

Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Pengguna Air Bersih Berdasarkan Keluhannya Menggunakan Metode Clustering Pada PDAM Langkat

Karin Annisa¹, Budi Serasi Ginting², Mili Alfhi Syari³

Program Studi Sistem Informasi, STMIK KAPUTAMA Binjai Jl. Veteran No. 4A- 9A,
Binjai 20714, Sumatera Utara
Email : karinanisa099@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan pelanggan memang sangat kompleks, oleh karena itu harus ditangani secara baik, jelas, dan tuntas. Pelayanan yang baik dari suatu perusahaan dapat menunjukkan profesionalisme perusahaan itu sendiri, artinya keseriusan, kepastian waktu, ketepatan waktu dan hasil kerja yang dapat dipertanggung jawabkan dalam menyelesaikan semua permasalahan dapat membuktikan kualitas suatu perusahaan. *Clustering* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian yang disebut dengan *cluster*. Objek yang di dalam *cluster* memiliki kemiripan karakteristik antar satu sama lainnya dan berbeda dengan *cluster* yang lain. *Clustering* sangat berguna dan bisa menemukan group atau kelompok yang tidak dikenal dalam data. Dari 2056 data keluhan pelanggan diperoleh hasil *Cluter* 1 yaitu 12, 5, 5, pada cluster 2 yaitu 4, 5, 5 dan cluster 3 yaitu 8, 2, 2. Dengan jumlah anggota cluster 1 883 anggota, cluster 2 635 anggota dan cluster 3 yaitu 538 anggota. Dari hasil cluster *Matlab* tersebut terdapat kesamaan hasil yaitu jenis keluhan pada cluster 1 dengan cluster 2 yaitu kode 5 jenis keluhan pipa bocor dengan penanganan kerusakan menyambung pipa air (*gibout join*).

Kata Kunci : *Clustering, Keluhan Pelanggan, Matlab*

ABSTRACT

Customer problems are indeed very complex, therefore they must be handled properly, clearly, and thoroughly. Good service from a company can show the professionalism of the company itself, meaning that seriousness, certainty of time, punctuality and work results that can be accounted for in solving all problems can prove the quality of a company. Clustering is the process of partitioning a set of data objects into subsets called clusters. Objects in the cluster have similar characteristics to each other and are different from other clusters. Clustering is very useful and can find unknown groups or groups in the data. From 2056 customer complaint data, the results obtained are Cluster 1, namely 12, 5, 5, in cluster 2, namely 4, 5, 5 and cluster 3, namely 8, 2, 2. With the number of cluster members 1 883 members, cluster 2 635 members and cluster 3 namely 538 members. From the results of the Matlab cluster, there are similar results, namely the types of complaints in cluster 1 and cluster 2, namely code 5 types of leaking pipe complaints with handling damage to connecting water pipes (gibout join).

Keywords : *Clustering, Custome Problems, Matlab*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Daerah yang dimiliki pemerintah daerah. Berdasarkan Undang-Undang No. 5 tahun 1962 sebagai usaha milik Pemerintah Daerah (Pemda) yang memberikan jasa pelayanan dan menyelenggarakan kemanfaatan umum di bidang air minum. Aktivitas PDAM mulai dari memproduksi, mengolah, dan mendistribusikan air bersih ke pelanggan.

Salah satu tujuan dibentuknya PDAM adalah mencukupi kebutuhan masyarakat akan air bersih, meliputi penyediaan, pengembangan pelayanan sarana dan prasarana serta distribusi air bersih, sedang tujuan lainnya adalah ikut serta mengembangkan perekonomian guna menunjang pembangunan daerah dengan memperluas lapangan pekerjaan, serta mencari laba sebagai sumber utama pembiayaan bagi daerah.

PDAM perlu menerapkan Penanganan keluhan pelanggan yang tepat untuk meningkatkan kinerja pelayanan perusahaannya. Penanganan keluhan pelanggan tersebut juga dibutuhkan untuk mempertahankan kepercayaan pelanggan dan bahkan meningkatkan jumlah pelanggan demi kelangsungan hidup perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di kemukakan di atas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Dengan mengelompokkan data pengguna air bersih, bagaimana merancang sebuah sistem pengelompokan data pengguna air bersih agar dapat mempermudah menemukan keluhan yang sering terjadi?
2. Dengan mengetahui data keluhan pelanggan PDAM Langkat, bagaimana cara PDAM Langkat meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan?
3. Dengan mengetahui keluhan pelanggan air bersih yang ada, bagaimana agar dapat dikelompokkan sehingga dapat mengetahui unit mana yang paling banyak mengeluh?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dibahas oleh penulis dalam penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan yaitu data keluhan pelanggan air bersih PDAM Langkat dari tahun 2014-2020.
2. Variabel yang digunakan yaitu : Jenis Keluhan, Unit, Realisasi Perbaikan
3. Output yang dihasilkan untuk mengetahui pengelompokan data pengguna air bersih berdasarkan keluhannya dengan hubungan terdekat antara unit, jenis keluhan dan Penanganan Kerusakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai dalam penyusunan skripsi ini adalah :

1. Untuk membangun sistem pada aplikasi Data Mining serta memudahkan pihak PDAM menganalisa data keluhan pengguna air bersih dan membuat keputusan berdasarkan jenis pengaduan (keluhan) dari hasil pengolahan aplikasi Data Mining,
2. Untuk membantu pihak PDAM Langkat dalam mengetahui informasi Realisasi Perbaikan yang belum ditangani.
3. Untuk mempermudah pihak PDAM Langkat dalam mengelompokkan jenis keluhan yang sering terjadi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai penyajian alternatif informasi cepat, akurat dan lebih efektif dalam mengetahui kepada pihak PDAM atau pihak yang membutuhkan.
2. Sebagai informasi agar membantu pihak PDAM memperbaiki keluhan pelanggan air bersih yang sering terjadi, agar pelanggan slalu nyaman.
3. Untuk mempermudah pihak PDAM Langkat mengetahui keluhan yang paling sering terjadi, sehingga dapat memperbaiki dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

2. Landasan Teori

2.1 Pengertian Data Mining

Data Mining merupakan suatu rangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari sekumpulan data yang berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.

