

Clustering Tingkat Penjualan Menu (Food and Beverage) Menggunakan Algoritma K-Means

Hadi Syahputra¹, Liga Mayola², Dodi Guswandi³

^{1,2,3} Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

hadi_syahputra@upiptyk.ac.id

Abstract

Menu planning in a restaurant is part of the sales strategy. Each menu has a different level of sales. To determine the effectiveness of sales and raw materials, restaurants need knowledge of what menus need to be maintained and vice versa. An analysis that can determine the sales level menu is the analysis of the k-means algorithm data mining clustering method. The source of research data is from the history of menu sales transactions for 1 year, then analyzed by the k-means algorithm. The information found is in the form of popular F&B menus and sales level menus. The purpose of this study is to group the data menu on the level of sales (Food and Beverage). The method used is the Clustering method with the performance of the K-Means algorithm. The results showed that the clustering method with the K-Means algorithm gave a significant output in grouping sales data. The research contribution provides knowledge in the form of information in conducting sales data management.

Keywords: Data Mining, K-Means Algorithm, Grouping, F&B Menu.

Abstrak

Perencanaan menu dalam sebuah restoran merupakan bagian dari strategi penjualan. Faktanya setiap menu memiliki tingkat penjualan yang berbeda. Untuk menentukan efektifitas penjualan dan bahan baku, restoran membutuhkan pengetahuan menu apa saja yang perlu dipertahankan dan sebaliknya. Sebuah analisis yang dapat mengetahui tingkat penjualan menu ialah analisis data mining metode clustering algoritma k-means. Sumber data penelitian ini dari histori transaksi penjualan menu selama 1 tahun, kemudian dianalisis dengan algoritma k-means. Informasi yang ditemukan berupa menu F&B yang populer dan tingkat penjualan menu. Tujuan penelitian ini untuk melakukan pengelompokan pada data tingkat penjualan menu (Food and Beverage). Metode yang digunakan yakni metode Clustering dengan kinerja algoritma K-Means. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode clustering dengan algoritma K-Means memberikan keluaran yang cukup signifikan dalam mengelompokkan data penjualan. Kontribusi penelitian memberikan pengetahuan dalam bentuk sebuah informasi dalam melakukan manajemen data penjualan.

Kata kunci: Data Mining, Algoritma K-Means, Pengelompokan, Menu F&B.

KomtekInfo is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Perencanaan menu dalam sebuah restoran merupakan bagian dari strategi penjualan. Faktanya setiap menu memiliki tingkat penjualan yang berbeda. Untuk menentukan efektifitas penjualan dan bahan baku restoran membutuhkan pengetahuan menu apa saja yang perlu dipertahankan dan sebaliknya. Oleh sebab itu, analisis menu diperlukan sebagai suatu langkah untuk menetapkan strategi pemasaran serta meninjau popularitas serta profitabilitas menu yang ada pada restoran tersebut.

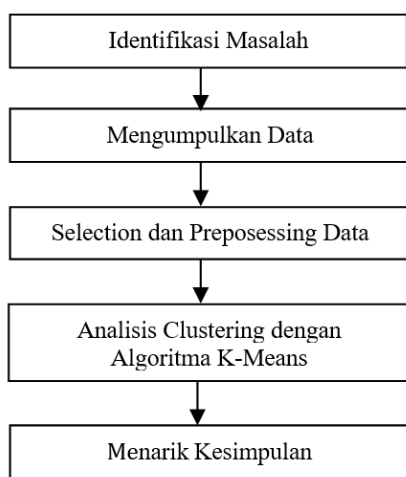
Informasi tentang tingkat penjualan menu dapat diketahui dengan melakukan sebuah analisis pengelompokan menu makanan. Analisis yang bisa dilakukan untuk mengetahui tingkat penjualan adalah dengan teknik data mining metode clustering. Data mining merupakan proses pengolahan data untuk menemukan dan mengekstraksi pola dari sekumpulan data[1],[2]. Salah satu metode data mining ialah

