

Pengelompokan Kategori Mobil Pada MPM Lelang Menggunakan *Fuzzy C-Means*

¹M. Arif Nur Kusaeri (1510651160), ²Agung Nilogiri S.T., M.Kom

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember

E-mail : Arifbisma2@gmail.com

Saat ini mobil lelang banyak sekali peminatnya, karena dari segi harga bisa didapat dengan murah. MPM Lelang melakukan pelelangan berbagai macam jenis dan merk mobil kepada peserta lelang. Hingga saat ini belum ada metode untuk mengelompokkan mobil pada MPM lelang. *Fuzzy C-Means* adalah salah satu teknik peng-cluster-an data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mencari jumlah cluster optimal berdasarkan periode waktu tertentu pada MPM Lelang menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan *Davies Bouldin Index* serta mencari jumlah masing-masing anggota cluster yang dihasilkan. Berdasarkan nilai *Davies Bouldin Index* yang paling optimal adalah 2 cluster. Dengan nilai *Davies Bouldin Index* sebesar 0.704. Berdasarkan cluster paling optimal didapatkan anggota cluster 1 sebesar 212 dan anggota cluster 2 sebesar 38.

Kata kunci : *Lelang, Fuzzy C-Means, Cluster, Davies Bouldin Index*

I. PENDAHULUAN

Saat ini mobil lelang banyak sekali peminatnya. Para pengusaha rental pun mencari mobil lelang untuk armada tambahan karena segi harga terbilang murah. Lelang adalah alat untuk mengadakan perjanjian atau persetujuan yang paling menguntungkan bagi si penjual dengan cara menghimpun para peminat (Polderman, 1994). Jadi menurut beliau dalam lelang yang penting adalah menghimpun para peminat dengan maksud untuk mengadakan persetujuan yang paling menguntungkan bagi si penjual.

MPM Lelang merupakan brand dari PT. Balai Lelang Asta Nara Jaya yang bergerak pada pelelangan motor maupun mobil. Lelang mobil dan motor dilaksanakan secara rutin setiap bulannya oleh tenaga profesional, secara transparan dan legalitas terjamin (Herdaning, 2016). Jumlah mobil yang akan dilelang sangat banyak sehingga menyulitkan peserta lelang dalam menilai kelompok mobil yang akan dilelang. Data pada MPM lelang dapat diolah untuk memperoleh informasi-informasi mengenai taksiran mobil.

MPM Lelang melakukan pelelangan berbagai macam jenis dan merk mobil kepada peserta lelang. Hingga saat ini belum ada metode untuk mengelompokkan mobil pada MPM lelang. Ketersediaan data yang cukup banyak pada mpm lelang berupa daftar lot mobil final meliputi berbagai macam atribut antara

lain tahun, eksterior, interior, mesin dan harga dasar. *Fuzzy C-Means* adalah salah satu teknik peng-cluster-an data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaannya (Kusumadewi, 2006). Penerapan algoritma *Fuzzy C-Means* dapat membantu mengolah data untuk diproses sehingga menghasilkan pengetahuan baru mengenai kelompok kategori mobil.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Lelang

Lelang adalah penjualan dihadapan orang banyak dengan tawaran yang tertinggi, dan dipimpin oleh Pejabat Lelang (Sudiono, 2001). Melelangkan dan memperlelangkan adalah aktivitas menjual dengan jalan lelang, memberikan barang untuk dijual dengan jalan lelang dan memborongkan pekerjaan. Pengertian ini mengandung makna bahwa lelang tidak dibatasi pada penjualan barang-barang saja, tetapi meliputi juga pemborongan pekerjaan.

B. Data Mining

Sesuai yang tercantum dalam buku "Advances in Knowledge Discovery dan Data mining" definisi data mining sebagai berikut (Berry & Linoff, 1999) "Knowledge discovery in databases (KDD) adalah keseluruhan proses non-trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah (valid), baru (novel), dapat bermanfaat (potentially usefull), dapat dimengerti (ultimately understandable)".

Istilah data mining dan knowledge discovery in databases (KDD) seringkali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu database yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda akan tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining.

C. Clustering

Clustering atau klasterisasi adalah metode pengelompokan data. Menurut (Tan, 2006) clustering adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok sehingga data memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar cluster memiliki kemiripan yang minimum.

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. Contohnya mengelompokkan customer ke dalam beberapa cluster dengan kesamaan karakteristik yang kuat. Clustering juga dikenal sebagai data segmentasi karena clustering mempartisi banyak data set ke dalam banyak group berdasarkan kesamaannya. Selain itu clustering juga bisa sebagai outlier detection.

D. Fuzzy C-Means

Fuzzy C-Means (FCM) adalah salah satu teknik peng-cluster-an data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981 (Kusumadewi, 2006).

Fuzzy C-Means (FCM) merupakan algoritma yang digunakan untuk melakukan clustering data sesuai berdasarkan keberadaan tiap-tiap titik data sesuai dengan derajat keanggotaannya (Ahmadi dan Hartati, 2013). Berikut adalah algoritma clustering FCM:

1. Input data yang akan di cluster X, berupa matriks berukuran n x m (n, jumlah sampel data; m, atribut setiap data). X_{kj} , data sampel ke-i (i=1,2...n), atribut ke-j (j=1,2...m).
2. Tentukan:
 - a. Jumlah cluster = c;
 - b. Pangkat = m;
 - c. Maksimum iterasi = MaxIter;
 - d. Error terkecil yang diharapkan = ϵ ;
 - e. Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$;
 - f. Iterasi awal = t=1
3. Bangkitkan bilangan random μ_{ik} , i=1,2...n; k=1,2...c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U

$$Q_i = \sum_k^c \mu_{ik} = 1$$
 Dengan j=1,2...n

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i}$$

4. Hitung pusat cluster ke-k: V_{ij} , dengan k=1,2...c; dan j=1,2...m

$$V_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^k ((\mu_{ik})^w * X_{kj})}{\sum_{i=1}^k (\mu_{ik})^2}$$

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, P_t dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P_n = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c ([\sum_{j=1}^m (x_{kj} - v_{ij})^2] (\mu_{ik})^2)$$

6. Hitung perubahan matriks partisi

$$\mu_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (x_{kj} - v_{ij})^2]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m (x_{kj} - v_{ij})^2]^{-\frac{1}{w-1}}}$$

7. Cek kondisi berhenti:

- Jika = ($|P_t - P_{t-1}| < \epsilon$) atau ($t < \text{iterasi maksimal}$) maka berhenti
- Jika tidak: maka t = t + 1 kemudian ulang langkah ke-

4

E. Davies Bouldin Index (DBI)

David L. Davies dan Donald W. Bouldin memperkenalkan sebuah metode yang diberi nama dengan nama mereka berdua, yaitu *Davies-Bouldin Index* (DBI) yang digunakan untuk mengevaluasi cluster (Nawrin, et al. 2017). Evaluasi menggunakan *Davies Bouldin Index* ini memiliki skema evaluasi internal cluster, dimana baik atau tidaknya hasil cluster dilihat dari kuantitas dan kedekatan antar data hasil cluster (Bates & Kalita 2016).

