

ANALISIS DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS* PADA DATA TRANSAKSI PENGGUNAAN ARMADA DI PERUSAHAAN TRAVEL

Rini Astuti¹, Achmad Nugroho², Yudhistira Arie Wijaya³, Santi Purwanti⁴

¹Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI
Jl. Ir. H. Juanda No. 96 Bandung

riniastuti@likmi.ac.id¹

achmadnugroho93@gmail.com²

yudhistira@gmail.com³

santipurwanti@unsub.ac.id⁴

ABSTRAK

Hasil pengamatan pada perusahaan yang bergerak di bidang travel kendaraan khususnya mobil, semakin berkembang dengan banyaknya jumlah pelanggan yang mencakup wilayah Cirebon, Indramayu, Majalengka dan Kuningan (atau dikenal dengan CIAYUMAJA KUNING) khususnya, maka menuntut kecepatan dan keakuratan dalam mempersiapkan armada kendaraan atau mobil travel yang akan digunakan.

Metode penelitian yang akan digunakan berupa pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan armada travel dalam CV Dalan Dolan. Dalam penelitian ini digunakan metode *Clustering Fuzzy C-Means*. Karakteristik dari tiap cluster nyayaitu : cluster 0 berdasarkan armada yang digunakan yaitu armada Mercedes Big Bus yang masuk ke dalam armada kapasitas besar, cluster 1 berdasarkan armada yang digunakan yaitu Toyota Avanza, Daihatsu Xenia, Daihatsu Sigra yang masuk ke dalam armada kapasitas kecil.

Dari hasil penelitian menggunakan model Algoritma Fuzzy C-Means, didapatkan 2 kelompok cluster yang optimal berdasarkan cluster *distance performance* yaitu cluster 0 dan cluster 1 yang jumlah masing-masing kelompoknya adalah 33 items (cluster 0) dan 166 items (cluster 1). Kemudian dilakukan pengujian *processing* data dari k=2 sampai k=20 dan dibandingkan dengan nilai dbi yang dihasilkan dari tiap cluster, nilai k terbaik/ideal adalah 2 dengan nilai dbi sebesar 0.074 dan nilai *dunn index* sebesar 0.7881975.

Kata kunci : Clustering Algoritma, Fuzzy C-Means, RapidMiner

1. PENDAHULUAN

Data mining merupakan suatu langkah dalam knowledge discovery in databases (KDD) yang memiliki teknik menganalisa data untuk digali informasi tersembunyi dalam jumlah besar dan kompleks, sehingga menghasilkan output berupa karakteristik atau pola dari data tersebut. Salah satu teknik analisa Data Mining adalah analisis kelompok (*cluster analysis*) yang lebih dikenal dengan *clustering* [1]. Bagi perusahaan yang bergerak dibidang sektor jasa, seperti perusahaan Tour and Travel pengolahan data sangatlah penting untuk mengetahui karakteristik atau minat wisatawan dalam berwisata, sulitnya memprediksi kebutuhan atau minat wisatawan, merupakan kendala yang dihadapi perusahaan Tour and Travel sehingga manajemen harus dapat mengambil keputusan yang tepat dan cepat, guna memberikan pelayanan yang baik serta kepuasan kepada customer.

Hasil pengamatan di CV Dalan Dolan menunjukkan bahwa perusahaan bergerak di bidang travel kendaraan khususnya mobil, semakin berkembang usahanya dengan banyaknya jumlah pelanggan yang mencakup wilayah CIAYUMAJAKUNING khususnya, maka menuntut kecepatan dan keakuratan dalam mempersiapkan armada kendaraan atau mobil travel yang akan digunakan. Pada Tabel 1 dapat dilihat gambaran transaksi travel CV Dalan Dolan pada bulan Januari 2016 – Desember 2020.

**Tabel 1. Data Laporan Transaksi Travel CV Dalan Dolan
Bulan Januari 2016 – Desember 2020**

No	Tanggal	Tujuan	Armada	Instansi	Qty Terisi	Total Armada	Transaksi
1	01/01/2016	Yogyakarta	Toyota Avanza	FE UGJ	6	1	300.000
2	01/02/2016	Semarang	Daihatsu Xenia	UNTAG	12	2	600.000
3	01/03/2016	Cirebon	Daihatsu Xenia	UNTAG	12	2	600.000
4	01/04/2016	Jakarta	Toyota HiAce	Superfriends	12	1	1.500.000
5	01/05/2016	Cirebon	Toyota HiAce	Superfriends	12	1	1.500.000
....							
200	14/02/2020	Cirebon	Daihatsu Siga	Non Instansi	6	1	300.000

Sumber : CV Dalan Dolan Tahun 2020

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis, Sifat dan Pendekatan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan Armada travel di perusahaan travel bernama CV Dalan Dolan. Dalam Penelitian ini digunakan Metode Clustering Fuzzy C-Means.