2.2 Pengertian Clustering

Clustering merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian yang disebut dengan *cluster*. Objek yang di dalam *cluster* memiliki kemiripan karakteristik antar satu sama lainnya dan berbeda dengan *cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan secara manual melainkan dengan suatu algoritma *clustering*. Oleh karena itu, *clustering* sangat berguna dan bisa menemukan group atau kelompok yang tidak dikenal dalam data. *Clustering* banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti misalnya pada *business intelligence*, pengenalan pola citra, *web search*, bidang ilmu biologi, dan untuk keamanan (*security*). Di dalam *business intelligence*, *clustering* bisa mengatur banyak *customer* ke dalam banyaknya kelompok.

2.3 Algoritma K-Means

K-means merupakan metode analisi kelompok yang mengarah pada pemartisipasian N objek pengamatan kedalam K, kelompok (*cluster*) dimana setiap objek pengamatan dimiliki oleh sebuah kelompok dengan means (rata-rata) terdekat, mirip dengan algoritma *expectation-Maximization* untuk *Gausstion Mixture*. Dimana keduanya mencoba untuk menemukan pusat dari kelompok dalam data sebanyak listerasi perbaikan yang dilakukan kedua algoritma.

2.4 Pengertian Keluhan Pelanggan

Keluhan pelanggan merupakan ungkapan emosional pelanggan karena adanya sesuatu yang tidak dapat diterimanya, baik yang berkaitan dengan produk yang ditawarkan maupun dengan pelayanan. Setiap keluhan yang muncul dari calon pelanggan dan/atau pelanggan baru diidentifikasi berdasarkan jenis dan tingkat penyelesaiannya, yang tujuannya adalah untuk mencari jalan keluar yang paling tepat dari keluhan tersebut.

Berdasarkan dari data yang ada keluhan pelanggan dapat dibedakan menjadi 6 jenis yaitu :

1. Air Tidak jalan
2. Air kuning
3. Pipa Bocor
4. Air bau
5. Water meter di curi
6. Air kecil

2.5 Pengertian Matlab

Matlab merupakan bahasa pemrograman computer berbasis window dengan orientasi dasarnya adalah matrik, namun pada program ini tidak menutup kemungkinan untuk pengerjaan permasalahan non matrik. Selain itu matlab juga merupakan bahasa pemrograman yang berbasis pada obyek (OOP). Pada matlab terdapat tiga windows yang digunakan dalam operasinya yaitu ;

1. *Command windows* (layar perintah)
2. *Figure windows* (layar gambar),

3. *Note Pad* (sebagai editor program)

3. Analisa dan Pembahasan

Data Pengguna Air Bersih Berdasarkan Keluhan.

No	Object	Unit	Jenis Keluhan	<u>Penanganan Kerusakan</u>
1	A	Tanjung Pura	Pipa Bocor	Menyambung Pipa Air (Gibout Joint)
2	B	Pangkalan Brandan	Air Tidak Jalan	Instalasi Tersumbat Diperbaiki
3	C	Pangkalan Susu	Pipa Bocor	Menyambung Pipa Air (Gibout Joint)
4	D	Stabat	Air Kecil	Kebocoran Jaringan Pipa Diperbaiki
5	E	Tanjung Beringin	Water Meter Dicurangi Orang	Membuat Laporan Kehilangan Kekantor Unit Terdekat
6	F	Gebang	Air Bau	Penyaringan Air Diperbaiki
7	G	Secanggang	Pipa Bocor	Menyambung Pipa Air (Gibout Joint)
8	H	Serapit	Air Kuning	Pencucian Pipa (WO)
9	I	Kuala	Air Kecil	Kebocoran Jaringan Pipa Diperbaiki
10	J	Tanjung Langkat	Pipa Bocor	Menyambung Pipa Air (Gibout Joint)
11	K	Jaring Halus	Air Tidak Jalan	Instalasi Tersumbat Diperbaiki
12	L	Bahorok	Water Meter Dicurangi Orang	Membuat Laporan Kehilangan Kekantor Unit Terdekat
13	M	Rumah Galuh	Pipa Bocor	Menyambung Pipa Air (Gibout Joint)
14	N	Kuala Gebang	Air Kecil	Kebocoran Jaringan Pipa Diperbaiki
15	O	Kuala Gumi	Air Kuning	Pencucian Pipa (WO)
16	P	Pangkalan Brandan	Pipa Bocor	Menyambung Pipa Air (Gibout Joint)
17	Q	Gebang	Air Bau	Penyaringan Air Diperbaiki
18	R	Kuala Gumi	Air Bau	Penyaringan Air Diperbaiki
19	S	Pangkalan Susu	Pipa Bocor	Menyambung Pipa Air (Gibout Joint)
20	T	Stabat	Air Tidak Jalan	Instalasi Tersumbat Diperbaiki

Tabel 1 Unit

Kode	Unit (X)
1	Bahorok
2	Gebang
3	Jaring Halus
4	Kuala
5	Kuala Gebang
6	Kuala Gomit
7	Pangkalan Brandan
8	Pangkalan Susu
9	Rumah Galuh
10	Secanggang
11	Serapit
12	Stabat
13	Tanjung Beringin
14	Tanjung Langkat
15	Tanjung Pura