Davies-Bouldin Index merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur validitas cluster pada suatu metode pengelompokan, kohesi didefinisikan sebagai jumlah dari kedekatan data terhadap titik pusat cluster dari cluster yang diikuti. Sedangkan separasi didasarkan pada jarak antar titik pusat cluster terhadap cluster-nya. Pengukuran dengan *Davies-Bouldin Index* ini memaksimalkan jarak *inter-cluster* antara cluster c_i dan c_j , dan pada waktu yang sama mencoba untuk meminimalkan jarak antar titik dalam sebuah cluster. Jika jarak *inter-cluster* maksimal, berarti kesamaan karakteristik antar-masing-masing cluster sedikit sehingga perbedaan antar-cluster terlihat lebih jelas. Jika jarak *intra-cluster* minimal berarti masing-masing objek dalam cluster tersebut memiliki tingkat kesamaan karakteristik yang tinggi (Wani & Riyaz 2017). Oleh karena itu, nilai DBI yang lebih rendah berarti pengelompokan yang lebih baik.

Tahapan dari perhitungan DaviesBouldin Index adalah sebagai berikut:

1. *Sum of Square Within-cluster (SSW)*

Untuk mengetahui kohesi dalam sebuah cluster ke-i adalah dengan menghitung nilai dari *Sum of Square Within-cluster (SSW)*. Kohesi didefinisikan sebagai jumlah dari kedekatan data terhadap titik pusat cluster dari sebuah cluster yang diikuti. Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai *Sum of Square Within cluster* adalah sebagai berikut.

$$SSW_i = \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i)$$

2. *Sum of Square Between-cluster (SSB)*

Perhitungan *Sum of Square Between-cluster (SSB)* bertujuan untuk mengetahui separasi antar *cluster*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *Sum of Square Between cluster* adalah sebagai berikut.

$$SSB_{i,j} = (c_i, c_j)$$

3. *Ratio (Rasio)*

Bertujuan untuk mengetahui nilai perbandingan antara *cluster* ke-i dan *cluster* ke-j. Untuk menghitung nilai rasio yang dimiliki oleh masing-masing *cluster*, digunakan persamaan berikut (Nawrin, et al. 2017).

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}}$$

4. *Davies Bouldin Index*

Nilai rasio yang diperoleh dari *Ratio* digunakan untuk mencari nilai *Davies-Bouldin Index (DBI)* dengan menggunakan persamaan berikut:

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{j=i}^{m_i} \max_{i \neq j} (R_{i,j})$$

F. Bahasa R

R adalah suatu bahasa komputer dan merupakan lingkungan pemrograman interaktif untuk analisis data dan grafik. Bahasa R adalah bahasa tingkat tinggi (very high level language) untuk komputasi. Bahasa R memungkinkan kita untuk menghitung, melihat data dan program secara interaktif dengan umpan balik yang cepat sehingga memungkinkan kita untuk belajar dan memahami tentang data (Yudiantri, 2017).

Tujuan utama dari lingkungan R adalah untuk memungkinkan dan mendorong terciptanya analisis data yang baik. Untuk mencapai tujuan ini, R:

1. memberikan fasilitas-fasilitas umum dan mudah digunakan untuk organisasi, penyimpanan dan pemanggilan data.
2. memberikan teknik-teknik komputasi dan metoda-metoda numerik.
3. memungkinkan membuat fungsi-fungsi sesuai dengan keinginan pemakai.
4. memberikan cara interaktif, informatif dan fleksibel untuk memandang data.

R dapat digunakan pada berbagai bidang seperti analisis keuangan, penelitian statistika, manajemen, akademis, matematika, grafik dan analisis data.

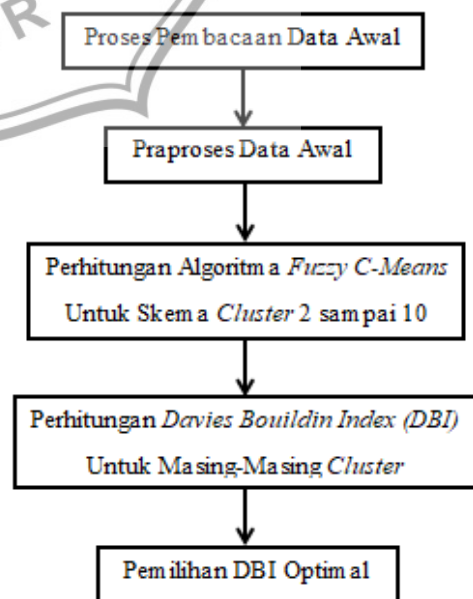
G. RStudio

RStudio adalah aplikasi yang digunakan untuk lebih mempermudah pengolahan bahasa R yaitu bahasa pemrograman untuk komputasi statistik dan grafik. RStudio didirikan oleh JJ Allaire tersedia dalam dua edisi RStudio Desktop dan RStudio Server. Distribusi prepackaged Desktop RStudio tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux. RStudio tersedia dalam edisi open source dan komersial dan berjalan di desktop (Windows, macOS, dan Linux) atau di browser yang terhubung ke RStudio Server atau RStudio Server Pro (Yudiantri, 2017).

III. METODE PENELITIAN

A. Proses Pencarian Cluster Optimal

Berikut ini adalah diagram blok proses pencarian DBI yang paling optimal, sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Blok Proses Pencarian DBI yang Paling Optimal

B. Perhitungan *Fuzzy C-Means*

Berikut ini adalah contoh perhitungan Algoritma *C-Means* :

- Menetapkan data training berupa sampel data

Gambar 2 Data sampel MPM Lelang

NO	MERK & TYPE	Pertahun	Grading			Harga Dasar
			Eksterior	Interior	Mesin	
1	TOYOTA KIJANG INNOVA G 2.0 MT	0	70	75	70	115
2	TOYOTA NEW AVANZA 1.3 GMT	2	75	70	75	95
3	NISSAN X-TRAIL 2.0 CVT AT	2	80	80	80	160
4	NISSAN EVALIA 1.5 AT	2	65	75	75	100
5	TOYOTA NEW INNOVA 2.0 EMT	1	75	75	70	120
6	TOYOTA RUSH S 1.5 AT	2	75	80	75	124
7	TOYOTA NEW AVANZA 1.3 GMT	2	70	75	75	95
8	NISSAN EVALIA 1.5 MT	2	65	75	80	98.5
9	DAIHATSU GRANMAX BLINDVAN S401RV HF 1.3M	2	70	75	75	55
10	HONDA CIVIC FB2 1.8 AT	2	70	85	85	239
11	TOYOTA NEW AVANZA G 1.3 MT	1	70	75	75	90
12	HONDA FREED 1.5 SAT	2	80	85	60	130
13	TOYOTA KIJANG INNOVA 2.0 G AT	2	80	85	80	158
14	TOYOTA NAVI 2.0 G AT	2	80	80	80	185
15	TOYOTA ALPHARD 2.4G AT	0	85	80	75	31
16	NISSAN SERENA HWS 2.0 AT	2	85	85	80	175
17	TOYOTA NEW AVANZA 1.3 EMT	2	65	70	75	92
18	TOYOTA COROLLA ALTIS 1.8 AT	2	70	75	75	170
19	NISSAN SERENA 2.0HWS AT	2	80	85	80	207
20	DAIHATSU GRANMAX BLINDVAN 1.3 MT	1	60	55	50	52

