

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN EVALUASI LOKET PEMESANAN TIKET PO MEDAN JAYA MENGUNAKAN METODE K-MEANS

*Ahmad Zakir¹, M Syahrir Bayudi², Nurjamiah³

Address: Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan, Progam Studi Sistem Informasi, Indonesia

Email: suratzakir@gmail.com¹, m.syahrir.bayudi@gmail.com², nurjamiyah7@gmail.com³

* Corresponding author

Abstrak

Abstrak-Pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan yang sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta, penentuan yang matang dari alternatif-alternatif yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat. Pembuat keputusan kerap dihadapkan pada kerumitan dan lingkup pengambilan keputusan dengan data yang begitu banyak. PO Medan Jaya mengalami permasalahan dimana masih kurangnya efektifitas dan efisiensi dalam pencarian data dan informasi yang di perlukan untuk melakukan evaluasi penentuan loket yang berpotensi. Untuk menangani permasalahan tersebut maka dibuat sistem pendukung keputusan berbasis website. Dalam penerapan ini, dengan menggunakan metode pengembangan sistem waterfall, serta menggunakan metode clustering k-mens. Dari data yang diolah dengan sampel data yang diambil PO Medan Jaya, maka menghasilkan dua jenis kelompok data yaitu loket yang berpotensi dan kurang berpotensi, sehingga dengan adanya pengelompokan data ini pihak PO Medan Jaya dapat mengetahui loket mana yang lebih berpotensi. Dengan adanya sistem pendukung keputusan menggunakan k-means, maka sistem dapat memenuhi kebutuhan pengelompokan data pada PO Medan Jaya secara efektif dan efisien memberikan kemudahan menganalisis pengelompokan data. Sehingga pimpinan dapat melakukan evaluasi dengan baik terhadap informasi yang di dapat.

Keywords Sistem Pendukung Keputusan, *Clustering*, K-Means

1. Latar Belakang

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan masalah semi terstruktur dan tak terstruktur. Sitem ini dapat digunakan dalam membantu pengambilan keputusan terhadap masalah tersebut. Dimana tidak satu orangpun mengetahui secara pasti bagaimana seharusnya sebuah keputusan dibuat. SPK memiliki tujuan untuk menyediakan informasi, memberikan prediksi, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan masalah semi terstruktur dan tak terstruktur. Sitem ini dapat digunakan dalam membantu pengambilan keputusan terhadap masalah

tersebut. Dimana tidak satu orangpun mengetahui secara pasti bagaimana seharusnya sebuah keputusan dibuat. SPK memiliki tujuan untuk menyediakan informasi, memberikan prediksi, membimbing serta mengarahkan pengguna informasi supaya mampu mengambil keputusan dengan lebih baik.

PO Medan Jaya merupakan suatu perusahaan jasa transportasi darat yang kegiatan utamanya yaitu mengantar penumpang sampai ke tujuan dengan selamat dengan ketepatan waktu tempuh sesuai jadwal serta memberikan pelayanan yang terbaik selama dalam perjalanan. PO Medan Jaya berdiri pada tanggal 08 Agustus 1988 yang didirikan oleh Alm. Kim Tarigan, dengan alamat kantor pusat di Jl. Rebab No.48, Medan stasiun cabang Jl. Jamin Ginting No. 392, Medan dan Jl.

Sisingamangaraja No.199, Medan. Pada awal pendiriannya bernama JASA dan JAYA lalu dimerger pada tahun yang sama menjadi PO MEDAN JAYA yang pada saat itu hanya memiliki 8 armada alat transportasi, namun saat ini sudah berjumlah 108 armada dengan berbagai brand.

PO Medan Jaya mengalami permasalahan terkait proses pendataan dan evaluasi. Permasalahan terjadi karena PO Medan Jaya masih belum bisa menentukan informasi berupa data yang menguntungkan maupun yang tidak menguntungkan bagi perusahaan. PO Medan Jaya disini hanya melakukan koleksi data dengan ketidaktahuan perusahaan terhadap karakteristik setiap data yang dimilikinya, maka perusahaan akan sulit untuk melakukan evaluasi dan menentukan informasi apa yang akan di pakai kedepannya.

Salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah metode pengelompokan (*Clustering*) dimana metode tersebut mengidentifikasi objek yang memiliki kesamaan karakteristik tertentu dan kemudian menggunakan karakteristik tersebut sebagai pembandingan atau strategi pemasarannya. Pengelompokan ini digunakan oleh pihak manajemen perusahaan untuk membuat laporan mengenai karakteristik umum dari grup-grup konsumen yang berbeda. Proses *Clustering* yang dilakukan menggunakan metode *K-Means*.

2. Metode

A. MODEL PENGEMBANGAN SISTEM

Pengembangan sistem atau perangkat lunak dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan langkah-langkah tahapan utama dalam proses pengembangan sistem. Untuk proses pengembangan sistem ini. Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu *waterfall*. Penulis menggunakan metode *waterfall* karena proses pengembangan sistemnya dilakukan secara terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan pemeliharaan yang sesuai dengan pengembangan sistem informasi yang akan dibangun.

Pada tahap ini penulis melakukan analisis untuk kebutuhan sistem, tahap analisis dilakukan dengan mengumpulkan data untuk kebutuhan sistem, sehingga sistem mudah dipahami dan sesuai seperti apa yang dibutuhkan oleh user. Tahap selanjutnya yaitu desain, penulis berfokus pada desain pembuatan program sistem termasuk struktur database, rancangan sistem, rancangan *interface* atau antarmuka sistem, dan prosedur pengodean, pada tahap desain penulis

menggunakan draw.io untuk membuat rancangan sistem atau pun perancangan desain antarmuka sistem.

Setelah proses desain selesai tahapan selanjutnya yaitu pengodean, tahap ini peneliti melakukan perancangan sistem dan antarmuka kedalam sebuah program. Hasil dari tahap ini adalah sistem informasi manajemen pembayaran iuran sampah, sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain, program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database mysql. Pada proses pengodean penulis menggunakan Software visual studio code yang digunakan sebagai editor dalam pembuatan kode program. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengujian fokus pada sistem dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan atau *bug* dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

Tahap terakhir adalah pemeliharaan tidak menutup kemungkinan sebuah sistem mengalami perubahan ketika sudah dikirim ke user. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau sistem harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan sistem yang sudah ada, tapi tidak untuk sistem baru.

B. METODE CLUSTERING K-MEANS

K-Means Clustering adalah salah satu algoritma dalam menentukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan atribut / fitur dari objek tersebut kedalam K kluster/partisi. K adalah angka positif yang menyatakan jumlah grup/kluster/partisi terhadap objek. Pemartisian data dilakukan dengan mencari nilai jarak minimum antara data dan nilai *centroid* yang telah diset baik secara random atau pun dengan *Initial Set of Centroids*, kita juga dapat menentukan nilai *centroid* berdasarkan K object yang berurutan.

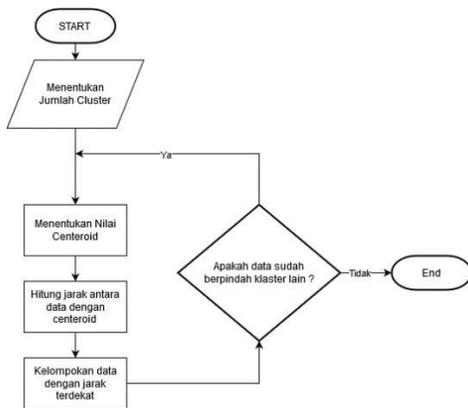
Centroid adalah nilai rata-rata aritmetik dari sebuah bentuk objek dari seluruh titik dalam objek tersebut.