Tabel 2 keluhan pelanggan

Kode	Jenis Keluhan (Y)
1	Air Bau
2	Air Kecil
3	Air Kuning
4	Air Tidak Jalan
5	Pipa Bocor
6	Water Meter Dicuri Orang

Tabel 3 penanganan kerusakan

Kode	Penanganan Kerusakan (Z)
1	Penyaringan Air Diperbaiki
2	Kebocoran Jaringan Pipa Diperbaiki
3	Pencucian Pipa (WO)
4	Intalasi Tersumbah Diperbaiki
5	Menyambung Pipa Air (Gibout Join)
6	Membuat Laporan Kehilangan Kekantor Unit Terdekat

Tabel 5 data transformasi

No	Object	X	Y	Z
1	A	15	5	5
2	B	7	4	4
3	C	8	5	5
4	D	12	2	2
5	E	13	6	6
6	F	2	1	1
7	G	10	5	5
8	H	11	3	3
9	I	4	2	2
10	J	14	5	5
11	K	3	4	4
12	L	1	6	6
13	M	9	5	5
14	N	5	2	2
15	O	6	3	3
16	P	7	5	5
17	Q	2	1	1

18	R	6	1	1
19	S	8	5	5
20	T	12	4	4

Kemudian membentuk *cluster* menjadi 3 kelompok (K=3) dan menentukan titik pusat centroid. Adapun proses perhitungan *clustering* seperti dibawah ini.

K=3 Centroid

$C_1 = (6,1,1)$ diambil dari data R

$C_2 = (8,5,5)$ diambil dari data S

$C_3 = (12,4,4)$ diambil dari data T

Selanjutnya lakukan perhitungan seperti proses perhitungan dibawah ini :

Iterasi 1 :

1. A (15,5,5)

$C_1 = (6,1,1)$

$$= \sqrt{(15-6)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2} = 10,63$$

$C_2 = (8,5,5)$

$$= \sqrt{(15-8)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2} = 7$$

$C_3 = (12,4,4)$

$$= \sqrt{(15-12)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 3,32$$

2. B (7,4,4)

$C_1 = (6,1,1)$

$$= \sqrt{(7-6)^2 + (4-1)^2 + (4-1)^2} = 4,36$$

$C_2 = (8,5,5)$

$$= \sqrt{(7-8)^2 + (4-5)^2 + (4-5)^2} = 1,73$$

$C_3 = (12,4,4)$

$$= \sqrt{(7-12)^2 + (4-4)^2 + (4-4)^2} = 5$$

3. C (8,5,5)

$C_1 = (6,1,1)$

$$= \sqrt{(8-6)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2} = 6$$

$C_2 = (8,5,5)$

$$= \sqrt{(8-8)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2} = 0$$

$C_3 = (12,4,4)$

$$= \sqrt{(8-12)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 4,24$$

4. D (12,2,2)

$C_1 = (6,1,1)$

$$= \sqrt{(12-6)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2} = 6,16$$

$C_2 = (8,5,5)$

$$= \sqrt{(12-8)^2 + (2-5)^2 + (2-5)^2} = 5,83$$

$C_3 = (12,4,4)$

$$= \sqrt{(12-12)^2 + (2-4)^2 + (2-4)^2} = 2,83$$

5. E (13,6,6)

$C_1 = (6,1,1)$

$$= \sqrt{(13-6)^2 + (6-1)^2 + (6-1)^2} = 9,95$$

$C_2 = (8,5,5)$

$$= \sqrt{(13-8)^2 + (6-5)^2 + (6-5)^2} = 0$$

$$C3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(13-12)^2 + (6-4)^2 + (6-4)^2} = 3$$

6. F (2,1,1)

$$C1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(2-6)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2} = 4$$

$$C2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(2-8)^2 + (1-5)^2 + (1-5)^2} = 8,25$$

$$C3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(2-12)^2 + (1-4)^2 + (1-4)^2} = 10,86$$

7. G (10,5,5)

$$C1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(10-6)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2} = 6,93$$

$$C2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(10-8)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2} = 2$$

$$C3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(10-12)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 2,45$$

8. H (11,3,3)

$$C1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(11-6)^2 + (3-1)^2 + (3-1)^2} = 5,74$$

$$C2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(11-8)^2 + (3-5)^2 + (3-5)^2} = 4,12$$

$$C3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(11-12)^2 + (3-4)^2 + (3-4)^2} = 8,49$$

9. I (4,2,2)

$$C1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(4-6)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2} = 2,45$$

$$C2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(4-8)^2 + (2-5)^2 + (2-5)^2} = 5,83$$

$$C3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(4-12)^2 + (2-4)^2 + (2-4)^2} = 8,49$$

10.J (14,5,5)

$$C1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(14-6)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2} = 9,80$$

$$C2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(14-8)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2} = 6$$

$$C3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(14-12)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 2,45$$

11.K (3,4,4)

$$C1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(3-6)^2 + (4-1)^2 + (4-1)^2} = 5,20$$

$$C2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(3-8)^2 + (4-5)^2 + (4-5)^2} = 5,20$$

$$C3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(3-12)^2 + (4-4)^2 + (4-4)^2} = 9$$

12.L (1,6,6)

$$C_1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(1-6)^2 + (6-1)^2 + (4-1)^2} = 8,66$$

$$C_2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(1-8)^2 + (6-5)^2 + (4-5)^2} = 7,14$$

$$C_3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(1-12)^2 + (6-4)^2 + (4-4)^2} = 11,36$$