metode clustering. Metode atau analisis clustering digunakan untuk mengelompokkan objek-objek menjadi beberapa kelompok berdasarkan indikator yang diamati, sehingga seluruh objek yang masuk dalam kelompok yang sama memiliki kemiripan yang tinggi, dibandingkan dengan objek yang masuk dalam kelompok berbeda[3]. Analisis clustering ialah sebuah metode yang digunakan untuk membagi kumpulan data ke dalam kelompok data berdasarkan kemiripannya [4]. Clustering merupakan pilihan yang baik yang bisa digunakan untuk mendeteksi kemiripan dari pola pembelian customer [5]. Algoritma k-means merupakan algoritma clustering yang cukup populer dan banyak digunakan karena algoritmanya sederhana. Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan algoritma k-means clustering yaitu mengelompokkan mahasiswa potensial drop out, pengelompokan customer dengan k-means clustering untuk mencari kelompok customer yang potensial yang bisa dipertimbangkan sebagai target penjualan produk clustering data obat-obatan pada rumah sakit [7],[8].

Pada penelitian ini algoritma k-means digunakan untuk mengeksplorasi dan menganalisis kumpulan data yang besar untuk menemukan pola yang berarti, tren dan rules yang dapat membantu restoran untuk menterjemahkan data yang besar menjadi hubungan data yang potensial. Dari pola atau pengetahuan yang ditemukan dapat diketahui menu apa saja yang termasuk ke dalam kategori penjualan tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Hal ini tentu akan dapat membantu restoran dalam perencanaan kebutuhan bahan baku dengan efektif dan efisien sehingga restoran dapat memberikan kepuasan dan excellent services kepada customer.

2. Metodologi Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, setelah mempelajari beberapa literature metode yang cocok digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah teknik data mining dengan algoritma k-means. Algoritma k-means mampu mempartisi kumpulan data yang besar menjadi kelompok data yang mirip, sehingga masing-masing kelompok data memiliki karakteristik yang berbeda[9]. Agar penelitian ini lebih terarah dan sistematis kerangka penelitian ini dapat dilihat pada Gambar. 1.



Gambar. 1 Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian di atas dapat diuraikan sebagai berikut :

A. Identifikasi masalah

Tahap awal dari penelitian ini adalah mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan sehingga arah penelitian lebih tajam dan fokus kepada pokok permasalahan. Adapun pokok permasalahan di penelitian ini yaitu mengklusterisasi menu F&B pada restoran mama.

B. Mengumpulkan Data

Data adalah sumber utama dalam penelitian data mining. Data yang akan ditambang pada penelitian ini adalah kumpulan histori transaksi penjualan menu F&B selama 1 (satu) tahun.

C. Selection dan Preprocessing Data

Tahapan ini merupakan tahapan KDD yang berfungsi untuk menentukan variabel data yang akan diproses serta tahapan pembersihan data dari noise, missing value dan data yang tidak relevan. Karena data histori transaksi ini sudah menggunakan format yang bisa diproses oleh algoritma k-means, yaitu data yang berupa angka, maka pada penelitian ini penulis tidak melakukan transformasi data.

D. Analisis Data Menggunakan Algoritma K-Means

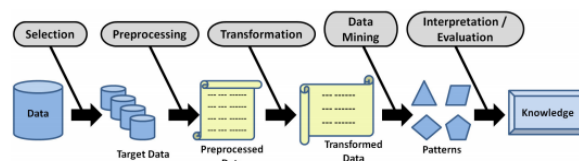
Merupakan tahapan inti pada penelitian ini, yaitu mengekstraksi data menggunakan algoritma k-means.

E. Menarik Kesimpulan

Menarik kesimpulan pola yang terbentuk dari hasil dari pengekraksian data. Hasil akhirnya menemukan kelompok menu F&B; penjualan tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah.

2.1 Knowledge Discovery in Database (KDD)

KDD merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mencari pengetahuan dalam database[10]. Knowledge discovery in Database (KDD) didefinisikan sebagai ekstraksi informasi potensial, implisit dan tidak dikenal dari sekumpulan data[11],[12]. Proses KDD dapat dilihat pada Gambar. 2.