- Tentukan:
 - Jumlah *cluster* = 3
 - Pangkat = 2
 - Maksimum iterasi = 100
 - Error terkecil yang diharapkan = 10^{-5}
 - Fungsi objektif awal = 0
 - Iterasi awal = 1

Dalam penelitian ini menggunakan parameter awal dari (Sanusi, Wahida, 2016) dengan studi kasus Faktor- faktor Penyebab Gizi Buruk di Provinsi Sulawesi Selatan untuk memperoleh pengelompokan Kabupaten / Kota mana yang termasuk kedalam faktor Penyebab Gizi Buruk, dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*.

- Membangkitkan bilangan random untuk menghitung drahat keanggotaan awal untuk elemen martiks partisi awal (U) bilangan random terdiri dari antara 0 dan 1

Tabel 1 Bilangan Random

No	C1	C2	C3
1	0.29	0.45	0.03
2	0.87	0.64	0.64
3	0.75	0.78	0.57
...			
20	0.11	0.43	0.40

- Menentukan pusat *cluster* pada iterasi awal, pusat *cluster* ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$V_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^k ((\mu_{ik})^w * X_{kj})}{\sum_{i=1}^k (\mu_{ik})^2}$$

Dimana :

k = Klaster

i = Iterasi

w = Pembobot

μ_{ik} = Data matriks partisi pusat cluster

X_{kj} = Atribut data

Gambar 3 Pusat cluster 1 pada iterasi 1

De ra j a t C l	Data yang diklaster					(u _{il}) ²	(u _{il}) ² x Xi1	(u _{il}) ² x Xi2	(u _{il}) ² x Xi3	(u _{il}) ² x Xi4	(u _{il}) ² x Xi5	
	(u _{i1})	Xi	Xi	Xi	Xi							
1	0.29	0	70	75	70	115	0.087	0.000	6.062	6.495	6.062	9.958
2	0.87	2	75	70	75	95	0.749	1.497	56.152	52.409	56.152	71.126
3	0.75	2	80	80	80	160	0.558	1.117	44.663	44.663	44.663	89.326
...												
20	0.11	1	60	55	50	52	0.012	0.012	0.721	0.661	0.601	0.625
Total							8.051	14.077	606.57	630.89	610.52	951.33
Pusat Cluster 1.1 (C-1.1)								1.748	75.340	78.360	75.831	118.16

(μ_{i1}) = Bilangan random C1

X_{i1} = Pertahun

X_{i2} = Grading Eksterior

X_{i3} = Grading Interior

X_{i4} = Grading Mesin

X_{i5} = Harga Dasar

(μ_{i1})² = (0,29)² = 0.087

(μ_{i1})² x X_{i1} = 0.087 x 0 = 0.000

(μ_{i1})² x X_{i2} = 0.087 x 70 = 6.062

(μ_{i1})² x X_{i3} = 0.087 x 75 = 6.495

(μ_{i1})² x X_{i4} = 0.087 x 70 = 6.062

(μ_{i1})² x X_{i5} = 0.4997 x 115 = 9.958

Total (μ_{i1})² = 8.051

Total (μ_{i1})² x X_{i1} = 14.077

Total (μ_{i1})² x X_{i2} = 606.575

Total (μ_{i1})² x X_{i3} = 630.892

$$\begin{aligned} \text{Total } (\mu_i \cdot 1)^2 \times X_{i4} &= 610.529 \\ \text{Total } (\mu_i \cdot 1)^2 \times X_{i5} &= 951.337 \\ (C-1.1) &= 14.077 / 8.051 = 1.478 \\ &= 606.575 / 8.051 = 75.340 \\ &= 630.892 / 8.051 = 78.360 \\ &= 610.529 / 8.051 = 75.831 \\ &= 951.337 / 8.051 = 118.161 \end{aligned}$$

5. Menghitung fungsi objektif (P_0), fungsi objektif dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$P_n = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^2 (x_{kj} - v_{ij})^2 \right] (\mu_{ik})^2 \right)$$

Dimana :

P_n = Fungsi objektif

w = Pembobot

μ_{ik} = Data matriks partisi pusat cluster

V_{ij} = Atribut data

X_{kj} = Pusat kluster

Tabel 2 Fungsi objektif

Data	P-1.1	P-1.2	P-1.3	P Total
1	199.03	940.80	0.02	1,140
2	2041.07	2392.72	2640.39	7,074
3	1209.29	1195.80	1568.61	3,974
...
20	4.49	890.89	797.62	1,693
Fungsi Objektif (P1)				65,749

$$\begin{aligned} P-1.1 &= (0 - 1.748)^2 + (6.062 - 75.340)^2 + (6.495 - \\ &78.360)^2 + (6.062 - 75.831)^2 + (9.958 - 118.161)^2 \\ &\times (0.087)^2 \\ &= 199.03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P-1.2 &= (0 - 1.811)^2 + (14.461 - 73.817)^2 + (15.494 - \\ &77.671)^2 + (14.461 - 75.809)^2 + (23.758 - \\ &128.101)^2 \times (0.207)^2 \\ &= 940.80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P-1.3 &= (0 - 1.960)^2 + (0.049 - 73.488)^2 + (0.053 - \\ &77.113)^2 + (0.049 - 76.730)^2 + (0.081 - 137.135)^2 \\ &\times (0.001)^2 \\ &= 0.02 \end{aligned}$$

Fungsi Objektif (P1) = 65,749

6. Menghitung perubahan matriks partisi, perhitungan matriks partisi dihitung menggunakan persamaan:

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^2 (x_{kj} - v_{ij})^2 \right]^{-1}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^2 (x_{kj} - v_{ij})^2 \right]^{-1}}$$

Dimana :

μ_{ik} = Data matriks partisi pusat cluster

V_{ij} = Atribut data

X_{kj} = Pusat kluster

w = Pembobot

Tabel 3 Matrik derajat keanggotaan pada iterasi 1

Data	μ_1	μ_2	μ_3	C1	C2	C3
	P-1.1/Ptot	P-1.2/Ptot	P-1.3/Ptot			
1	0.175	0.825	0.000		OK	
2	0.289	0.338	0.373			OK
3	0.304	0.301	0.395			OK
...			
20	0.003	0.526	0.471		OK	
Total				5	6	9