13.M (9,5,5)

$$C_1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(9-6)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2} = 6,40$$

$$C_2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(9-8)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2} = 1$$

$$C_3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(9-12)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 3,32$$

14.N (5,2,2)

$$C_1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(5-6)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2} = 1,73$$

$$C_2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(5-8)^2 + (2-5)^2 + (2-5)^2} = 5,20$$

$$C_3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(5-12)^2 + (2-4)^2 + (2-4)^2} = 7,55$$

15.O (6,3,3)

$$C_1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(6-6)^2 + (3-1)^2 + (3-1)^2} = 2,83$$

$$C_2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(6-8)^2 + (3-5)^2 + (3-5)^2} = 3,46$$

$$C_3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(6-12)^2 + (3-4)^2 + (3-4)^2} = 6,16$$

16.P (7,5,5)

$$C_1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(7-6)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2} = 5,74$$

$$C_2=(8,5,5)$$

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

$$C_3=(12,4,4)$$

$$= \sqrt{(7-12)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 5,20$$

17.Q (2,1,1)

$$C_1=(6,1,1)$$

$$= \sqrt{(2-6)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2} = 4$$

$$C_2=(8,5,5)$$

$$= \sqrt{(2-8)^2 + (1-5)^2 + (1-5)^2} = 8,25$$

$$C_3=(12,4,4)$$

$$)= \sqrt{(2-12)^2 + (1-4)^2 + (1-4)^2} = 10,86$$

18.R (6,1,1)

 $C_1=(6,1,1)$

$$= \sqrt{(6-6)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2} = 0$$

 $C_2=(8,5,5)$

$$= \sqrt{(6-8)^2 + (1-5)^2 + (1-5)^2} = 6$$

 $C_3=(12,4,4)$

$$= \sqrt{(6-12)^2 + (1-4)^2 + (1-4)^2} = 7,35$$

19.S (8,5,5)

 $C_1=(6,1,1)$

$$= \sqrt{(8-6)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2} = 6$$

 $C_2=(8,5,5)$

$$= \sqrt{(8-8)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2} = 0$$

 $C_3=(12,4,4)$

$$= \sqrt{(8-12)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 4,24$$

20.T (12,4,4)

 $C_1=(6,1,1)$

$$= \sqrt{(12-6)^2 + (4-1)^2 + (4-1)^2} = 7,35$$

 $C_2=(8,5,5)$

$$= \sqrt{(12-8)^2 + (4-5)^2 + (4-5)^2} = 4,24$$

 $C_3=(12,4,4)$

$$= \sqrt{(12-12)^2 + (4-4)^2 + (4-4)^2} = 0$$

Dari perhitungan di atas maka diperoleh hasil perhitungan iterasi 1 yaitu seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 6 Hasil Iterasi 1

No	Object	X	Y	Z	C ₁	C ₂	C ₃	Group
1	A	15	5	5	10,63	7,00	3,32	3
2	B	7	4	4	4,36	1,73	5,00	2
3	C	8	5	5	6,00	0,00	4,24	2
4	D	12	2	2	6,16	5,83	2,83	3
5	E	13	6	6	9,95	0,00	3,00	2
6	F	2	1	1	4,00	8,25	10,86	1
7	G	10	5	5	6,93	2,00	2,45	2
8	H	11	3	3	5,74	4,12	1,73	3
9	I	4	2	2	2,45	5,83	8,49	1
10	J	14	5	5	9,80	6,00	2,45	3
11	K	3	4	4	5,20	5,20	9,00	1
12	L	1	6	6	8,66	7,14	11,36	2
13	M	9	5	5	6,40	1,00	3,32	2
14	N	5	2	2	1,73	5,20	7,55	1
15	O	6	3	3	2,83	3,46	6,16	1
16	P	7	5	5	5,74	1,00	5,20	2
17	Q	2	1	1	4,00	8,25	10,86	1
18	R	6	1	1	0,00	6,00	7,35	1
19	S	8	5	5	6,00	0,00	4,24	2
20	T	12	4	4	7,35	4,24	0,00	3

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus *cluster* yang ada, maka group berdasarkan jarak minimal Centroid terdekat adalah:

Group Lama : (00000000000000000000)

Group Baru : (32232123131221121123)

Terjadi perubahan group dilanjutkan ke iterasi berikut :

Iterasi 2 : K = 3

Centroid 1 Group 1

$$C_1 = \left(\frac{2+4+3+5+6+2+6}{7} \right) = 4$$

$$\left(\frac{1+2+4+2+3+1+1}{7} \right) = 2$$

$$\left(\frac{1+2+4+2+3+1+1}{7} \right) = 2$$

$C_2 = (4, 2, 2)$

Centroid 2 Group 2

$$C_2 = \left(\frac{7+8+13+10+1+9+7+8}{8} \right) = 7,88$$

$$\left(\frac{4+5+6+5+6+5+5+5}{8} \right) = 5,13$$

$$\left(\frac{4+5+6+5+6+5+5+5}{8} \right) = 5,13$$

$C_3 = (7,88 \quad 5,13 \quad 5,13)$

Centroid 3 Group 3

$$C_3 = \left(\frac{15+12+11+14+12}{5} \right) = 12,80$$

$$\left(\frac{5+2+3+5+4}{5} \right) = 3,80$$

$$\left(\frac{5+2+3+5+4}{5} \right) = 3,80$$

$C_3 = (12,80 \quad 3,80 \quad 3,80)$

Jadi K=3 Centroid

$C_1 = (4, 2, 2)$

$C_2 = (7,88 \quad 5,13 \quad 5,13)$

$C_3 = (12,80 \quad 3,80 \quad 3,80)$

1. A (15,5,5)

$C_1=(4,2,2)$

$$= \sqrt{(15-4)^2 + (5-2)^2 + (5-2)^2} = 11,79$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(15-8,86)^2 + (5-5,13)^2 + (5-5,13)^2} = 7,13$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(15-12,80)^2 + (5-3,80)^2 + (5-3,80)^2} = 2,78$$

