

# Pengelompokan Dan Prediksi Data Penjualan Pada Minimarket Sumber Rejeki

Muhammad Nur Fachrudin<sup>1</sup>, Daniel Swanjaya<sup>2</sup>, Risa Helilintar<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[\\*1fachrudinacinx@gmail.com](mailto:fachrudinacinx@gmail.com), <sup>2</sup>[danielswanjaya@unpkediri.ac.id](mailto:danielswanjaya@unpkediri.ac.id), <sup>3</sup>[risa.helilintar@gmail.com](mailto:risa.helilintar@gmail.com)

**Abstrak** – Penelitian ini dilatar belakangi oleh pemilik kesulitan dalam menentukan perkiraan penjualan pada bulan berikutnya dengan menggunakan cara manual sehingga proses pengadaan barang tidak tepat sasaran. Dari latar belakang permasalahan tersebut bertujuan untuk memprediksi data penjualan bulan berikutnya. Metode untuk menghitung prediksi penjualan dengan dua metode, metode K-Means dan Metode Fuzzy Tsukamoto. Data yang digunakan penjualan beras strawberry pada tanggal 1 Januari 2018 sampai dengan 30 Juni 2018. Hasil penelitian prediksi beras untuk tanggal 1 Juli 2018. Hasil penelitian ini telah berhasil membuat sistem mengukur ketepatan prediksi penjualan pada hasil pengelompokan dengan menggunakan metode K-Means dan Fuzzy Tsukamoto. Sehingga pengguna lebih mudah dalam menentukan perkiraan penjualan beras pada bulan berikutnya secara efektif dan efisien.

**Kata Kunci** — *fuzzi tsukamoto, k-means, pengelompokan, prediksi*

## 1. PENDAHULUAN

Penulisan Di perusahaan Minimarket Sumber Rejeki berdasarkan data penjualan tahun 2018. Setiap menjelang bulan ramadhan dan Hari Raya Idul Fitri. Perusahaan ini melakukan pemenuhan stok barang dan melakukan pencatatan transaksi secara manual sehingga sering terjadi kesalahan. Setelah perayaan hari raya selesai banyak stok barang yang sebagian masih menumpuk. Karena jumlah permintaan dari konsumen yang berubah-ubah, mengakibatkan stok yang harus disiapkan menjadi tidak stabil. Inti dari permasalahan ini adalah pemilik kesulitan menentukan perkiraan penjualan bulan berikutnya secara manual, sehingga proses pengadaan barang tidak tepat sasaran.

Kekurangan dari penelitian tersebut adalah jumlah data barang yang dipakai seharusnya lebih banyak sehingga hasilnya bisa lebih akurat.[1]

Selama ini di minimarket Sumber Rejeki belum ada sistem yang dapat memprediksi jumlah barang yang akan dibeli dari suplier. Oleh karena itu diperlukan sebuah cara agar mampu memprediksi permintaan barang tersebut. Dengan sistem prediksi penjualan adalah salah satu cara yang efektif untuk mengetahui jumlah barang yang akan dibeli dari suplier untuk bulan berikutnya.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai sebagai berikut:

### 2.1 Pendekatan dan teknik Penelitian

Dalam penelitian ini pengumpulan data terdiri dari observasi langsung di minimarket Sumber Rejeki dan wawancara langsung kepada pengurus minimarket tersebut. Untuk pendekatan dalam penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, karena metode yang digunakan lebih menekankan pada populasi tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen

penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Untuk pengembangan sistem metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode K-Means dan Fuzzy Tsukamoto. Sedangkan pada pengujian program menggunakan *Blackbox Testing*.

### 2.2 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh dalam melaksanakan penelitian ini di bagi menjadi beberapa tahapan, yaitu :

#### A. Studi Literatur

Studi literatur mengumpulkan referensi baik dari internet, buku, maupun dari sumber – sumber lain diantaranya:

#### 1) *K-Means Clustering*

Menurut Johan Oscar Ong (2013: 14) *clustering* dimaknai sebagai berikut:

*K-means clustering* merupakan salah satu metode data clustering non-hirarki yang mengelompokan data dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokan dalam satu *cluster*/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokan dengan *cluster*/kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu *cluster*/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil.