Menurut Riama Sibarani (2018), langkah-langkah melakukan clustering dengan metode K-Means adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nomor *cluster* (jumlah Kelompok)
2. Menentukan nilai *centroid* awal pada setiap klaster (dipilih secara acak)

3. Ulangi langkah berikut sampai anggota tidak berubah, dimana tidak ada data pada setiap cluster yang dapat berpindah ke *cluster* lain:
 - a. Tentukan nilai untuk *centroid* baru
 - b. Hitung jarak di antara setiap data dengan *centroid*
 - c. Kelompokkan data berdasarkan jarak terdekat dengan *centroid*

Tabel 1. Data Set



Gambar 1. Flowchart k-means

K-means dapat membagi data menjadi beberapa kelompok, sehingga data yang mempunyai kesamaan karakteristik akan dikelompokkan dalam satu *cluster*, sedangkan data yang berbeda karakteristiknya dikelompokkan pada *cluster* lain. Dalam membagi kelompok tersebut digunakan persamaan *Euclidean distance space* (persamaan 1) yang digunakan untuk menghitung jarak terpendek antara dua titik yang diperhitungkan yaitu data dengan *centroid* (Nugroho & Haryati, 2015).

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_k^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Keterangan:

d_{ij} : *Euclidean distance*, Jarak antara objek i dan j

P : Dimensi data yang digunakan

x_{ik} : Koordinat data ke-i

x_{jk} : Koordinat *centroid* ke-j

Sedangkan untuk memperoleh titik *centroid* baru dilakukan dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data yang ada pada *cluster* yang sama menggunakan persamaan 2.

$$C_k = \frac{1}{nk} \sum di$$

Dimana:

nk : Jumlah data dalam *cluster*

d_i : Jumlah nilai jarak yang masuk dalam setiap *cluster*

3. Hasil

Berikut ini adalah hasil dari perhitunganyang dengan sample data yang di dapat dari PO MEDAN JAYA.

a. Data set

Data set yang di gunakan dari 3 loket akan di di kelompokkan menjadi 2 bagian yaitukelompok baik

No	Nama Locket	PT	BT	PT
1	PO Medan jaya SM Raja	7	18	5
2	PO Medan Jaya Jamin Ginting	2	8	2
3	PO Medan Jaya Padang Bulan	4	5	1

dan kurang.

b. Setelah menentukan dataset, maka perlu menentukan jumlah cluster yang akan dibentuk. Adapun cluster yang akan dibentuk antara lain :

- a. Cluster 1 = C1
- b. Cluster 2 = C2
- c. Cluster 3 = C3

c. Tetapkan C pusat cluster awal secara random data di ambil dari data ke-1 dan data ke-2 sebagai perhitungan pertama. Kita menggunakan rumus *Euclidean Distance* untuk mendapatkan jarak minimum data terhadap centroid. Data cluster pusat

Tabel 2. Cluster Pusat

Cluster	x	y	z
1	7	18	5
2	2	8	2

d. Alokasikan semua data/obyek ke dalam cluster terdekat. Berikut hasil dari alokasi data ke jarak cluster.

Adapun hasil dari jarak ke cluster diperoleh dari perhitungandengan rumus :

$$[(x,y), (a,b)] = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$$

$$d(1,1) = \sqrt{(7-7)^2 + (18-18)^2 + (5-5)^2} = 0$$

$$d(2,1) = \sqrt{(2-7)^2 + (8-18)^2 + (2-5)^2} =$$

$$\sqrt{(-5)^2 + (-10)^2 + (-3)^2} = \sqrt{25 + 100 + 9} = \sqrt{134} = 11.57$$

$$d(3,1) = \sqrt{(4-7)^2 + (5-18)^2 + (1-5)^2} =$$

$$\sqrt{(-3)^2 + (-13)^2 + (-4)^2} = \sqrt{9 + 169 + 16} = \sqrt{194} = 13.92$$

$$d(1,2) = \sqrt{(7-2)^2 + (18-8)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{(5)^2 + (10)^2 + (3)^2} = \sqrt{25 + 100 + 9} = \sqrt{134} = 11.57$$

$$d(2,2) = \sqrt{(2-2)^2 + (8-8)^2 + (2-2)^2} = 0$$

$$d(3,2) = \sqrt{(4-2)^2 + (5-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(2)^2 + (-3)^2 + (-1)^2} = \sqrt{4+9+1} = \sqrt{14} = 3.7$$

Setelah melakukan perhitungan maka didapat hasil seperti table 3.

