	Rd
17	sedikit	sedikit	sedikit	Rd
18	sedikit	sedang	sedikit	Rd
19	banyak	banyak	sedikit	Rd
20	sedang	sedikit	sedikit	Rd

Tabel 13: Rules Renovasi Atap

R	Semen	Pasir	Plavon	Asbes	Ren. Atap
1	sedikit	sedikit	sedikit	banyak	T
2	sedikit	sedikit	sedang	sedikit	T
3	banyak	sedang	sedikit	banyak	T
4	sedikit	sedikit	sedang	banyak	T
5	sedikit	sedikit	sedikit	sedang	T
6	sedikit	sedikit	sedikit	sedikit	T
7	sedikit	sedang	sedikit	sedang	T
8	sedikit	sedikit	banyak	banyak	T
9	sedikit	sedang	banyak	sedang	T
10	sedikit	sedikit	sedikit	sedikit	Rd
11	sedikit	sedang	sedikit	sedikit	Rd
12	banyak	banyak	sedikit	sedikit	Rd
13	sedikit	banyak	sedikit	sedikit	Rd
14	sedang	sedikit	sedikit	sedikit	Rd
15	sedang	banyak	sedikit	sedikit	Rd
16	banyak	sedikit	sedikit	sedikit	Rd
17	banyak	sedang	sedikit	sedikit	Rd

18	sedang	sedang	sedikit	sedikit	Rd
----	--------	--------	---------	---------	----

Keterangan tabel rules setiap renovasi, untuk rules (R), tinggi (T), rendah (Rd).

3. Mesin Inferensi

Pada metode tsukamoto dalam mendapatkan alpha predikat (α) menggunakan fungsi implikasi MIN, caranya yaitu mencari derajat keanggotaan yang terkecil dari setiap input pada rules setiap renovasi bagian.

4. Defuzzifikasi

Pada metode tsukamoto defuzzifikasi akan dilakukan menggunakan metode weight average (rata-rata). Di bawah ini adalah rumusnya:

$$z = \frac{\sum \mu(z)z}{\mu(z)} \tag{1}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diterapkan metode tsukamoto untuk memprediksi perilaku konsumen di toko bangunan hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 14: Hasil Penelitian

no	hasil wawancara konsumen	Hasil perhitungan sistem		
		T	L	A
1	tembok	50	50	50
2	tembok	50	50	0
3	lantai	50	100	0
4	atap	50	50	100
5	tembok	50	50	0
6	tembok	100	0	0
7	tembok	50	50	50
8	lantai	50	50	50
9	lantai	50	50	0
10	lantai	50	50	0
11	tembok	50	50	0

12	atap	50	50	100
13	lantai	50	100	0
14	tembok	50	0	0
15	tembok	50	0	0
16	tembok	50	50	50
17	tembok	50	50	50
18	tembok	50	0	0
19	tembok	50	0	0
20	atap	50	50	100
21	tembok	50	50	0
22	tembok	50	50	0
23	lantai	50	50	50
24	tembok	100	0	0
25	tembok	50	0	0
26	atap	50	50	100
27	lantai	50	100	0
28	lantai	50	50	0
29	lantai	50	50	0
30	atap	50	50	100
31	tembok	50	50	50
32	tembok	50	50	0
33	tembok	50	50	50
34	tembok	50	50	50
35	tembok	50	50	0
36	lantai	50	50	0
37	atap	50	50	50
38	lantai	50	50	50
39	lantai	50	50	50
40	atap	50	50	100
41	tembok	100	50	50
42	tembok	70	0	0
43	tembok	100	0	0
44	tembok	100	50	50
45	tembok	50	50	50
46	lantai	50	50	50
47	lantai	50	100	0
48	tembok	50	50	0
49	tembok	100	0	0
50	tembok	50	50	50
51	atap	50	50	100
52	atap	50	50	50
53	atap	50	50	100
54	lantai	50	50	50

55	lantai	50	50	50
56	lantai	50	50	50
57	tembok	50	0	0
58	lantai	50	50	50
59	tembok	50	0	0
60	lantai	50	50	50
61	tembok	80	0	0
62	tembok	50	50	50
63	atap	50	50	100
64	lantai	50	50	50
65	tembok	100	0	0
66	tembok	70	50	0
67	tembok	50	0	0
68	tembok	50	0	0
69	lantai	50	50	0

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Jadi kesimpulan dari penelitian ini adalah logika fuzzy metode tsukamoto bisa diterapkan untuk memprediksi perilaku konsumen pada toko bangunan dengan hasil prediksi renovasi setiap bagian bangunan dengan akurasi perhitungan berkisar 50% sampai 100%, dan juga setelah dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dapat diketahui bahwa hasil dari pengujian metode tersebut diperoleh prosentase kesalahan untuk renovasi tembok sebesar 43.91%, renovasi lantai sebesar 36.23%, dan renovasi atap sebesar 18.11%.

4.2 Saran

Karena hasil yang didapat jauh dari sempurna maka saran yang dapat diberikan untuk melakukan penelitian lebih lanjut, yaitu sebagai berikut :

1. Untuk memperdalam logika fuzzy metode tsukamoto penelitian selanjutnya

diharapkan mencari objek lainnya.

2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menambahkan lebih banyak data supaya hasil yang diperoleh lebih baik.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa mengkombinasikan beberapa metode supaya hasil yang diperoleh lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Santoso, "Jual-Beli Tanah Hak Milik Bukti Petuk Pajak Pajak Bumi (Kutipan Letter C)," vol. XVII, no. 2, pp. 62–69, 2012.
- [2] Y. Hermawan, D. H. Setiabudi, and I. Gunawan, "Perancangan Aplikasi Client-Server Untuk Sistem Informasi Inventori Studi Kasus di Toko Bangunan Santoso," 2010.
- [3] Sandhopi, "Optimization of Fuzzy Membership Function using Mamdani Method for Buyer Behavior Prediction Preparation of Papers for IEEE," 2014.
- [4] V. Sutojo, T; Mulyanto, Edi; Suhartono, *Kecerdasan Buatan*. 2011.
- [5] F. Thamrin, "Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN," 2012.
- [6] R. Amelia, "Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Fuzzy Logic," pp. 104–109, 2013.
- [7] M. Mulyono, "Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Toyota Avanza 1 . 3 G M / T Bekas," 2014.

- [8] P. Rani, "Analysis of Factor Influencing Consumer Behavior in Purchasing Yamaha Motorcycle Brand," no. 100, 2012.