



Memprediksi Penjualan Perangkat Elektronik Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Ricky Chandra^a, Wahyu Joni Kurniawan^b

^aInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, JL.A. Yani ,ricky,c@student.pelitaIndonesia.ac.id

^aInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, JL.A. Yani ,wahyu.jonikurniawan@lecturer.pelitaIndonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: April 2022

Revisi Akhir: Mei 2022

Diterbitkan Online: Juni 2022

KATA KUNCI

Prediksi, Penjualan, Fuzzy Tsukamoto

KORESPONDENSI

E-mail: ricky.c@student.pelitaIndonesia.ac.id

A B S T R A C T

Seperti yang kita ketahui perkembangan teknologi semakin maju dan pesat. Yang dimana salah satunya adalah sistem prediksi untuk penjualan perangkat elektronik di Indonesia. Yang salah satunya penjualan dalam bidang perangkat elektronik, dalam penelitian ini dibahas mengenai prediksi penjualan perangkat elektronik yang berdasarkan variabel persediaan, permintaan, penjualan. Yang digunakan untuk menentukan prediksi penjualannya berdasarkan jumlah data persediaan, data permintaan, data penjualan. Sistem ini dilengkapi dalam perhitungan prediksi penjualan perangkat elektronik menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* sehingga kita bisa mengetahui untuk penjualan ke tahun depannya.

1. PENDAHULUAN

Dalam mempertahankan bisnis, Anda selalu dihadapkan pada situasi ekonomi yang meragukan dan terus berkembang. Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk selalu peka terhadap apa pun yang terjadi di masa depan dan apa yang dibutuhkan pembeli serta perubahan yang terjadi dalam iklim bisnis mereka agar dapat bertahan dalam persaingan bisnis. Untuk mengelola permintaan pasar yang terus berubah, setiap organisasi memiliki cara tersendiri dalam mengelola dan memuaskan minat setiap pembeli atas barang yang dikirim oleh organisasi, baik secara fisik maupun dengan memanfaatkan inovasi yang sangat berguna bagi keberadaan manusia. Dalam memenuhi kebutuhan pembelian, sebuah organisasi harus memiliki pilihan untuk mengatur berapa banyak barang yang akan mereka berikan untuk memenuhi kebutuhan pembeli. Selain itu, karena permintaan selalu bersifat kadang-kadang tanpa henti, maka pada saat itu setiap organisasi secara konsisten membuat produk-produknya dalam jumlah yang berbeda-beda dalam setiap siklus pembuatannya. Maka diperlukan penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto, Yang bertujuan untuk meminimalkan kesalahan dalam prediksi penjualan perangkat elektronik supaya lebih akurat dan optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Bonczek dalam Nofriansyah (2014:1), sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen sistem pendukung keputusan lain), sistem pengetahuan (respositori pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan.

2.2. Sistem

Sistem adalah sekelompok komponen dan elemen yang digabungkan menjadi satu untuk mencapai tujuan tertentu. (Susianto & Guntoro, 2017)

Sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang saling bekerjasama dan berinteraksi untuk memproses masukan kemudian saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu. (Ayu & Sholeha, 2019)

Menurut (Fitri Ayu and Nia Permatasari, 2018), "sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang saling bekerjasama dan

berinteraksi untuk memproses masukan kemudian saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu.

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yang memiliki komponen, batas sistem (boundary), di luar lingkungan sistem (lingkungan), antarmuka (interface), masukan (input), keluaran (output), pengolahan (proses), dan tujuan (sasaran).

2.3 Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada metode fuzzy Tsukamoto, 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.

Misalkan ada 2 variabel input, yaitu x dan y serta satu variabel output z. Variabel x terbagi atas dua himpunan yaitu A1 dan A2, sedangkan variabel y terbagi atas himpunan B1 dan B2. Variabel z juga terbagi atas dua himpunan yaitu C1 dan C2. Tentu saja himpunan C1 dan C2 harus merupakan himpunan yang bersifat monoton. Ada 2 aturan yang digunakan, yaitu: Keterangan: R1 : Aturan fuzzy x : variabel pinjaman α_1 : Himpunan pinjaman tertinggi α_2 : Himpunan pinjaman terendah And : Operator yang digunakan

[R1] IF(x is A1) AND (y is B2) Then (z is C1) (5)

[R2] IF(x is A2) AND (y is B2) Then (z is C2) (6)

Keterangan :

R1 : Aturan Fuzzy

X : Variabel

α_1 : Himpunan Tertinggi

α_2 : Himpunan Terendah

and : Operator yang digunakan

y : variable jaminan

B1 : Himpunan Tertinggi

B2 : Himpunan Terendah

THEN : Operator yang digunakan

Z : Variabel penghasil tertinggi

C1 : Himpunan penghasil tertinggi (harus monoton)