7. Melakukan perulangan tahap 3 sampai 5 hingga memenuhi syarat sebagai berikut:

- Jika $(|P_t - P_{t-1}| < \epsilon)$ atau ($t < \text{iterasi maksimal}$) maka berhenti

- Jika tidak: maka $t = t + 1$ kemudian ulang langkah ke-4

Dimana:

$|P_t - P_{t-1}|$ = Fungsi objektif awal dikurangi fungsi objektif baru

ϵ = Error terkecil

t = Iterasi awal

Gambar 4 Hasil matrik derajat keanggotaan yang memenuhi syarat pada iterasi 2

Data	μ_1	μ_2	μ_3	C1	C2	C3
	P-1.1/Ptot	P-1.2/Ptot	P-1.3/Ptot			
1	0.002	0.027	0.971			OK
2	0.009	0.205	0.786			OK
3	0.007	0.006	0.987			OK
...				
20	0.000	0.000	1.000			OK
Total				3	5	12

Jika salah satu syarat diatas sudah terpenuhi maka iterasi dihentikan dan, iterasi terakhir akan digunakan sebagai lanjutan perhitungan dbi.

C. Davies Bouldin Index (DBI)

- Untuk mengetahui kohesi dalam sebuah cluster ke-i adalah dengan menghitung nilai dari *Sum of Square Within-cluster* (SSW) dihitung dari persamaan :

$$SSW_i = \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i)$$

Tabel 3.7 Anggota 1 Cluster

Cluster 1	Pusat	Pertahun	Eksterior	Interior	Mesin	Harga
	C1	1.937	72.291	77.414	75.861	127.587
	MERK & TYPE	Pertahun	Eksterior	Interior	Mesin	Harga
	NISSAN EVALIA 1.5 AT	2	65	75	75	100
	TOYOTA NEW AVANZA 1.3 EMT	2	75	80	75	124
	TOYOTA COROLLA ALTIS 1.8 AT	2	65	70	75	92

Tabel 3.8 Perhitungan SSW 1 Cluster

Titik C1	Pertahun	Eksterior	Interior	Mesin	Harga	dist
	0.063	-7.291	-2.414	-0.861	-27.587	28.649
	0.063	2.709	2.586	-0.861	-3.587	5.257
	0.063	-7.291	-7.414	-0.861	-35.587	37.085
	AVERAGE					23.664

(NISSAN EVALIA 1.5 AT)

$$\text{Pertahun} = 2 - 1.937 = 0.063$$

$$\text{Eksterior} = 65 - 72.291 = -7.291$$

$$\text{Interior} = 75 - 77.414 = -2.414$$

$$\text{Mesin} = 75 - 75.851 = -0.861$$

$$\text{Harga Dasar} = 100 - 127.587 = -27.587$$

$$\text{Dist} =$$

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.063^2) + (-7.291^2) + (-2.414^2) + (-0.861^2) + (-27.587^2))}$$

$$= \sqrt{820.765998} = 28.649$$

(TOYOTA NEW AVANZA E 1.3 M/T)

$$\text{Pertahun} = 2 - 1.937 = 0.063$$

$$\text{Eksterior} = 75 - 72.291 = 2.709$$

$$\text{Interior} = 80 - 77.414 = -2.586$$

$$\text{Mesin} = 75 - 75.851 = -0.861$$

$$\text{Harga Dasar} = 124 - 127.587 = -3.587$$

$$\text{Dist} =$$

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$=$$

$$\sqrt{((0.063^2) + (-2.709^2) + (-2.586^2) + (-0.861^2) + (-3.587^2))}$$

$$= \sqrt{27.637936} = 5.257$$

(TOYOTA COROLLA ALTIS 1.8 A/T)

$$\text{Pertahun} = 2 - 1.937 = 0.063$$

$$\text{Eksterior} = 65 - 72.291 = -7.291$$

$$\text{Interior} = 70 - 77.414 = -7.414$$

$$\text{Mesin} = 75 - 75.851 = -0.861$$

$$\text{Harga Dasar} = 92 - 127.587 = -35.587$$

$$\text{Dist} =$$

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$=$$

$$\sqrt{((0.063^2) + (-7.291^2) + (-7.414^2) + (-0.861^2) + (-35.587^2))}$$

$$= \sqrt{1375.30584} = 37.085$$

$$\text{Avarage} = (28.649 + 5.257 + 37.085) / 3$$

$$= 70.991 / 3 = 23.664$$

Tabel 3.8 Perhitungan SSW 2 Cluster

Titik C2	Pertahun	Eksterior	Interior	Mesin	Harga	dist
	0.094	-8.440	-4.353	4.559	-50.097	51.193
	0.094	-3.440	5.647	9.559	90.403	91.147
	0.094	6.560	5.647	-15.441	-18.597	25.675
	0.094	6.560	0.647	4.559	36.403	37.275
	0.094	11.560	5.647	4.559	26.403	29.722
	AVERAGE					47.002

(NISSAN EVALIA 1.5 MT)

Pertahun = 2 - 1.906 = 0.094
 Eksterior = 65 - 73.440 = -8.440
 Interior = 75 - 79.353 = -4.353
 Mesin = 80 - 75.441 = 4.559
 Harga Dasar = 98.5 - 148.597 = -50.097
 Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.094^2) + (-8.440^2) + (-3.353^2) + (4.559^2) + (-50.097^2))}$$

$$= \sqrt{2620.68494} = 51.193$$

(HONDA CIVIC FB2 1.8 AT)

Pertahun = 2 - 1.906 = 0.094
 Eksterior = 70 - 73.440 = -3.440
 Interior = 85 - 79.353 = 5.647
 Mesin = 85 - 75.441 = 9.559
 Harga Dasar = 239 - 148.597 = -90.097
 Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.094^2) + (-3.440^2) + (5.647^2) + (9.559^2) + (-90.097^2))}$$

$$= \sqrt{8242.84737} = 91.147$$

(HONDA FREED 1.5 S AT)

Pertahun = 2 - 1.906 = 0.094
 Eksterior = 80 - 73.440 = 6.550
 Interior = 85 - 79.353 = 5.647
 Mesin = 60 - 75.441 = -15.441
 Harga Dasar = 130 - 148.597 = -18.597
 Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.094^2) + (6.560^2) + (5.647^2) + (-15.441^2) + (-18.597^2))}$$

$$= \sqrt{509.34185} = 25.675$$

(TOYOTA NAV1 2.0 G AT)

Pertahun = 2 - 1.906 = 0.094

Eksterior = 80 - 73.440 = 6.560
 Interior = 80 - 79.353 = 0.647
 Mesin = 80 - 75.441 = 4.559
 Harga Dasar = 185 - 148.597 = 36.403
 Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.094^2) + (6.560^2) + (0.647^2) + (4.559^2) + (36.403^2))}$$

$$= \sqrt{1410.59994} = 37.275$$

(NISSAN SERENA HWS 2.0 AT)