Gambar 1. Proses Knowledge Discovery in Database

a. Selection

Menyaring sekumpulan data mentah untuk menentukan variabel data apa saja yang akan diproses.

b. Preprocessing

Preprocessing merupakan tahap membersihkan data dari noise, missing value dan data yang tidak relevan.

c. Transformation

Mentransformasikan/ merubah data ke dalam bentuk yang sesuai dengan format pengolahan data pada algoritma data mining yang akan digunakan. Setiap algoritma data mining mengolah data dengan format tertentu.

d. Data Mining

Merupakan tahap inti dari KDD yaitu mengekstraksi sekumpulan data dengan menggunakan metode dan algoritma sehingga ditemukan pengetahuan[13],[14]. Metode data mining; clustering, classification, association dan lainnya. Algoritma data mining ; C.45, K-Means, Apriori dan saat ini apriori sudah

berkembang menjadi FP-Growth dan lainnya. Pada penelitian ini diterapkan metode clustering dan algoritma K-Means.

e. *Interpretation/Evaluation*

Menginterpretasikan pengetahuan atau pola yang ditemukan dari proses data mining serta mengevaluasi apakah pola tersebut sudah sesuai dengan target yang diinginkan[15].

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini membahas analisis data dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian. Data yang digunakan adalah data histori transaksi penjualan menu F&B yang telah direkap per bulan dalam 1 (satu) tahun. Variabel data yang akan diproses; description, kategori dan quantity dari Bulan Januari hingga Desember setiap menu. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel. 1.

Tabel.1. Data Histori Penjualan Menu F&B

No	Bulan	Kategori	Description	Quantity
1	Januari	Food	KENTANG GORENG	9
3	Januari	Beverage	FRESH ORANGE JUICE	28
4	Januari	Beverage	FRESH BLACK COFFE	23
5	Januari	Food	NASI GORENG KAMPOENG	6
7	Januari	Food	SAND WICH HBM	3
...				
...				
26	Januari	Food	SATE AYAM	2
27	Februari	Food	CALAMARY FRITTI	1
28	Februari	Food	GADO-GADO GODA	0
29	Februari	Beverage	ICE CHOCOLATE	5
30	Februari	Beverage	EXPRESSO	4
31	Februari	Food	KENTANG GORENG	4
...				
...				
918	Desember	Beverage	FRESH APPLEJUICE	1

Berdasarkan data histori pada Tabel. 1, selanjutnya data akan diproses dalam tahapan selection dan preprocessing. Untuk memudahkan dalam pengolahan data dengan algoritma k-means, data akan direkap secara keseluruhan serta membuang data noise dan

missing value. Kemudian penulis juga menghilangkan redundancy data nama menu, akan tetapi tetap dihitung nilai penjualannya dan disatukan dalam rekapan data seperti yang bisa dilihat pada Tabel. 2.

Tabel. 2. Data Selection dan Preprocessing

No	Kategori	Description	Bulan												Quantity
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
1	Beverage	ABSOLUTE	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	22
2	Beverage	AFTERNOON TI	0	0	0	0	0	0	46	0	71	37	61	20	235
3	Beverage	AFTERNOON TI	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
4	Beverage	AFTERNOON W	0	0	0	0	0	0	0	145	0	0	0	0	145
5	Food	ASAM PADEH	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
6	Food	AVOCADO SHR	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3
7	Food	AYAM BAKAR	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	2	1	7
...															
...															
172	Food	YAKIMESHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Proses *clustering* dengan menggunakan Algoritma *K-Means*, sebagai berikut[16]:

A. Menentukan *Centroid*

Pusat awal cluster (*centroid*) ditentukan secara random atau acak.

B. Menghitung Jarak dari *Centroid*

Menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik tiap objek.

$$D_{i,j} = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (x_j - s_j)^2} \dots\dots\dots (1)$$

Di mana nilai D_{ij} merupakan jarak objek antara objek i dan j . X_{ij} juga merupakan Pusat *cluster*. Dan S_{ij} merupakan Objek i atau j .

Perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap pusat cluster:

$$C0 = \text{SQRT}((0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (10-0)^2 + (0-22)^2 + (25-0)^2 + (30-0)^2 + (56-0)^2 + (121-0)^2) = 123$$

$$C1 = \text{SQRT}((22-0)^2 + (19-0)^2 + (41-0)^2 + (19-0)^2 + (32-0)^2 + (12-0)^2 + (15-0)^2 + (23-0)^2 + (34-22)^2 + (21-0)^2 + (23-0)^2 + (22-0)^2 + (283-0)^2) = 273$$

$$C2 = \text{SQRT}((4-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (2-0)^2 + (10-0)^2 + (5-0)^2 + (4-0)^2 + (1-0)^2 + (4-22)^2 + (5-0)^2 + (12-0)^2 + (12-0)^2 + (60-0)^2) = 47$$

$$C3 = \text{SQRT}((1-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-22)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (3-0)^2) = 28$$

Perhitungan jarak dari data ke-172 terhadap pusat cluster :

$$C0 = \text{SQRT}((0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (10-0)^2 + (0-0)^2 + (25-0)^2 + (30-0)^2 + (56-0)^2 + (121-0)^2) = 139$$

$$C1 = \text{SQRT}((22-0)^2 + (19-0)^2 + (41-0)^2 + (19-0)^2 + (32-0)^2 + (12-0)^2 + (15-0)^2 + (23-0)^2 + (34-0)^2 + (21-0)^2 + (23-0)^2 + (22-0)^2 + (283-0)^2) = 296$$

$$C2 = \text{SQRT}((4-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (2-0)^2 + (10-0)^2 + (5-0)^2 + (4-0)^2 + (1-0)^2 + (4-0)^2 + (5-0)^2 + (12-0)^2 + (12-0)^2 + (60-0)^2) = 64$$

$$C3 = \text{SQRT}((1-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (3-0)^2) = 3$$

C. Mengalokasikan masing-masing objek ke *centroid* terdekat dengan cara mengelompokkan berdasarkan jarak minimum objek ke pusat cluster. Untuk menentukan data yang menjadi bagian dari masing-masing cluster dengan cara membandingkan nilai dari cluster 0 sampai dengan cluster 3 dan memilih nilai terkecil. Hasil perhitungan jarak dan pengelompokkan data ke pusat cluster dapat dilihat pada Tabel.3.

Tabel. 3. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi 0

No	C 0	C 1	C 2	C 3
1	123	273	47	28
2	151	105	201	258
3	135	291	59	6
4	153	202	169	203

5	136	293	61	2
...				
172	139	296	64	3

Dari tabel 4 didapatkan anggota cluster C0 sebanyak 9 data, C1 sebanyak 7 data, C2 sebanyak 25 data dan C3 sebanyak 131 data.

D. Melakukan iterasi selanjutnya dengan menentukan posisi *centroid* baru dengan cara menghitung rata-rata dari data yang berada pada *centroid* yang sama.

$$C0 = (0+7+0+11+0+8+0+13+2+9/9), (0+3+0+10+0+9+3+14+4/9), (0+2+0+4+0+15+2+15+2/9), (0+14+0+4+0+10+0+7+12/9), (0+4+0+9+0+12+11+12+7/9), (0+0+0+5+0+3+4+4+3/9), (0+32+0+6+0+11+9+7+30/9), (145+28+10+16+3+20+19+16+6/9), (0+8+0+8+30+18+29+21+24/9), (0+13+25+12+23+16+17+10+13/9), (0+24+30+9+56+40+45+0+16/9), (0+6+56+18+29+16+13+22+27/9), (145+141+121+112+141+178+152+141+146/9)$$

$$C0 = (4,5; 4,8; 4,4; 5,2; 6,1; 2; 11; 29; 15; 14; 24; 21; 142).$$

Perhitungan dilanjutkan sampai C3. Dari hasil perhitungan seperti di atas didapatkan pusat cluster baru seperti Tabel. 4.

Tabel. 4. Centroid Baru Iterasi 1

CENTROID 1	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Quantity
C0	4,6	4,8	4,4	5,2	6,1	2,1	11	29	15	14	24	21	141,89
C1	16	16	21	12	35	7	33	32	51	38	51	39	351,29
C2	2,8	4,9	1,9	2,8	5,6	5,6	3,2	6,8	5,3	4,3	5,7	4,4	53,52
C3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,6	0,2	0,8	1,1	1,3	0,8	1,5	1	8,7176

E. Melakukan perulangan langkah ke-3 hingga posisi data tidak lagi mengalami perubahan.

Dari proses *clustering* menu pada penelitian ini, maka didapatkan kelompok menu yang paling banyak diminati atau penjualan tinggi yaitu cluster 1 dengan jumlah 5 jenis menu. Menu dengan penjualan sedang terdapat pada cluster 0 dengan jumlah 11 jenis menu. Kemudian menu dengan penjualan rendah pada cluster 2 dengan jumlah 25 jenis menu. Dan cluster 3 merepresentasikan menu dengan penjualan sangat rendah berjumlah 131 jenis menu.