C2 : Himpunan penghasil terendah (harus monoton)

(Widaningsih, 2017)

3. METODOLOGI

3.1. Metode System Development Life Cycle (SDLC)

Proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem-sistem tersebut. Konsep ini umumnya merujuk pada sistem komputer atau informasi. SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahap-tahap: rencana (planning), analisis (analysis), desain (design), implementasi (implementation), uji coba (testing) dan pengelolaan (maintenance). Dalam rekayasa perangkat lunak angstyat Ä, konsep SDLC mendasari berbagai jenis metodologi pengembangan perangkat lunak. Dalam metode ini terdapat 7 phase atau langkah yang harus dilakukan penelitian, yaitu :

1. Identification & Spesification

Tahap ini merupakan suatu langkah awal dalam penelitian untuk menggambarkan masalah yang terjadi kemudian dicari rumusan masalah untuk melanjutkan ketahapan berikutnya.

2. Analisa

Sebuah proses investigasi terhadap sistem yang sedang berjalan dengan tujuan untuk mendapatkan jawaban mengenai pengguna sistem, cara kerja sistem dan waktu penggunaan sistem. Dari proses analisa ini akan didapatkan cara untuk membangun sistem baru.

3. Design

Sebuah proses penentuan cara kerja sistem dalam hal architecture design, interface design, database dan spesifikasi file, dan program design. Hasil dari proses perancangan ini akan didapatkan spesifikasi system.

4. Coding

Kemudian tahapan ini dilakukan perancangan program dalam pembuatan sistem baru dengan koding-koding berdasarkan Form atau Menu yang sudah dirancang. Pada tahap ini, sistem serta pengkodean masih dalam proses pengembangan.

5. Testing

Selanjutnya pada tahap ini dilakukan Pengujian (Testing), dimana dilakukan pencocokan ketidaksesuaian sistem yang berjalan apakah sistem yang baru dirancang dapat memudahkan dalam mengatasi masalah atau menimbulkan masalah.

6. Implementation

Proses pembangunan dan pengujian sistem, instalasi sistem, dan rencana dukungan sistem.

7. Maintenance

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari SDLC, Dimana user harus selalu melakukan sebuah maintenance atau pemeliharaan dikarenakan mengadaptasikan system sesuai dengan kebutuhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk Mendukung keputusan penulisan, metode yang dilakukan ialah studi pustaka dengan mencari refrensi yang terkait dengan pembahasan penulisan tentang metode fuzzy tsukamoto yang bersumber dari buku, jurnal dan artikel lainnya. Selain studi pustaka, dalam hal ini untuk mengetahui prediksi penjualan perangkat elektronik untuk jumlah tahun kedepannya.

4.1. Fungsi keanggotaan

Tiga variabel yang dijadikan aspek sebagai penilaian dalam prediksi penjualan perangkat elektronik. Tiga variabel tersebut akan dijadikan variabel input fuzzy. Berikut perincian dari variabel input fuzzy tsukamoto:

Tabel 1 : Variabel Input Fuzzy Tsukamoto

No	Nama Barang	Persediaan	Permintaan	Penjualan	Tahun
1	Samsung	300	193	297	2020
2	Xiaomi	400	359	389	2020
3	Vivo	150	80	64	2020
4	Realme	300	200	167	2020
5	infinix	100	54	30	2020

Tabel 1 merupakan variabel input fuzzy dan tabel 2 merupakan patokan jumlah terjual dalam setahun.

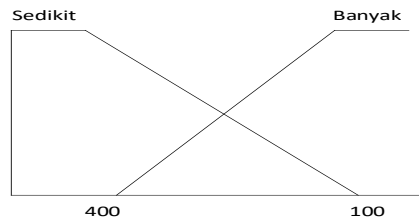
Tabel 2 : Rata-rata terjual setahun

No	Permintaan	Persediaan
1	250	300

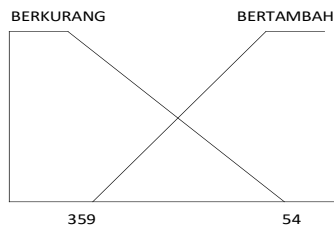
4.2. fuzifikasi

Berikut merupakan fuzifikasi yang digunakan dalam metode fuzzy tsukamoto untuk menentukan himpunan dari suatu variabel.

1. Yang dimana nilai dari persediaan terdiri dari sedikit dan banyak, dimana persediaan setahun sedikit 100 dan banyak 400.