Langkah-langkah melakukan clustering dengan metode *K-Means* adalah sebagai berikut:

#### a. Pilih jumlah *cluster k*.

b. Inisialisasi *k* pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering

dilakukan adalah dengan cara random. Pusat-pusat cluster diberiduberi nilai awal dengan angka-angka random,

c. Alokasikan semua data/ objek ke cluster terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data ke *cluster* tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat *cluster*. Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data ke tiap pusat *cluster*. Jarak paling antara satu data dengan satu *cluster* tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam *cluster* mana. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat cluster dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i,j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2}$$

dimana:

- $D(i,j)$  = Jarak data ke  $i$  ke pusat cluster  $j$
- = Data ke  $i$  pada atribut data ke  $k$
- = Titik pusat ke  $j$  pada atribut ke  $k$

d. Hitung kembali pusat *cluster* dengan keanggotaan *cluster* yang sekarang. Pusat *cluster* adalah rata-rata dari semua data/ objek dalam *cluster* tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan median dari cluster tersebut. Jadi rata-rata (mean) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.

e. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat *cluster* yang baru. Jika pusat cluster tidak berubah lagi maka proses *clustering* selesai. Atau, kembali ke langkah nomor 3 sampai pusat *cluster* tidak berubah lagi.[2]

## 2) Pengertian Logika Fuzzy

Menurut T. Sutojo, Edy Mulyanto, dan Vincent Suartono (2011: 211) logika *fuzzy* dimaknai sebagai berikut:

Konsep tentang logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. 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 mempunyai 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 diantara 0 dan 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 digunakan di berbagai bidang, seperti pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran); pemodelan sistem pemasaran, riset operasi (dalam bidang ekonomi); kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik).[3]

## 3) Metode Fuzzy Tsukamoto

Secara bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah:  
If (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C)

Di mana A, B, dan C adalah himpunan fuzzy.

Misalkan diketahui 2 rule berikut.

IF (x is A1) AND (y is B1) THEN (z is C1)

IF (x is A2) AND (y is B2) THEN (z is C2)

Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut.[4]

- a. Fuzzyfikasi
  - b. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN)
  - c. Mesin inferensi  
Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai  $\alpha$ -predikat tiap-tiap rule ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ ).
  - d. Defuzzyfikasi  
Menggunakan metode rata-rata (Average)
- $$z^o = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

## B. Tahapan Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini penulis melakukan identifikasi kebutuhan sistem serta kebutuhan data – data diminimarket Sumber Rejeki. Data – data yang diperoleh yaitu dari observasi langsung ke minimarket Sumber Rejeki serta wawancara padapengurus minimarket untuk memperoleh data yang akurat. Yang nantinya data – data tersebut akan dimasukkan ke dalam aplikasi yang akan dibuat.

## C. Tahapan Desain Sistem

Pada tahap ini dilaksanakan perancangan sistem yang menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk. Dalam tahapan ini, tidak hanya desain antarmuka sistemnya saja yang dikembangkan, namun juga dikembangkan desain dari alur sistem tersebut, hingga bagaimana suatu sistem tersebut bisa bekerja, mulai dari tampilan awal, fungsi – fungsi tombol, hingga input dan output yang dihasilkan nanti.

- D. Tahapan Pengkodean Program  
Pada tahap ini menerjemahkan hasil proses perancangan sistem menjadi sebuah bentuk program komputer yang dapat dimengerti oleh mesin komputer. Sehingga nantinya desain dari sistem tersebut bisa berjalan dengan baik.
- E. Tahapan Pengujian Program  
Pada tahap ini sistem yang telah selesai dilakukan pengkodean program, sistem tersebut akan dilihat apakah sistem dapat bekerja dengan baik, tampilan antarmuka sesuai harapan dan semua fungsinya bisa digunakan dengan baik dan lancar. Dengan kata lain sistem diuji kemampuan dan keefektifitasnya sehingga dapat diketahui kekurangan maupun kelemahan dari sistem tersebut.
- F. Penyusunan Laporan  
Penyusunan laporan dilakukan setelah semua kegiatan selesai dikerjakan. Laporan disusun berdasarkan data yang diperoleh, survey dan observasi, pembelajaran materi, perancangan dan pembuatan sistem, serta implementasi dan pengujian.

selanjutnya data diprediksi dengan Fuzzy Tsukamoto.

- d. Hasil perhitungan tersebut dibuat laporan untuk diserahkan kepada pemilik minimarket.
- e. Logout

### 3.2 Analisis Data Mining Menggunakan Cluster K-Means

Berikut adalah data set penjualan beras. Data terdiri dari 5 kriteria utama. Dalam data set terdapat 177 data. Lihat tabel 3.1

Tabel 3.1 Contoh Data Set

Data	X1	X2	X3	X4	X5	g
1	45	30	32	42	35	30
2	30	32	42	35	30	55
3	32	42	35	30	55	62
4	42	35	30	55	62	35
5	35	30	55	62	35	40
6	30	55	62	35	40	42
7	55	62	35	40	42	38
8	62	35	40	42	38	34
9	35	40	42	38	34	52
10	40	42	38	34	52	60

Keterangan tabel 3.1 :

Data hari ke - n

Jika X1 = H -4 (penjualan beras)

Jika X2 = H -3 (penjualan beras)

Jika X3 = H -2 (penjualan beras)

Jika X4 = H -1 (penjualan beras)