2. B (7,4,4)

$C_1=(4,2,2)$

$$= \sqrt{(7-4)^2 + (4-2)^2 + (4-2)^2} = 4,12$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(7-8,86)^2 + (4-5,13)^2 + (4-5,13)^2} = 1,82$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(7-12,80)^2 + (4-3,80)^2 + (4-3,80)^2} = 5,81$$

3. C (8,5,5)

$C_1=(4,2,2)$

$$= \sqrt{(8-4)^2 + (5-2)^2 + (5-2)^2} = 5,83$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(8-8,86)^2 + (5-5,13)^2 + (5-5,13)^2} = 0,23$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(8-12,80)^2 + (5-3,80)^2 + (5-3,80)^2} = 5,09$$

4. D (12,2,2)

$$C_1=(4,2,2)$$

$$= \sqrt{(12-4)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} = 8$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(12-8,86)^2 + (2-5,13)^2 + (2-5,13)^2} = 6,05$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(12-12,80)^2 + (2-3,80)^2 + (2-3,80)^2} = 2,67$$

5. E (13,6,6)

$$C_1=(4,2,2)$$

$$= \sqrt{(13-4)^2 + (6-2)^2 + (6-2)^2} = 10,63$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(13-8,86)^2 + (6-5,13)^2 + (6-5,13)^2} = 0$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(13-12,80)^2 + (6-3,80)^2 + (6-3,80)^2} = 3,12$$

6. F (2,1,1)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(2-4)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2} = 2,45$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(2-8,86)^2 + (1-5,13)^2 + (1-5,13)^2} = 8,28$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(2-12,80)^2 + (1-3,80)^2 + (1-3,80)^2} = 11,50$$

7. G (10,5,5)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(10-4)^2 + (5-2)^2 + (5-2)^2} = 7,35$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(10-8,86)^2 + (5-5,13)^2 + (5-5,13)^2} = 2,13$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(10-12,80)^2 + (5-3,80)^2 + (5-3,80)^2} = 3,27$$

8. H (11,3,3)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(11-4)^2 + (3-2)^2 + (3-2)^2} = 7,14$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(11-8,86)^2 + (3-5,13)^2 + (3-5,13)^2} = 4,34$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(11-12,80)^2 + (3-3,80)^2 + (3-3,80)^2} = 2,13$$

9. I (4,2,2)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(4-4)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} = 0$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(4-8,86)^2 + (2-5,13)^2 + (2-5,13)^2} = 5,88$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(4-12,80)^2 + (2-3,80)^2 + (2-3,80)^2} = 9,16$$

10.J (14,5,5)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(14-4)^2 + (5-2)^2 + (1-2)^2} = 10,86$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(14-8,86)^2 + (5-5,13)^2 + (1-5,13)^2} = 6,13$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(14-12,80)^2 + (5-3,80)^2 + (1-3,80)^2} = 9,80$$

11.K (3,4,4)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(3-4)^2 + (4-2)^2 + (4-2)^2} = 3$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(3-8,86)^2 + (4-5,13)^2 + (4-5,13)^2} = 5,13$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(3-12,80)^2 + (4-3,80)^2 + (4-3,80)^2} = 9,80$$

12.L (1,6,6)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(1-4)^2 + (6-2)^2 + (6-2)^2} = 5,74$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(1-8,86)^2 + (6-5,13)^2 + (6-5,13)^2} = 5,03$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(1-12,80)^2 + (6-3,80)^2 + (6-3,80)^2} = 10,28$$

13.M (9,5,5)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(9-4)^2+(5-2)^2+(5-2)^2}=6,56$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(9-8,86)^2+(5-5,13)^2+(5-5,13)^2}=1,14$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(9-12,80)^2+(5-3,80)^2+(5-3,80)^2}=4,16$$

14.N (5,2,2)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(5-4)^2+(2-2)^2+(2-2)^2}=1$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(5-8,86)^2+(2-5,13)^2+(2-5,13)^2}=5,27$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(5-12,80)^2+(2-3,80)^2+(2-3,80)^2}=8,20$$

15.O (6,3,3)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(6-4)^2+(3-2)^2+(3-2)^2}=2,45$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(6-8,86)^2+(3-5)^2+(3-5,13)^2}=3,54$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(6-12,80)^2+(3-3,80)^2+(3-3,80)^2}=6,89$$

16.P (7,5,5)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(7-4)^2+(5-2)^2+(1-2)^2}=5,20$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(7-8,86)^2+(5-5,13)^2+(1-5,13)^2}=0,89$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(7-12,80)^2+(5-3,80)^2+(1-3,80)^2}=6,04$$

17.Q (2,1,1)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(2-4)^2+(1-2)^2+(5-2)^2}=2,45$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(2-8,86)^2+(1-5,13)^2+(5-5,13)^2}=8,28$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(2-12,80)^2+(1-3,80)^2+(5-3,80)^2}=11,50$$

18.R (6,1,1)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(6-4)^2+(1-2)^2+(1-2)^2}=2,45$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(6-8,86)^2+(1-5,13)^2+(1-5,13)^2}=6,13$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(6-12,80)^2+(1-3,80)^2+(1-3,80)^2}=7,74$$