Menurut Dr. Wahidmurni, M.Pd [2] metode kuantitatif merupakan suatu cara yang digunakan untuk menjawab masalah penelitian yang berkaitan dengan data berupa angka dan program statistik. Untuk dapat menjabarkan dengan baik tentang pendekatan dan jenis penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data dalam suatu proposal dan/atau laporan penelitian diperlukan pemahaman yang baik tentang masing-masing konsep tersebut [2].

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti untuk analisis data mining adalah wawancara, kepustakaan, dan observasi. Berikut ini merupakan teknik pengumpulan yang digunakan :

1. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan tujuan tertentu. Percakapan dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan yang diwawancarai (*interviewee*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut. Teknik wawancara yang dilakukan adalah wawancara bebas terpimpin, artinya pertanyaan yang diajukan tidak terpaku pada aturan pertemuan dan dapat diperpanjang atau dibuat sesuai dengan keadaan dan kondisi lapangan. Dalam teknik ini penulis

mengumpulkan informasi penelitian dengan menanyakan langsung kepada pihak yang berkepentingan yang dapat memberikan data yang diperlukan.

2. Kepustakaan

Mengumpulkan informasi dengan cara mencari dan mempertimbangkan informasi dari buku atau dari referensi berbeda yang berhubungan dengan penelitian. Buku yang digunakan oleh penulis sebagai sumber perspektif, sehubungan dengan teknik yang digunakan penulis dalam perancangan dan pengembangan dapat dilihat pada daftar pustaka.

3. Observasi

Dalam hal ini, observasi yang dilakukan peneliti adalah dengan pengamatan secara langsung, yaitu mendatangi subjek yang diteliti untuk mengetahui sistem pelayanan tour dan travel.

2.3 Sumber Data Penelitian

Penelitian ini peneliti menggunakan sumber data internal, yaitu data yang dapat mengilustrasikan keadaan didalam intitusi atau lembaga secara internal. Misal data perjalanan travel, transaksi pemesanan travel dan juga penyiapan kendaraan travel dan sebagainya.

2.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif berdasarkan tahapan proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). KDD terdiri dari serangkaian langkah perubahan, termasuk data *pre-processing* dan juga *post processing*. Data *pre-processing* merupakan langkah untuk mengubah data mentah menjadi format yang sesuai untuk tahap analisis berikutnya. Selain itu data *pre-processing* juga digunakan untuk membantu dalam pengenalan atribut dan data segmen yang relevan dengan task data mining.

Tahapan proses KDD meliputi *Data Cleaning*, *Data Integration*, *Data Selection*, *Data Transformation*, *Data Mining*, *Pattern Evaluation*, *Knowledge Presentation* [4].

Data Cleaning : menghilangkan *noise* dan data yang inkonsisten

Data Integration : menggabungkan berbagai macam sumber data

Data Selection : memilih data yang relevan (dari database) dengan "*analysis task*".

Data Transformation : transformasi atau konsolidasi data ke dalam bentuk yang lebih baik untuk mining, dengan mewujudkan operasi-operasi *summary* dan *aggregation*

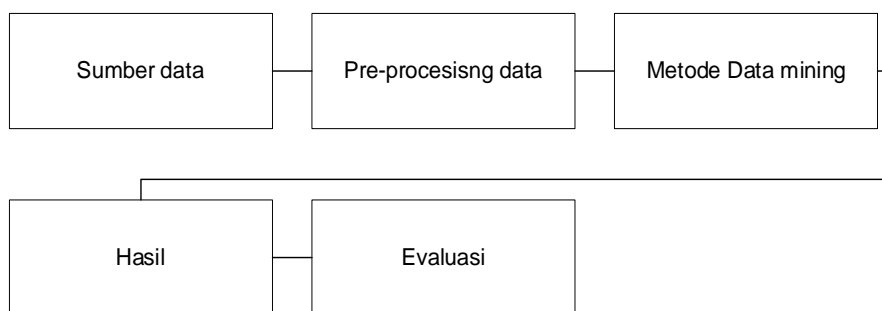
Data Mining : mengekstrak patterns dari data dengan menerapkan "*intelligent methods*".