Jika X5 = Hari ini (penjualan beras)

Maka G = Besok (penjualan beras)

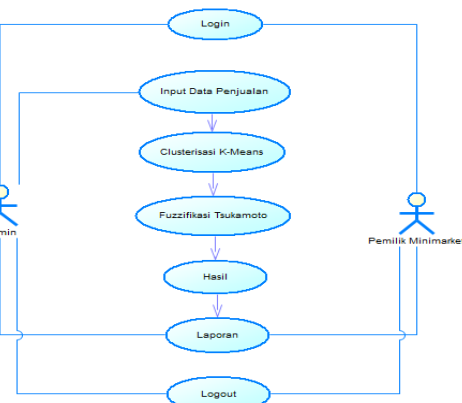
Proses selanjutnya menentukan jumlah K (kelompok)

$K = 1 + 3,33 * \log(\text{banyak data})$ . Penentuan medoid dengan cara banyaknya K pilih medoid ke- (nomor urut data) = random (banyak data set). Lihat tabel 3.2:

Tabel 3.2 Nilai Medoid

Banyak Data : 177

K : 8



Gambar 3.1. Use Case Diagram

- a. Login aktivitas pertama yang dilakukan oleh Admin dan Pemilik Minimarket.
- b. Admin melakukan aktivitas input data penjualan yang sudah masuk
- c. Setelah data penjualan diinputkan kemudian data di cluster dengan metode K-Means,

Tabel 3.2 Nilai Medoid

MEDOID KE -	X1	X2	X3	X4	X5	
1	36	86	40	48	55	54
2	80	35	50	39	45	60
3	4	42	35	30	55	62
4	68	50	33	65	52	35
5	101	34	35	54	45	65
6	114	55	60	38	66	40
7	97	55	62	80	45	34
8	158	56	65	62	88	92

Setelah mendapatkan hasil nilai dari medoid langkah selanjutnya dihitung dengan K-Means sebagai berikut

- Pilih *point* k sebagai inisial *centroid*/nilai tengah (medoids) sebanyak k *cluster*
- Cari semua *point* yang paling dekat dengan medoid, dengan cara menghitung jarak vektor antar dokumen, (menggunakan *Euclidian distance*)

$$d(x,y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2} ; 1,2,3, \dots n$$

- Secara random, pilih *point* yang bukan medoid.
- Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing cluster dengan kandidat medoid baru.

$$M_{baru} = \frac{\text{jumlah data masing - masing cluster}}{\text{banyak data cluster}}$$

- If TD baru < TD awal, tukar posisi medoid dengan medoids, jadilah medoid yang baru
- Ulangi langkah 2 – 5 sampai medoid tidak berubah.

Dari proses diatas menghasilkan hasil cluster tiap data M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, dan M8. Pada tabel 3.3 sampel hasil cluster tiap data untuk M1.

Tabel 3.3 Hasil Cluster Tiap Data

DATA	M	X1	X2	X3	X4	X5	G
29	1	65	60	35	53	60	46
36	1	86	40	48	55	54	37
64	1	80	60	43	45	50	33
70	1	65	52	35	45	38	50
85	1	77	40	38	55	42	35
92	1	84	55	47	52	43	55
99	1	80	45	34	35	54	45
106	1	83	45	44	51	50	61
113	1	89	55	60	38	66	40
117	1	66	40	55	37	45	52

Dari data M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, dan M8 masing – masing dicari nilai minimal dan maksimal.

### 3.3 Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

Dalam perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* memiliki beberapa tahap sebagai berikut:

Tahap ke-1 : Fuzzifikasi

Berdasarkan kriteria dalam tabel , ada 2 variabel *fuzzy* yaitu r (rendah) dan t (tinggi). Untuk mencari nilai Xi

$$\text{Tinggi} = \mu_{Xi} = \text{tinggi} = \frac{x - \text{minimal}}{\text{max} - \text{min}}$$

$$\text{Redah} = \mu_{Xi} = \text{rendah} = \frac{\text{maksimal} - x}{\text{max} - \text{min}}$$