19.S (8,5,5)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(8-4)^2+(5-2)^2+(5-2)^2}=5,83$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(8-8,86)^2+(5-5,13)^2+(5-5,13)^2}=0,22$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(8-12,80)^2+(5-3,80)^2+(5-3,80)^2}=5,09$$

20.T (12,4,4)

$$C_1=(4,2,2)=\sqrt{(12-4)^2+(4-2)^2+(4-2)^2}=8,49$$

$$C_2=(7,88,5,13,5,13)=\sqrt{(12-8,86)^2+(4-5,13)^2+(4-5,13)^2}=4,42$$

$$C_3=(12,80,3,80,3,80)=\sqrt{(12-12,80)^2+(4-3,80)^2+(4-3,80)^2}=0,85$$

Dari perhitungan di atas maka diperoleh hasil perhitungan iterasi 2 yaitu seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel iterasi 2

No	Object	X	Y	Z	C ₁	C ₂	C ₃	Group
1	A	15	5	5	11,79	7,13	2,78	3
2	B	7	4	4	4,12	1,82	5,81	2
3	C	8	5	5	5,83	0,22	5,09	2
4	D	12	2	2	8,00	6,05	2,67	3
5	E	13	6	6	10,63	0,00	3,12	2
6	F	2	1	1	2,45	8,28	11,50	1
7	G	10	5	5	7,35	2,13	3,27	2
8	H	11	3	3	7,14	4,34	2,13	3
9	I	4	2	2	0,00	5,88	9,16	1
10	J	14	5	5	10,86	6,13	2,08	3
11	K	3	4	4	3,00	5,13	9,80	1
12	L	1	6	6	5,74	5,03	10,28	2
13	M	9	5	5	6,56	1,14	4,16	2
14	N	5	2	2	1,00	5,27	8,20	1
15	O	6	3	3	2,45	3,54	6,89	1
16	P	7	5	5	5,20	0,89	6,04	2
17	Q	2	1	1	2,45	8,28	11,50	1
18	R	6	1	1	2,45	6,13	7,87	1
19	S	8	5	5	5,83	0,22	5,09	2
20	T	12	4	4	8,49	4,42	0,85	3

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus *cluster* yang ada pada iterasi 2 dan 2, maka group berdasarkan jarak minimal Centroid terdekat adalah:

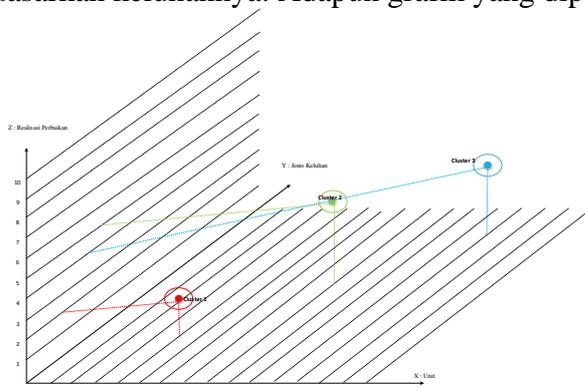
Group Lama : (32232123131221121123)

Group Baru : (32232123131221121123)

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus *cluster* yang ada, pada iterasi 2 terjadi sama seperti iterasi 1 dan tidak ada data yang berpindah group lagi sehingga perhitungan dapat dihentikan. Sehingga dapat dibuat grafik cluster data pengguna air bersih berdasarkan keluhannya.

3.1 Grafik Clustering

Membuat grafik *cluster* berdasarkan perhitungan hasil iterasi data mining pengguna air bersih berdasarkan keluhannya. Adapun grafik yang diperoleh adalah sebagai berikut :



- Cluster 1 : 4; 4; 2; (4 2 4)
- Cluster 2 : 7,88; 5,13 5,13; (8 5 5)
- Cluster 3 : 12,80; 3,80; 3,80; (13 4 4)

Penjelasan Grafik :

Dari 20 data pengguna air bersih berdasarkan keluhannya diperoleh 3 *group*, *cluster* 1 terdapat 7 data, *cluster* 2 terdapat 8 data, dan *cluster* 3 terdapat 5 data.

1. Cluster 1 Terdapat 8 Data

4; 2; 2;

Dapat diketahui pada *cluster* 1 terdapat unit pelayanan Kuala dengan jenis keluhan Air Kecil dan penanganan kerusakan yaitu kebocoran jaringan pipa diperbaiki.

2. Cluster 2 Terdapat 7 Data

8; 5; 5;

Dapat diketahui pada *cluster* 2 terdapat unit pelayanan pangkalan susu dengan jenis keluhan pipa bocor dan penanganan kerusakan yaitu menyambung pipa air (*Gibout Join*).

3. Cluster 3 Terdapat 5 Data

13; 4; 4;

Dapat diketahui pada *cluster* 3 terdapat unit pelayanan Tanjung Beringin dengan jenis keluhan air tidak jalan dan penanganan kerusakan yaitu instalasi tersumbat diperbaiki.