Pertahun = 2 - 1.906 = 0.094
 Eksterior = 85 - 73.440 = 11.560
 Interior = 85 - 79.353 = 5.647
 Mesin = 80 - 75.441 = 4.559
 Harga Dasar = 175 - 148.597 = 26.403
 Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.094^2) + (11.560^2) + (5.647^2) + (4.559^2) + (26.403^2))}$$

$$= \sqrt{883.433935} = 29.722$$

Average = (51.193 + 91.147 + 25.675 + 37.275 + 29.722) / 5 = 235.312 / 5 = 47.002

Tabel 3.7 Anggota 3 Cluster

Cluster 3	Pusat	Pertahun	Eksterior	Interior	Mesin	Harga
	C3	1.333	72.836	74.026	71.174	106.831
	MERK & TYPE	Pertahun	Eksterior	Interior	Mesin	Harga
	TOYOTA KIJANG INNOVA G 2.0 MT	0	70	75	70	115
	TOYOTA NEW AVANZA 1.3 GMT	2	75	70	75	95
	NISSAN X-TRAIL 2.0 CVT AT	2	80	80	80	160
	TOYOTA NEW INNOVA 2.0 E MT	1	75	75	70	120
	TOYOTA RUSH S 1.5 AT	2	75	80	75	124
	TOYOTA NEW AVANZA 1.3 GMT	2	70	75	75	95
	DAIHATSU GRANMAX BLINDVAN S401RV HF 1.3 M	2	70	75	75	55
	TOYOTA NEW AVANZA G 1.3 MT	1	70	75	75	90
	TOYOTA KIJANG INNOVA 2.0 G AT	2	80	85	80	158
	TOYOTA ALPHARD 2.4G AT	0	85	80	75	31
	NISSAN SERENA 2.0HWS AT	2	80	85	80	207
	DAIHATSU GRANMAX BLINDVAN 1.3 MT	1	60	55	50	52

Tabel 3.8 Perhitungan SSW 3 Cluster

Titik C2	Pertahun	Eksterior	Interior	Mesin	Harga	dist
	-1.333	-2.836	0.974	-1.174	8.169	8.881
	0.667	2.164	-4.026	3.826	-11.831	13.265
	0.667	7.164	5.974	8.826	53.169	54.702
	-0.333	2.164	0.974	-1.174	13.169	13.437
	0.667	2.164	5.974	3.826	17.169	18.715
	0.667	-2.836	0.974	3.826	-11.831	12.808
	0.667	-2.836	0.974	3.826	-51.831	52.063

(TOYOTA KIJANG INNOVA G 2.0 MT)

$$\begin{aligned} \text{Pertahun} &= 0 - 1.333 = -1.3333 \\ \text{Eksterior} &= 70 - 72.836 = -2.836 \\ \text{Interior} &= 75 - 74.026 = 0.974 \\ \text{Mesin} &= 70 - 71.174 = -1.174 \\ \text{Harga Dasar} &= 115 - 106.831 = 8.169 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dist} &= \sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))} \\ &= \sqrt{((-1.333^2) + (-2.836^2) + (0.974^2) + (-1.174^2) + (8.169^2))} \\ &= \sqrt{78.876} = 8.881 \end{aligned}$$

(TOYOTA NEW AVANZA 1.3 G MT)

$$\begin{aligned} \text{Pertahun} &= 2 - 1.333 = -0.667 \\ \text{Eksterior} &= 70 - 72.836 = 2.164 \\ \text{Interior} &= 75 - 74.026 = -4.026 \\ \text{Mesin} &= 75 - 71.174 = 3.826 \\ \text{Harga Dasar} &= 115 - 106.831 = -11.831 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dist} &= \sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))} \\ &= \sqrt{((0.667^2) + (2.164^2) + (-4.026^2) + (3.826^2) + (-11.831^2))} \\ &= \sqrt{175.95102} = 13.264 \end{aligned}$$

(NISSAN X-TRAIL 2.0 CVT AT)

$$\begin{aligned} \text{Pertahun} &= 1 - 1.333 = 0.667 \\ \text{Eksterior} &= 80 - 72.836 = 7.164 \\ \text{Interior} &= 80 - 74.026 = 5.974 \\ \text{Mesin} &= 80 - 71.174 = -1.174 \\ \text{Harga Dasar} &= 160 - 106.831 = 53.169 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dist} &= \sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))} \\ &= \sqrt{((0.667^2) + (7.164^2) + (-5.974^2) + (-1.174^2) + (53.169^2))} \\ &= \sqrt{2992.309} = 54.702 \end{aligned}$$

(TOYOTA NEW INNOVA 2.0 E MT)

$$\begin{aligned} \text{Pertahun} &= 1 - 1.333 = -0.333 \\ \text{Eksterior} &= 75 - 72.836 = 2.164 \\ \text{Interior} &= 75 - 74.026 = 0.974 \\ \text{Mesin} &= 70 - 71.174 = -1.174 \\ \text{Harga Dasar} &= 120 - 106.831 = 13.169 \\ \text{Dist} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))} \\ &= \sqrt{((-0.333^2) + (2.164^2) + (0.974^2) + (-1.174^2) + (13.169^2))} \\ &= \sqrt{180.54499} = 13.436 \end{aligned}$$

(TOYOTA RUSH S 1.5 AT)

$$\begin{aligned} \text{Pertahun} &= 2 - 1.333 = 0.667 \\ \text{Eksterior} &= 75 - 72.836 = 2.164 \\ \text{Interior} &= 80 - 74.026 = 5.974 \\ \text{Mesin} &= 75 - 71.174 = 3.826 \\ \text{Harga Dasar} &= 124 - 106.831 = 17.169 \\ \text{Dist} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))} \\ &= \sqrt{((0.667^2) + (2.164^2) + (-5.974^2) + (3.826^2) + (17.169^2))} \\ &= \sqrt{350.23329} = 18.714 \end{aligned}$$

(TOYOTA NEW AVANZA 1.3 G MT)

$$\begin{aligned} \text{Pertahun} &= 2 - 1.333 = 0.667 \\ \text{Eksterior} &= 70 - 72.836 = -2.836 \\ \text{Interior} &= 75 - 74.026 = 0.974 \\ \text{Mesin} &= 75 - 71.174 = 3.826 \\ \text{Harga Dasar} &= 95 - 106.831 = -11.831 \\ \text{Dist} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))} \\ &= \sqrt{((0.667^2) + (-2.836^2) + (0.974^2) + (3.826^2) + (-11.831^2))} \\ &= \sqrt{164.04617} = 12.808 \end{aligned}$$

(DAIHATSU GRANMAX BLINDVAN S401RV HF 1.3M)

$$\begin{aligned} \text{Pertahun} &= 2 - 1.333 = 0.667 \\ \text{Eksterior} &= 70 - 72.836 = -2.836 \end{aligned}$$