4. Kesimpulan

Proses clusterisasi mampu menyajikan pengetahuan baru dari data yang ada. Kasus tingkat penjualan menu pada restoran mama. Hasil tersebut mampu memberikan hasil yang cukup baik dalam mengkluster menu makanan yang terbaik. Hasil penelitian ini juga menyajikan knowledge base untuk dijadikan dasar dalam manajemen penjualan yang ada di restoran mama.

Daftar Rujukan

- [1] Nurhachita, Edi Surya Negara. (2020). A Comparison Between Naïve Bayes and The K-Means Clustering Algorithm for The Application of Data Mining on The Admission of New Students. *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial, dan Sains*. Vol. 9, No. 1, pp. 43–48, ISSN 2303-2952, e-ISSN 2622-8491.
- [2] [Usama Fayyad, Gregory Piatesky-Shapiro, and Padhraic Smyth. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases, *AI Magazine* 17, no. 3: 37–53.
- [3] [Ananda, R., & Achmad Zaki Yamani. (2020). Determination of Initial K-means Centroid in the Process of Clustering Data Evaluation of Teaching Lecturers. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(3), 544 - 550. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i3.1896>
- [4] AP, Windarto. (2017) . Implementation of Data Mining on Rice Imports by Major Country of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method. *International Journal Of Artificial Intelligence Research*. Vol 1, No 2, December 2017. DOI: <https://doi.org/10.29099/ijair.v1i2.17>
- [5] Vhallah, I., Sumijan, S., & Santony, J. (2018). Pengelompokan Mahasiswa Potensial Drop Out Menggunakan Metode Clustering K-Means. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 572 - 577. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i2.308>
- [6] E. M. Sipayung, H. Maharani, B. A. Paskhadira. (2017). Designing Customer Target Recommendation System Using K-Means Clustering Method. *IJITEE*, Vol. 1, No. 1. <https://doi.org/10.22146/ijitee.25155>
- [7] M. H. Adiya and Y. Desnelita. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru. “*Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*”, vol. 01, pp. 17–24. <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v5i1.2019.17-24>
- [8] R. A. Asroni. (2015). Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. Vol. 18, No. 1, pp. 76–82.
- [9] K. Maheswari. (2019). Finding Best Possible Number of Clusters using K-Means Algorithm. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)* ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-1S4 no. 1, pp. 533–538. doi: 10.35940/ijeat.A1119.1291S419
- [10] Ong, Johan Oscar. 2013. Implementasi Algoritma KMeans Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 12. No. 1.
- [11] L. Mayola, S. Sanjaya, and W. Safitri. (2018). Identifikasi Karakteristik Jakarta Islamic Index Dengan Menggunakan Algoritma K-Means. *Sebatik*, vol. 22, no. 2, pp. 83–87, 2018, doi: 10.46984/sebatik.v22i2.312.
- [12] T. C. T. Chen, C. L. Liu, and H. D. Lin, “Advanced artificial neural networks,” *Algorithms*, vol. 11, no. 7. 2018, doi: 10.3390/a11070102.
- [13] M. Yollanda, D. Devianto, and H. Yozza, “MODEL NON-LINEAR PADA JARINGAN SARAF TIRUAN,” *J. Mat. UNAND*, vol. 7, no. 2, p. 89, 2018, doi: 10.25077/jmu.7.2.89-97.2018.
- [14] H. Putra and N. Ulfa Walmi, “Penerapan Prediksi Produksi Padi Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Backpropagation,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 100–107, 2020, doi: 10.25077/teknosi.v6i2.2020.100-107.
- [15] T. A. C. Adinugraha, “Prediksi Jumlah Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Boyolali Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” *Skripsi*, 2016
- [16] M. Yanto, L. Mayola, and M. Hafizh, “Neural Network Backpropagation Identification of Jakarta Islamic Index (JII) Stock Price Patterns,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 90–94, 2020, doi: 10.29207/resti.v4i1.1266.