4. Pembahasan dan Implementasi

4.1 Pembahasan User Interface

Antar muka atau User interface (UI) merupakan bagian visual dari sebuah sistem, aplikasi, software, atau hardware yang menentukan bagaimana seorang pengguna berinteraksi dengan sistem tersebut. User interface design sendiri menggabungkan konsep desain visual, desain interaksi, dan infrastruktur informasi menjadi satu dengan tujuan untuk meningkatkan kemudahan penggunaan sebuah sistem antar muka ini akan dijelaskan mengenai hasil perancangan program yang menggunakan GUI Matlab dan dapat dilihat sebagai berikut :

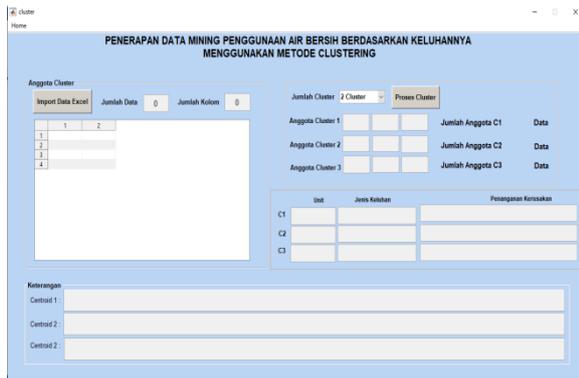
1. Menu Home

Menu utama disini menampilkan *interface* awal yang berisi cluster, hasil cluster, bantuan dan keluar. Berikut merupakan UI pada menu home:



2. Menu Clustering

Pada menu ini akan terlihat keseluruhan proses data mining sampai pada pemunculan grafik dan keterangan centroid sebagai hasil dari perhitungan dengan metode *Clustering* menggunakan algoritma *Clustering*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



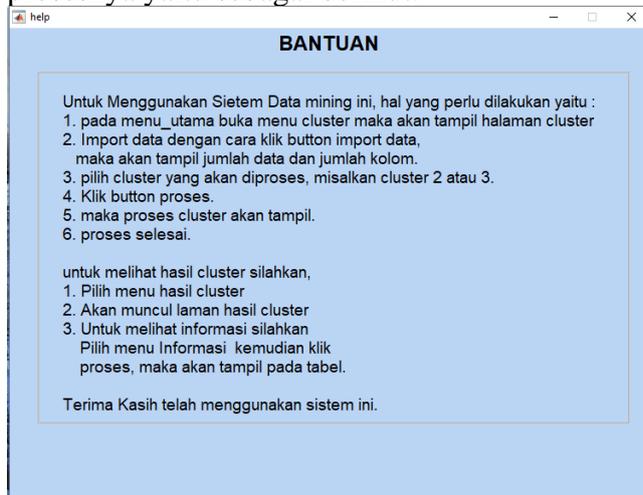
3. Informasi

Pada menu ini untuk melihat informasi data yang dilakukan untuk pengelompokan data pengguna air bersih berdasarkan keluhannya. Adapun tampilan menu informasi yaitu sebagai berikut.

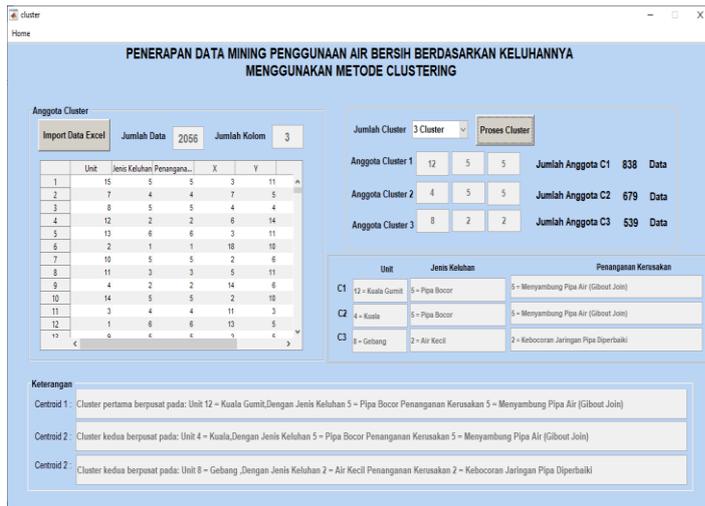


4. Menu Bantuan

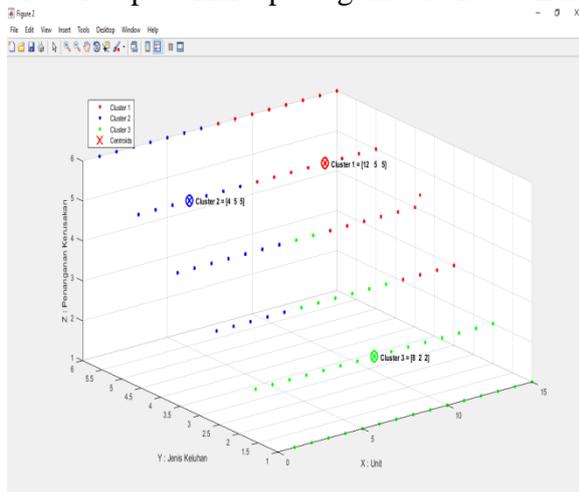
Pada menu ini untuk melihat tata cara penggunaan sistem ini data mining. Adapun tampilan prosesnya yaitu sebagai berikut.



4.2 Implementasi



Dari hasil di atas dapat dijelaskan hasil proses cluster dengan hasil group jumlah anggota group 1 sebanyak 838 data, jumlah anggota group 2 sebanyak 635 data dan jumlah anggota group 3 sebanyak 538 data dan total jumlah data sebanyak 2056 data. Adapun hasil grafik 3 cluster dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Pusat :

- C1 : 12 5 5
- C2 : 4 5 5
- C3 : 8 2 2

Keterangan :

- A. C1 : 12 5 5

Berdasarkan Perhitungan di atas dapat diketahui bahwa pada cluster 1 berpusat pada centroid dengan grup status unit (X) yaitu Kuala Gumi dengan jenis keluhan (Y) pipa bocor dengan penanganan kerusakan (Z) menyambung pipa air (*gibout join*).