Interior = 75 - 74.026 = 0.974

Mesin = 75 - 71.174 = 3.826

Harga Dasar = 55 - 106.831 = -55.831

Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.667^2) + (-2.836^2) + (0.974^2) + (3.826^2) + (-55.831^2))}$$

$$= \sqrt{2710.524} = 52.062$$

(TOYOTA NEW AVANZA G 1.3 MT)

Pertahun = 1 - 1.333 = -0.333

Eksterior = 70 - 72.836 = -3.836

Interior = 75 - 74.026 = 0.974

Mesin = 75 - 71.174 = 3.826

Harga Dasar = 90 - 106.831 = -16.831

Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((-0.333^2) + (-3.836^2) + (0.974^2) + (3.826^2) + (-16.831^2))}$$

$$= \sqrt{307.02152} = 17.522$$

(TOYOTA KIJANG INNOVA 2.0 G AT)

Pertahun = 2 - 1.333 = 0.667

Eksterior = 80 - 72.836 = 7.164

Interior = 85 - 74.026 = 10.974

Mesin = 80 - 71.174 = 8.826

Harga Dasar = 158 - 106.831 = 51.169

Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.667^2) + (7.164^2) + (10.974^2) + (8.826^2) + (51.169^2))}$$

$$= \sqrt{2868.372} = 53.527$$

(TOYOTA ALPHARD 2.4G AT)

Pertahun = 0 - 1.333 = -1.333

Eksterior = 80 - 72.836 = 12.164

Interior = 80 - 74.026 = 3.974

Mesin = 75 - 71.174 = 3.826

Harga Dasar = 31 - 106.831 = -75.831

Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((-1.333^2) + (12.164^2) + (3.974^2) + (3.826^2) + (-75.831^2))}$$

$$= \sqrt{5950.415} = 77.138$$

(NISSAN SERENA 2.0HWS AT)

Pertahun = 2 - 1.333 = 0.667

Eksterior = 80 - 72.836 = 7.164

Interior = 85 - 74.026 = 10.974

Mesin = 80 - 71.174 = 8.826

Harga Dasar = 207 - 106.831 = 100.169

Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((0.667^2) + (7.164^2) + (10.974^2) + (8.826^2) + (100.169^2))}$$

$$= \sqrt{10283.936} = 101.409$$

(DAIHATSU GRANMAX BLINDVAN 1.3 MT)

Pertahun = 1 - 1.333 = -0.333

Eksterior = 60 - 72.836 = -13.836

Interior = 55 - 74.026 = -19.026

Mesin = 50 - 71.174 = -21.174

Harga Dasar = 52 - 106.831 = -54.831

Dist =

$$\sqrt{((\text{Pertahun}^2) + (\text{Eksterior}^2) + (\text{Interior}^2) + (\text{Mesin}^2) + (\text{HargaDasar}^2))}$$

$$= \sqrt{((-0.333^2) + (-13.836^2) + (-19.026^2) + (-21.174^2) + (-54.831^2))}$$

$$= \sqrt{3981.618} = 63.100$$

Average = (8.881 + 13.265 + 54.702 + 13.437 + 18.715 + 12.808 + 52.063 + 17.522 + 53.557 + 72.139 + 101.410 + 63.100) / 12 = 486.593 / 12 = 40.550

- Perhitungan Sum of Square Between-cluster (SSB) bertujuan untuk mengetahui separasi antar cluster dihitung dari persamaan :

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan SSB 3 Cluster

D1,2=	3.306
D1,3=	2.978
D2,3=	2.050

$$SSB_{1,2} =$$

$$(23.664 + 46.212)$$

$$\sqrt{(1.906-1.937)^2+(72.291-73.440)^2+(77.414-79.353)^2+(75.861-75.441)^2+(127.597-148.597)^2}$$

$$= \frac{69.876}{\sqrt{446.690}} = \frac{69.876}{21.135}$$

$$= 3.306$$

$$SSB_{1,3} =$$

$$(23.664+40.550)$$

$$\sqrt{(1.906-1.333)^2+(72.291-72.836)^2+(77.414-74.026)^2+(75.861-71.714)^2+(127.597-106.831)^2}$$

$$= \frac{69.876}{\sqrt{464.911}} = \frac{64.214}{21.561}$$

$$= 2.978$$

$$SSB_{2,3} =$$

$$(46.212+40.550)$$

$$\sqrt{(1.937-1.333)^2+(73.440-72.836)^2+(79.353-74.026)^2+(75.441-71.714)^2+(148.597-106.831)^2}$$

$$= \frac{69.876}{\sqrt{1791.688}} = \frac{86.762}{42.328}$$

$$= 2.050$$

3. Untuk mengetahui nilai perbandingan antara cluster ke-i dan cluster ke-j dihitung dari persamaan :

$$R_{i,j} = \frac{SSW_1 + SSW_2}{SSB_{1,2}}$$

$$= \frac{23.664 + 46.212}{3.306}$$

$$= 21.136$$

$$R_{i,j} = \frac{SSW_1 + SSW_3}{SSB_{1,3}}$$

$$= \frac{(23.664+40.550)}{2.978}$$

$$= 21.562$$

4. Untuk mencari nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI) dihitung dari persamaan :

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{j=i}^{mi} \max_{i \neq j} (R_{i,j})$$

$$D_{bi} = (\text{Max } SSB_{1,2}, SSB_{1,3}) + (\text{Max } SSB_{2,1}, SSB_{2,3}) + (\text{Max } SSB_{3,1}, SSB_{3,2})$$

$$= \frac{(3.306 + 3.306 + 2.918)}{3}$$

$$= 3.20$$

Hasil Davies Buildin Index (dbi) untuk 3 klaster 3.20

IV. HASIL

Melakukan perhitungan yang sama seperti BAB III dengan data sebanyak 250 data, tabel dibawah adalah hasil DBI dan Anggota Cluster

Cluste	DBI	Cluster yang dihasilkan	Anggota Cluster
1	0.704	2	Cluster 1 : 212 Cluster 2 : 38
2	0.831	3	Cluster 1 : 167 Cluster 2 : 17 Cluster 3 : 66
3	0.787	4	Cluster 1 : 33 Cluster 2 : 80 Cluster 3 : 128 Cluster 4 : 9
4	0.812	5	Cluster 1 : 111 Cluster 2 : 16 Cluster 3 : 48 Cluster 4 : 27 Cluster 5 : 58
5	0.707	6	Cluster 1 : 100 Cluster 2 : 26 Cluster 3 : 6 Cluster 4 : 51 Cluster 5 : 58 Cluster 6 : 9

7	0.768	7	Cluster 1 : 100 Cluster 2 : 3 Cluster 3 : 58 Cluster 4 : 24 Cluster 5 : 11 Cluster 6 : 51 Cluster 7 : 3
8	0.893	8	Cluster 1 : 27 Cluster 2 : 29 Cluster 3 : 9 Cluster 4 : 6 Cluster 5 : 42 Cluster 6 : 43 Cluster 7 : 72 Cluster 8 : 22
9	0.926	9	Cluster 1 : 72 Cluster 2 : 30 Cluster 3 : 11 Cluster 4 : 29 Cluster 5 : 37 Cluster 6 : 16 Cluster 7 : 8 Cluster 8 : 41 Cluster 9 : 6
10	0.961	10	Cluster 1 : 47 Cluster 2 : 6 Cluster 3 : 9 Cluster 4 : 20 Cluster 5 : 15 Cluster 6 : 41 Cluster 7 : 31 Cluster 8 : 25 Cluster 9 : 32 Cluster 10 : 24