Tabel 3. Hasil Dari Iterasi Pertama

L	x	y	z	D(L,C1)	D(L,C2)	C1	C2
1	7	18	5	0	11.57	1	
2	2	8	2	11.57	0		2
3	4	5	1	13,92	3.7		2

- e. Tentukan kembali titik pusat cluster yang baru berdasarkan rata-rata. Cluster baru tersebut didapat dari rumus = nilai hasil / banyak hasil

$$\text{AVERAGE L1X} = \text{AVERAGE (7)} = 7$$

$$\text{AVERAGE L1Y} = \text{AVERAGE (18)} = 18$$

$$\text{AVERAGE L1Z} = \text{AVERAGE (5)} = 5$$

$$\text{AVERAGE (L2X + L2X)} = \text{AVERAGE (2 + 4)} = 0.5$$

$$\text{AVERAGE (L2Y + L2Y)} = \text{AVERAGE (8 + 5)} = 1.6$$

$$\text{AVERAGE (L2Z + L2Z)} = \text{AVERAGE (2 + 1)} = 2$$

Berikut adalah centeroid baru yang akan di gunakan pada iterasi selanjut nya, seperti tabel4.

Tabel 4. Centeroid Baru

CENTEROID	X	Y	Z
1	7	18	5
2	0.5	1.6	2

- f. Lakukan kembali langkah 4 hingga titik pusat dari setiap cluster tidak berubah.

Berikut hasil yang didapat sesuai dengan langkah ke 4, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5. Hasil Dari Iterasi Kedua

L	x	y	z	D(L,C1)	D(L,C2)	C1	C2
1	7	18	5	0	13,88	1	
2	2	8	2	11.57	6,57		2
3	4	5	1	13,92	4,97		2

Hasil dari tahapan yang pertama dan kedua tidak berubah, maka hasil sudah sesuai dengan pengelompokan kluster. Berikut adalah hasil dari pengelompokan tersebut, yang dapat dilihat pada table 5.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pembahasan sistem yang telah di bangun, yaitu:

1. Dengan adanya sistem pendukung keputusan menggunakan metode k-means, maka memenuhi kebutuhan pengelolaan data dan analisis evaluasi pada PO Medan Jaya sehingga dapat menentukan loket yang berpotensi.
2. Memberikan kemudahan menganalisis pengelompokan data.
3. Sistem pendukung keputusan yang di buat dapat menghasilkan informasi berupa analisis data loket yang di hasilkan, yang nantinya dapat di pergunakan sebagai landasan untuk mengambil keputusan oleh pihak loket.
4. Berdasarkan uji coba, semakin kecil pengelompokan data (*cluster*) yang dipilih dengan jumlah data yang kecil, semakin cepat juga aplikasi menampilkan pengelompokan data, spesifikasi komputer/laptop berpengaruh dengan proses penampilan data

REFERENCES

- [1] Abdulloh, Rohi. 2016. *Easy and Simple Web Programming*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [2] Babar, A., Pranomo, B., Sagala, S.H.L., 2016, Penentuan Strategi Penjualan Alat-Alat Tatto Di Studio Sonyxtatto Menggunakan Metode *K-Means Clustering*, *SemanTIK*. 2(2), 2502-9828.
- [3] Darmi, Y., Setiawan, A., 2016, Penerapan Metode *Clustering K-Means* Dalam Peneglompokan Penjualan Produk, *Jurnal Media Infotama*. 12(2), 1858 – 2680.
- [4] Metisen, M.B., Sari, L.H., 2015, Analisis *Clustering* Menggunakan Metode *K-Means* Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila, *Jurnal Media Infotama*. 11(2), 1858 – 2680.