2. Yang dimana nilai dari permintaan terdiri dari berkurang dan bertambah dimana permintaan dalam setahun berkurang 54 dan bertambah 359.



3. Penjualan terdiri dari dua himpunan yaitu naik dan turun
 - a. Mencari fungsi keanggotaan dari variabel
 Berikut Merupakan fungsi keanggotaan dari variabel untuk proses perhitungan.

$\mu_{\text{PersediaanSEDIKIT}}[y]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 1 & , y \leq y_{\min} \\ \frac{y_{\max} - y}{y_{\max} - y_{\min}} & , y_{\min} \leq y \leq y_{\max} \\ 0 & , y_{\min} \geq y_{\max} \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{PersediaanSEDIKIT}}[y]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 1 & , y \leq 100 \\ \frac{400 - y}{400 - 100} & , 100 \leq y \leq 400 \\ 0 & , y \geq 400 \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{PersediaanBANYAK}}[y]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , y \leq y_{\min} \\ \frac{y - y_{\min}}{y_{\max} - y_{\min}} & , y_{\min} \leq y \leq y_{\max} \\ 1 & , y \geq y_{\max} \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{PersediaanBANYAK}}[y]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , y \leq 100 \\ \frac{y - 100}{400 - 100} & , 100 \leq y \leq 400 \\ 1 & , y \geq 400 \end{array} \right\}$$

Setelah itu kita bisa mencari nilai keanggotaan :

$\mu_{\text{PersediaanBANYAK}}[y]$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PersediaanBANYAK}}[300] &= (300 - 100) / (400 - 100) \\ &= 200 / 300 \\ &= 0,666666667 \end{aligned}$$

$\mu_{\text{PersediaanSEDIKIT}}[y]$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PersediaanSEDIKIT}}[300] &= (400 - 300) / (400 - 100) \\ &= 100 / 300 \\ &= 0,333333333 \end{aligned}$$

$\mu_{\text{permintaanBERKURANG}}[x]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 1 & , x \leq x_{\min} \\ \frac{x_{\max} - x}{x_{\max} - x_{\min}} & , x_{\min} \leq x \leq x_{\max} \\ 0 & , x_{\min} \geq x_{\max} \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{permintaanBERKURANG}}[x]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 1 & , x \leq 54 \\ \frac{359 - x}{359 - 54} & , 54 \leq x \leq 359 \\ 0 & , x \geq 359 \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{permintaanBERTAMBAH}}[x]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , x \leq x_{\min} \\ \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} & , x_{\min} \leq x \leq x_{\max} \\ 1 & , x \geq x_{\max} \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{permintaanBERTAMBAH}}[x]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , x \leq 54 \\ \frac{x - 54}{359 - 54} & , 54 \leq x \leq 359 \\ 0 & , x \geq 359 \end{array} \right\}$$

Setelah itu kita bisa mencari nilai keanggotaan Dibawah ini :

$\mu_{\text{permintaanBERTAMBAH}}[x]$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{permintaanBERTAMBAH}}[250] &= (250 - 54) / (359 - 54) \\ &= 196 / 305 \\ &= 0,642622951 \end{aligned}$$

$\mu_{\text{permintaanBERKURANG}}[x]$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{permintaanBERKURANG}}[250] &= (359 - 250) / (359 - 54) \\ &= 109 / 305 \\ &= 0,357377049 \end{aligned}$$

$\mu_{\text{penjualanNAIK}}[z]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , z \leq z_{\min} \\ \frac{z - z_{\min}}{z_{\max} - z_{\min}} & , z_{\min} \leq z \leq z_{\max} \\ 1 & , z \geq z_{\max} \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{penjualanNAIK}}[z]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 0 & , z \leq 30 \\ \frac{z - 30}{389 - 30} & , 30 \leq z \leq 389 \\ 1 & , z \geq 389 \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{penjualanTURUN}}[z]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 1 & , z \leq z_{\min} \\ \frac{z_{\max} - z}{z_{\max} - z_{\min}} & , z_{\min} \leq z \leq z_{\max} \\ 0 & , z \geq z_{\max} \end{array} \right\}$$

$\mu_{\text{penjualanTURUN}}[z]$

$$= \left\{ \begin{array}{ll} 1 & , z \leq 30 \\ \frac{389 - z}{389 - 30} & , 30 \leq z \leq 389 \\ 0 & , z \geq 389 \end{array} \right\}$$

- b. Mesin inferensi

Berikut ini merupakan langkah – langkah yang akan digunakan dalam mesin inferensi fungsi min untuk setiap aturan pada aplikasi implikasinya.