Gambar 4 Hasil DBI Sampai 10.Cluster

Tabel di atas adalah nilai optimal Davies Bouildin Index berada pada 2 Cluster, karena nilainya paling kecil maka semakin optimal. Hasil masing-masing anggota cluster terdapat pada table

Cluster 1	Cluster 2
Toyota Kijang Innova G 2.0 Mt	Nissan X-Trail 2.0 Cvt At
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	Honda Civic Fb2 1.8 At
Nissan Evalia 1.5 At	Toyota Kijang Innova 2.0 G At
Toyota New Innova 2.0 E Mt	Toyota Nav1 2.0 G At
Toyota Rush S 1.5 At	Nissan Serena Hws 2.0 At
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	Toyota Corolla Altis 1.8 At

Nissan Evalia 1.5 Mt	Nissan Serena 2.0hws At
Daihatsu Granmax Blindvan S401rv Hf 1.3 M	Mazda Bianta 2.0l 5 At
Toyota New Avanza G 1.3 Mt	Toyota Camry 2.5l Hybrid At
Honda Freed 1.5 S At	Toyota Corolla Altis 1.8 At
Toyota Alphard 2.4g At	Toyota Alphard 2.4g At
Nissan Serena Hws 2.0 At	Subaru Outback 2.5i Awd Cvt
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	Nissan Elgrand 3.5 Hws At
Toyota Corolla Altis 1.8 At	Mazda 8 2.3 L At
Nissan Serena 2.0hws At	Toyota Nav1 2.0 G At
Isuzu Panther Turbo Lm 2.5 Mt	Nissan Teana 2.5 Cvt At
Toyota New Avanza 1.5 Veloz At	Nissan Serena Hws 2.0 At
Nissan Evalia 1.5 At	Toyota Nav1 2.0g At
Toyota Camry 2.5l Hybrid At	Nissan Teana 2.5 Cvt At
Daihatsu All New Xenia 1.0 Mt	Honda Accord Cr2 2.4 Vti-L At
Toyota Kijang Innova G 2.0 Mt	Toyota Nav1 2.0 G At
Mitsubishi L300 Pu Std-R 2.5 Mt	Toyota Camry 2.5v At
Toyota Alphard 2.4g At	Toyota Camry 2.5v At
Toyota Kijang Innova 2.0 G	Nissan Serena 2.0 2wd At
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	Nissan X-Trail 2.0 Cvt A/T
Nissan X-Trail Cvt 4x2 2.0 At	Nissan Serena 2.0 Hws At
Toyota Dyna Box 130 Xt 4.0 Mt	Toyota Nav1 2.0 G At
Nissan Grand Livina Xv 1.5 At	Toyota Fortuner 2.7g Lux At
Toyota Kijang Innova G 2.0 Mt	Toyota New Camry 3.5 Q At
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	Honda Accord Cp2 2.4 Vti-L At
Daihatsu Granmax 1.5 Delvan Mt	Nissan Serena Hws 2.0 At
Toyota Innova 2.0 V	Nissan Serena 2.0 Hws At
Daihatsu Granmax Mb 1.3 Mt	Toyota Camry 2.5 V At
Nissan Evalia 1.5 Mt	Toyota Fortuner 2.7 G Lux At
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	Nissan Serena 2.0 Hws At
Suzuki Ertiga 1.3 Mt	Honda Crv 2wd 2.0 At
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	Toyota Alphard S 2.4 At
Nissan Evalia 1.5 Mt	Toyota Kijang Innova 2.0 V At
Toyota New Avanza 1.3g	

Mt	
Toyota Rush 1.5 G At	
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Suzuki Blindvan Gc415v 1.5 Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G At	
Nissan Evalia 1.5 At	
Daihatsu Granmax 1.3	
Mitsubishi L300 Pu Std-R 2.5 Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Nissan Evalia 1.5 At	
Daihatsu Granmax 1.3 Mb Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Nissan Grand Livina 1.8 Xv Mt	
Toyota Avanza Veloz 1.5 At	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Mazda 8 2.3 L At	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Toyota Avanza 1.3 G	
Daihatsu All New Xenia 1.0 Mt	
Toyota Kijang Innova G 2.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	
Hino Wu302rh Mb 4.0 Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota Kijang Innova 2.0 At	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota Innova 2.0 V At	
Toyota Vios 1.5 G Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota Kijang Innova 2.0 G At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota Camry 2.5g At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota Kijang Innova 2.0	

E At	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota Vios 1.5g At	
Suzuki Apv Bv 1.5 Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota Avanza 1.3g Mt	
Suzuki Apv Dlx 1.5 Mt	
Toyota New Avanza Veloz 1.5 At	
Daihatsu Xenia 1.0 Li Mt	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Nissan Grand Livina Sv 1.5 Mt	
Daihatsu All New Xenia 1.0 Mt	
Daihatsu Granmax 1.5 Delvan Mt	
Toyota New Avanza Veloz 1.5 At	
Daihatsu Granmax 1.3 Mb Mt	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Daihatsu Granmax Pu 1.5 Mt	
Daihatsu All New Xenia 1.0 Mt	
Suzuki Apv Bv 1.5 Mt	
Toyota New Avanza Veloz 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Nissan Evalia Sv 1.5 At	
Toyota Kijang Innova G 2.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Toyota Kijang Innova 2.0e Mt	
Suzuki Apv Bv 1.5 Mt	
Mitsubishi L300 Pu Std-R 2.5 Mt	
Nissan Grand Livina Xv 1.5 At	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Suzuki Blind Van 1.5 Mt	

Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Toyota Avanza 1.5 S At	
Isuzu Panther Turbo Dc 2.5 Mt	
Nissan Evalia 1.5 Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Suzuki Apv 1.5 Std Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Honda Freed 1.5 S At	
Suzuki Ertiga Gx 1.4 Mt	
Toyota All New Avanza G 1.3 Mt	
Toyota Rush G 1.5 At	
Toyota Toyota Avanza 1.3 E Mt	
Toyota Toyota Kijang Innova V A/T Bensin	
Toyota Toyota Avanza G M/T 1.3	
Daihatsu Daihatsu Granmax 1.3 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota Corola Altis 1.8 At	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota Kijang Innova 2.0 G	
Nissan Evalia 1.5 At	
Daihatsu Granmax 1.5 Mb Mt	
Daihatsu All New Xenia 1.3 Mt	
Isuzu Tbr 54 Pu Turbo	
Toyota Kijang Innova G 2.0 Mt	
Toyota New Avanza Veloz 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Suzuki Apv Dlx 1.5 Mt	
Daihatsu Granmax 1.3 Mb Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota Kijang Innova G 2.0 Mt	
Toyota New Avanza Veloz 1.5 At	
Daihatsu All New Xenia 1.0 Mt	