- B. C2 : 4 5 5

Berdasarkan Perhitungan di atas dapat diketahui bahwa pada cluster 2 berpusat pada centroid dengan grup status unit (X) yaitu Kuala dengan jenis keluhan (Y) pipa bocor dengan penanganan kerusakan (Z) menyambung pipa air (*gibout join*).

- C. C3 : 8 2 2

Berdasarkan Perhitungan di atas dapat diketahui bahwa pada cluster 3 berpusat pada centroid dengan grup status unit (X) yaitu Gebang dengan jenis keluhan (Y) air kecil dengan penanganan kerusakan (Z) kecoran jaringan pipa diperbaiki.

Untuk melihat hasil cluser pada setiap centroid dari proses perhitungan di atas dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini dengan cara pilih cluster kemudian klik proses maka akan tampil pada tabel.

Unit	Jenis Keluhan	Penanganan Kerusakan
1. Bahorok 123 Data	1. Air Bau 99 Data	1. Penyambungan Air Diperbaiki 99 Data
2. Gebang 130 Data	2. Air Kecil 309 Data	2. Kebocoran Jaringan Pipa Diperbaiki 309 Data
3. Jaling Halus 116 Data	3. Air Kuning 147 Data	3. Pencucian Pipa (WO) 146 Data
4. Kuala 115 Data	4. Air Tidak Jalan 491 Data	4. Instalasi Tersumbat Diperbaiki 491 Data
5. Kuala Gebang 119 Data	5. Pipa Bocor 747 Data	5. Menyambung Pipa Air (Gibout Joint) 748 Data
6. Kuala Gumit 122 Data	6. Water Meter Dicuri Orang 263 Data	6. Membuat Laporan Kehilangan Kikantor Unit Tersialat 263 Data
7. Pangkalan Brandan 152 Data		
8. Pangkalan Susu 150 Data		
9. Rumah Galuh 136 Data		
10. Secanggang 133 Data		
11. Serapat 149 Data		
12. Stabat 153 Data		
13. Tanjung Beringin 143 Data		
14. Tanjung Langkat 140 Data		
15. Tanjung Pura 160 Data		

5. Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa pengelompokan data mining data pengguna air bersih berdasarkan keluhannya dengan menggunakan metode *clustering*, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan data mining untuk pengelompokan data mining data pengguna air bersih berdasarkan keluhannya dapat diterapkan dan menghasilkan informasi dengan menggunakan Matlab GUI.
2. Hasil proses cluser perlu dilakukan pengujian beberapa kali proses hingga mendapatkan hasil kelompok yang sama.
3. Berdasarkan hasil proses pertama dengan hasil cluster 1 yaitu 12, 5, 5, pada cluster 2 yaitu 4, 5, 5 dan cluster 3 yaitu 8, 2, 2. Dengan jumlah anggota cluster 1 883 anggota, cluster 2 635 anggota dan cluster 3 yaitu 538 anggota. Dari hasil cluster tersebut terdapat kesamaan hasil yaitu jenis keluhan pada cluster 1 dengan cluster 2 yaitu kode 5 jenis keluhan pipa bocor dengan penanganan kerusakan menyambung pipa air (*gibout join*).

5.2 Saran

Adapun saran yang akan menjadi syarat untuk lebih baik lagi dalam penulisan skripsi ini dan berguna diwaktu yang akan datang adalah sebagai berikut :

1. Skripsi ini dapat dilanjutkan dengan menambahkan data-data yang lebih banyak dari skripsi ini, dan diharapkan untuk dapat mengimplementasikan sistem ini dengan menggunakan software lain selain Matlab GUI misalnya bahas pemograman php atau visual studio.
2. diharapkan untuk peneliti lebih lanjut untuk dapat membuat dengan menggunakan metode lain agar diperoleh informasi yang lebih baik lagi dan sebagai bahan pertandingan.
3. Perlu dilakukan beberapa kali proses untuk mendapatkan hasil informasi yang tepat.
4. Perlu ditambah data yang lebih banyak lagi agar hasil informasi yang diperoleh lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Budi Santosa, 2008. “*Matlab Untuk Statistik & Teknik Optimasi*”. Edisi pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.

Darmi, Y. D., & Setiawan, A. (2017). Penerapan Metode Clustering K-Means Dalam

Pengelompokan Penjualan Produk. *Jurnal Media Infotama*, 12(2), 148–157.
<https://doi.org/10.37676/jmi.v12i2.418>

Fajar Astuti Hermawati, 2013. "*Data Mining*". Yogyakarta: Andi

(Firdaus, 2017). Firdaus, D. (2017). *Penggunaan Data Mining dalam Kegiatan Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer*. 6, 91–97.

Handoko, K. (2016). *PENERAPAN DATA MINING DALAM MENINGKATKAN MUTU PEMBELAJARAN PADA INSTANSI PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN METODE K - MEANS CLUSTERING (STUDI KASUS DI PROGRAM STUDI TKJ AKADEMI KOMUNITAS SOLOK SELATAN)*. 02(03), 31–40.

May siti Nurjanah. (2018). pengertian Pelanggan : Empati, Kecepatan Penanganan, Keadilan dan Kewajaran, Kemudahan. *Jurnal Bisnis Dan Pemasaran*, 8, 49–57.

nurul rohmawati, sofi defiyanti, mohamad jajuli. (2015). Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa. *Jitter 2015*, 1(2), 62–68.

Prasetyo, Eko. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta; Andi

Sutedjo dan Michael, *Flowchart*, Edisi pertama, Penerbit Andi, 2012.

Syahril, M., Erwansyah, K., & Yetri, M. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, 3(1), 118–136.