[R1] Jika permintaan Berkurang and persediaan Banyak, Then penjualan Turun

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat1} &= \mu_{\text{permintaan Berkurang}} \cap \mu_{\text{persediaan banyak}} \\ &= \min(0,357377049 ; 0,666666667) \\ &= 0,357377049\end{aligned}$$

$$(389-z1)/(359) = 0,357377049$$

Jadi Z1 adalah 260,7016393

[R2] Jika permintaan Berkurang dan persediaan Sedikit, Then penjualan Turun

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat2} &= \mu_{\text{permintaan Berkurang}} \cap \mu_{\text{persediaan sedikit}} \\ &= \min(0,357377049 ; 0,333333333) \\ &= 0,333333333\end{aligned}$$

$$(389-z2) / (359) = 0,333333333$$

Jadi Z2 adalah 269,33333333

[R3] Jika permintaan Bertambah dan persediaan Banyak, Then penjualan Naik

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat3} &= \mu_{\text{permintaan Bertambah}} \cap \mu_{\text{persediaan Banyak}} \\ &= \min(0,642622951 ; 0,666666667) \\ &= 0,642622951\end{aligned}$$

$$(z3-30) / (359) = 0,642622951$$

Jadi Z3 adalah 260,7016393

[R4] Jika permintaan Bertambah dan persediaan Sedikit, Then penjualan Naik

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat4} &= \mu_{\text{permintaan Bertambah}} \cap \mu_{\text{persediaan sedikit}} \\ &= \min(0,642622951 ; 0,333333333) \\ &= 0,333333333\end{aligned}$$

$$(z4-30) / (359) = 0,333333333$$

Jadi Z4 adalah 149,6666667

c. Defuzzifikasi

Nilai Z dapat dicari menggunakan rata-rata terbobot yaitu, yaitu :

$$Z = \frac{\alpha \text{ pred1}(z1) + \alpha \text{ pred2}(z2) + \alpha \text{ pred3}(z3) + \alpha \text{ pred4}(z4)}{\alpha \text{ pred1} + \alpha \text{ pred2} + \alpha \text{ pred3} + \alpha \text{ pred4}}$$

$$Z = \frac{0,357377049(260,7016393) + 0,333333333(269,33333333) + 0,642622951(260,7016393) + 0,333333333(149,6666667)}{0,357377049 + 0,333333333 + 0,642622951 + 0,333333333}$$

$$Z = \frac{400,36830601093}{1,6666666666667}$$

$$Z = 240,22098360656$$

Jadi kesimpulannya adalah prediksi penjualan perangkat elektronik yang berdasarkan perhitungan metode fuzzy tsukamoto adalah memprediksi akan terjual sebanyak 240 unit.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode Fuzzy Tsukamoto dapat digunakan untuk memprediksi penjualan perangkat elektronik untuk tahun kedepannya dengan sangat baik.
2. Program web ini dapat menampilkan data persediaan, data permintaan, data penjualan, serta perhitungan sesuai dengan Metode Fuzzy Tsukamoto hingga akhir.

5.2. Saran

Berdasarkan pada penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan untuk melakukan penelitian lebih lanjut, yaitu sebagai berikut :

1. Untuk memperdalam Metode Fuzzy Tsukamoto penelitian selanjutnya diharapkan untuk mencari objek lainnya.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa mengkombinasi dengan beberapa metode supaya hasil yang diperoleh jauh lebih baik.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk menambahkan lebih banyak data supaya yang hasil yang diperoleh jauh lebih baik.
4. Jika tidak ada nilai Min – Max maka sistem yang dibuat tidak akan berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ayu, F., & Sholeha, W. (2019). Rancang bangun sistem informasi penjadwalan mata pelajaran berbasis web pada smart center pekanbaru. *Intra-Tech*, 3(1), 38–48. <https://www.journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/39>
- [2] Haditama, I., Slamet, C., & Fauzy, D. (2016). Implementasi Algoritma Fisher-Yates Dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Game Kuis Tebak Nada Sunda Berbasis Android. *Jurnal Online Informatika*, 1(1), 51. <https://doi.org/10.15575/join.v1i1.11>
- [3] Kurniati, N. I., Akbar, R. R. El, & Wijaksono, P. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Autisme Pada Anak. *Innovation in Research of Informatics (Innovatic)*, 1(1), 21–27. <https://doi.org/10.37058/innovatics.v1i1.676>
- [4] Turnip, K. R. B., & Marbun, M. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pemesanan Obat pada Apotek Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, 4(1), 139–146.
- [5] Widaningsih, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. *Infoman's*, 11(1), 51–65. <https://doi.org/10.33481/infomans.v11i1.21>