Toyota Vios 1.5 G At	
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota Camry 2.5v At	
Toyota Innova 2.0 Gat	
Nissan Grand Livina 1.5 Xv At	
Toyota Vios 1.5 G Mt	
Nissan Evalia 1.5 Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	
Toyota Kijang Innova G 2.0 At	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota New Avanza 1.3 E Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Daihatsu Granmax 1.5 Mb Mt	
Toyota Nav1 2.0 G At	
Suzuki Blind Van 1.5 Mt	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Toyota Kijang Innova G 2.0 At	
Daihatsu Granmax Blindvan S401rv Hf 1.3 M	
Daihatsu All New Xenia 1.0 Mt	
Mitsubishi Colt T120 Pu Box 1.5 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Daihatsu Granmax 1.3 Mb Mt	
Mitsubishi L300 Box 2.5 Mt	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota Kijang Innova E 2.0 At	
Toyota New Avanza 1.3 G Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Suzuki Apv 1.5 Std Mt	
Honda Accord Cp2 2.4 Vti-L At	
Mitsubishi Strada Cr 2.8 Am Dc Glx Mt	

Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Toyota Kijang Innova 2.0 G At	
Toyota Vios 1.5g At	
Toyota Kijanginnova 2.0g Mt	
Mitsubishi Strada Cr 2.8 Dc Mt	
Toyota New Avanza 1.3g Mt	
Isuzu Elf Nkr 55 Co E21-1 2.8 Mt	
Toyota New Avanza G 1.3 At	
Isuzu Panther Turbo 2.5 Pu Mt	
Toyota New Avanza 1.3e Mt	
Mazda Bt 50 Dc 2.5 Mt	
Isuzu Nhr 55 Cc E2-1 2.8 Mt	
Isuzu Nhr 55 Cc E2-1 2.8 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Toyota Fortuner 2.7 G Lux At	
Suzuki Ertiga Gl 1.4 At	
Daihatsu Xenia 1.0 Mt	
Nissan Evalia 1.5 At	
Daihatsu New Xenia 1.0 Mt	
Toyota Innova 2.0 E	
Honda Crv 2wd 2.0 At	
Toyota Alphard S 2.4 At	
Toyota Kijang Innova 2.5 E Diesel	

V. KESIMPULAN & SARAN

Dari hasil clustering menggunakan metode *Fuzzy C-Means* maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan nilai Davies Bouldin Index jumlah cluster yang paling optimal adalah 2. Dengan nilai Davies Bouldin Index sebesar 0.704.
2. Berdasarkan cluster paling optimal didapatkan anggota cluster 1 sebesar 212 dan anggota cluster 2 sebesar 38

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, sarannya sebagai berikut :

1. Metode ini dapat dikembangkan untuk perhitungan cluster diatas 10.

2. Alternatif penggunaan pengukuran cluster selain Davies Bouldin Index dapat juga digunakan Dunn Index atau Sum of Squares Error.

VI. REFERENSI

Agushinta, D., Irfan, M. (2008). Perancangan Aplikasi Data Mining Untuk Memprediksi Permintaan Customer Pada Perusahaan Persewaan Mobil, Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT). Universitas Gunadarma, (Kommit), 20–21.

Becker, R., Chambers, J., Bell, T. (2017). Pengenalan Software R. Time Series Forecasting with R: From Classical to Modern Methods, 1–9. Retrieved from <http://matematika.fmipa.unand.ac.id/images/bahan-seminar/pakyudi.pdf> (diakses 16 Agustus 2019, 21:22)

Bezdek, J. C. (1984). FCM : The Fuzzy C-Means Clustering Algorithm. 10(2-3), 191–203. Retrieved from https://www.academia.edu/11272077/FCM_The_fuzzy_c-means_clustering_algorithm (diakses 13 November 2019, 13.38)

Davies, D. L., & Bouldin, D. W. (1979). A Cluster Separation Measure. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, PAMI-1(2), 224–227. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.1979.4766909> (diakses 16 September 2019, 21:22)

Dehotman, B. J. (2018). Peningkatan Hasil Evaluasi Clustering Davies-Bouldin Index dengan Penentuan Titik Pusat Cluster Awal Algoritma K-Means. Retrieved from http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/3827/15_7038047.pdf?sequence=1&isAllowed=y (diakses 17 Agustus 2019, 19.42)

Firmansyah, T., Musliem R, Imam. (2019). Visualisasi Instruksi Kerja Sistem Informasi Pelelangan Online E-Auction PT Pupuk Iskandar Muda Berbasis Multimedia. 4(1), 11 & 12. Retrieved from <http://jurnal.umuslim.ac.id/index.php/tika/article/view/1426> (diakses 11 Agustus 2019, 13.22)

Herdaning, R. (2016). MPM LELANG. www.mpm-lelang/about (diakses 11 Mei 2019, 13:39)

Irhanni, F., Damayanti, F., Khusnul, B., Mifftachul, A. (2014). Optimalisasi pengelompokan kecamatan berdasarkan indikator pendidikan menggunakan metode clustering dan davies bouldin index. Seminar Nasional Dan Teknologi UMJ, (12 November), 1–6.

Sanusi, W., Zaky, A., Afni, N., Matematika, J., Universitas, F., & Makassar, N. (2016). Analisis Fuzzy C-Means dan Penerapannya Dalam Pengelompokan Kabupaten / Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor- faktor Penyebab Gizi Buruk. Retrieved from

http://eprints.unm.ac.id/9027/1/24_Artikel.pdf (diakses 27 Mei 2019, 11.21)

Siddique, M. A. B., Arif, R. B., Khan, M. M. R., Ashrafi, Z. (2018). Implementation of Fuzzy C-Means and Possibilistic C-Means Clustering Algorithms, Cluster Tendency Analysis and Cluster Validation. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1809.08417> (diakses 3 Mei 2019, 20:28)

Sutardjo (1994). Pengetahuan Lelang. Retrieved from http://eprints.undip.ac.id/18232/1/mona_octaviani.pdf (diakses 02 Juli 2019, 23.37). Jakarta, Indonesia.

Putri, M. M., Fithriasari, K. (2015). Pengelompokan Kabupaten / Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesehatan Masyarakat. 4(1), 1–6. Retrieved from http://ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/8815 (diakses 12 Juli 2019, 21.42)

Wicaksono, H. A., Nizar, M. A., Setiawan, W. A. (2017). Pengelompokan Data Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur Tahun 2017 di Kota Bandung Menggunakan Metode Clustering dan Metode K-Means. Retrieved from https://www.academia.edu/36989831/Jurnal_Data_Mining_Clustering (diakses 28 Mei 2019, 14.48)