Tabel 3.4 Fuzzifikasi

D A T A	M	X 1 = t	X 1 = r	X 2 = t	X 2 = r	X3=t	X3= r	X4=t	X4= r	X5=t	X5= r
29	1	0.51	0.49	0.43	0.57	0.02	0.98	0.31	0.69	0.43	0.57
36	1	0.85	0.15	0.1	0.9	0.23	0.77	0.34	0.66	0.33	0.67
64	1	0.75	0.25	0.43	0.57	0.15	0.85	0.18	0.82	0.26	0.74
70	1	0.51	0.49	0.3	0.7	0.02	0.98	0.18	0.82	0.07	0.93
85	1	0.7	0.3	0.1	0.9	0.07	0.93	0.34	0.66	0.13	0.87
92	1	0.82	0.18	0.34	0.66	0.21	0.79	0.3	0.7	0.15	0.85
99	1	0.75	0.25	0.18	0.82	0	1	0.02	0.98	0.33	0.67
106	1	0.8	0.2	0.18	0.82	0.16	0.84	0.28	0.72	0.26	0.74
113	1	0.9	0.1	0.34	0.66	0.43	0.57	0.07	0.93	0.52	0.48
117	1	0.52	0.48	0.1	0.9	0.34	0.66	0.05	0.95	0.18	0.82
127	1	0.9	0.1	0.08	0.92	0.1	0.9	0.28	0.72	0.34	0.66
134	1	0.95	0.05	0.18	0.82	0.1	0.9	0.16	0.84	0.43	0.57
141	1	0.82	0.18	0.1	0.9	0.07	0.93	0.2	0.8	0.3	0.7
148	1	0.74	0.26	0.18	0.82	0.1	0.9	0.43	0.57	0.51	0.49
155	1	1	0	0.26	0.74	0.02	0.98	0.36	0.64	0.51	0.49
162	1	0.95	0.05	0.28	0.72	0.21	0.79	0.34	0.66	0.46	0.54

Tahap ke-2 : pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF ... THEN)

Dalam menentukan nilai rule terdapat 2 tipe yaitu R (rendah) dan T (tinggi)

$$R = \mu_{\text{minimal}} = 0,5 = X_i \rightarrow 0,5 = \frac{\text{maksimal} - x_i}{\text{max} - \text{min}}$$

$$T = \mu_{\text{maksimal}} = 0,5 = X_i \rightarrow 0,5 = \frac{x_i - \text{minimal}}{\text{max} - \text{min}}$$

Tahap ke-3 Mesin inferensi

Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai  $\alpha$  – predikat tiap – tiap rule ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots \alpha_n$ )

$$\alpha = \text{MIN} (R)$$

$$\alpha = \text{MIN} (T)$$

Kemudian masing – masing nilai  $\alpha$  – predikat ini digunakan untuk mengitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing – masing rule ( $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ ).

Tahap ke-4 Defuzifikasi

Menggunakan metode rata – rata (*average*)

$$z = \frac{\sum \alpha_1 z_1}{\sum \alpha_1}$$

Hasil akhir output ( $z$ ) diperoleh dengan menggunakan rata – rata pembobotan :

$$z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

### 3.4 Tampilan Hasil Perhitungan Sistem



Gambar 3.2 Hasil Perhitungan Sistem

## 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian, perancangan, dan pembuatan aplikasi pengclustering dan prediksi data penjualan pada Minimarket Sumber Rejeki dapat kesimpulan sebagai berikut :

4.1 Implementasi Penerapan Metode *K-Means Clustering* dan *Fuzzy Tsukamoto* merupakan metode yang cocok digunakan untuk menentukan perkiraan penjualan pada bulan berikutnya berdasarkan data penjualan mulai tanggal 1 Januari sampai 30 Juni 2018 dengan hasil 28 sampai dengan 55.

4.2 Telah dihasilkan aplikasi pengclustering dan prediksi data penjualan beras di Minimarket Sumber Rejeki Berbasis Web dengan interface yang *user friendly* sehingga dapat memudahkan *user* dalam mengoperasikan untuk memprediksi barang untuk bulan berikutnya.

## 5. SARAN

Pada penulisan skripsi ini tentu masih terdapat kekurangan yang dapat disempurnakan lagi pada pengembangan sistem berikutnya. Beberapa saran yang dapat dipergunakan sebagai berikut :

5.1 Agar sistem ini dapat bermanfaat untuk pengguna baik sekarang ataupun nanti, maka penulis menyarankan agar data penjualan yang digunakan

perhitungan tidak harus selama 6 bulan sehingga pengguna tidak perlu menggunakan data yang banyak. Minimal data yang digunakan 1 bulan.

5.2 Metode *K-Means Clustering* dan metode *Fuzzy Tsukamoto* ini dapat juga untuk menentukan barang lain. Tidak hanya pada perhitungan penentuan perkiraan penjualan beras saja. Misalnya sabun, sampo, buku, dan lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haikal, Muhammad. 2017. *Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Hasil Penjualan Barang Pada Toko Sinar Baru Dengan Menggunakan Algoritma Apriori*. Kediri, UN PGRI Kediri.
- [2] Ong, Johar Oscar. 2013. *Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University*. 12 (1). (online), tersedia: <http://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/download/651/392> diunduh 27 November 2018.
- [3] T. Sutojo, S.Si., M.Kom., Edy Mulyanto, S.Si., M.Kom., dan Dr. Vincent Suhartono. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi dan Udinus.
- [4] Kusumadewi, Sri. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan* (Edisi 2), Yogyakarta: Graha Ilmu

*Halaman ini sengaja dikosongkan*