Pattern Evaluation : mengidentifikasi sejumlah pola yang sungguh-sungguh menarik dan bakal menjadi pengetahuan berdasarkan sejumlah pengukuran ketertarikan (*interestingness measures*) seperti *rule support* dan *rule confidence* untuk *rule extraction*.

Knowledge Presentation : penggunaan teknik-teknik visualisasi dan representasi untuk menyajikan pengetahuan yang telah diperoleh kepada user.

2.5 Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan diagram alir tahapan penelitian, dimana proses awal mendapatkan sumber data dari hasil observasi, wawancara, serta data pustaka yang kemudian data itu dilakukan *pre-processing* ke dalam model algoritma data mining dan akan mengeluarkan hasil dari data yang diolah yang kemudian akan dievaluasi untuk pemaparan hasil pengujian.



Gambar 1. Diagram alir tahapan penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Peneliti melakukan pengolahan data ini dengan menggunakan *software* RapidMiner versi 9.2, dimana data yang akan diolah adalah data transaksi travel pada CV Dalam Dolan dengan metode *Fuzzy C-Means* yang dioptimalisasi menggunakan operator *Cluster Distance Performance* (CDP) untuk menghasilkan perbandingan antara hasil *Clusterisasi* dengan nilai Dbi yang dihasilkan dari *Cluster Distance Performance*.

A. Hasil pengelompokan menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* dengan optimalisasi *Cluster Distance Performance*

a) Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini, penulis mengumpulkan data yang di dapat dari data transaksi travel dari tahun 2016 sampai tahun 2020 di perusahaan Travel CV Dalam Dolan.

b) Pengolahan data awal (*Pre Processing*)

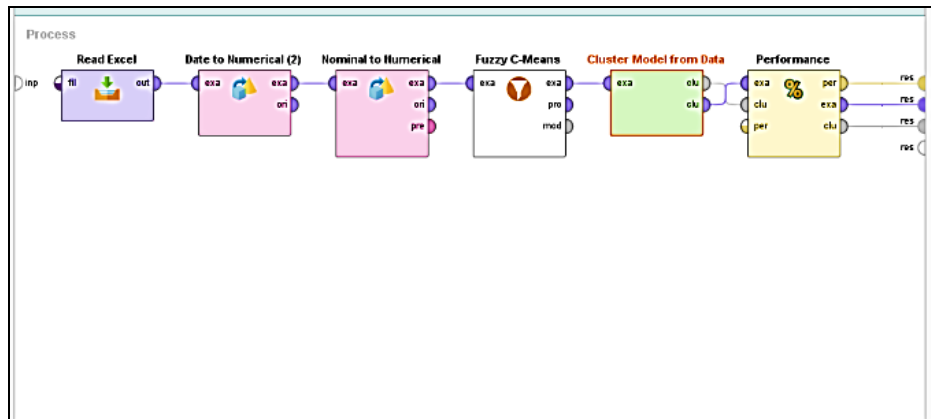
Berikut adalah sampel data yang akan digunakan dalam penelitian ini setelah mengalami *Pre Processing*.

Tabel 2. Tabel Data Laporan Transaksi Travel

No	Tanggal	Tujuan	Armada	Instansi	Qty Terisi	Total Armada	Transaksi
1	01/01/2016	Yogyakarta	Toyota Avanza	FE UGJ	6	1	300.000
2	01/02/2016	Semarang	Daihatsu Xenia	UNTAG	12	2	600.000
3	01/03/2016	Cirebon	Daihatsu Xenia	UNTAG	12	2	600.000
4	01/04/2016	Jakarta	Toyota HiAce	Superfriends	12	1	1.500.000
5	01/05/2016	Cirebon	Toyota HiAce	Superfriends	12	1	1.500.000
....							
200	14/02/2020	Cirebon	Daihatsu Sigra	Non Instansi	6	1	300.000

B. Pengujian Model dengan CDP

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode data mining dengan Algoritma *Fuzzy C-Means*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Operator *Fuzzy C-Means* dan dioptimalisasi menggunakan *cluster distance performance* yang akan dilakukan percobaan dari k=2 sampai k=20. Untuk mengetahui cluster terbaik maka dilakukan perbandingan nilai dbi dengan hasil pengelompokan *Fuzzy C-Means*.



Gambar 2. Model Algoritma Fuzzy C-Means Menggunakan CDP

Berdasarkan Gambar 2 dalam model algoritma *Fuzzy C-Means*, sebelum melakukan pengujian model maka kita inputkan data set yang akan diujikan dengan menggunakan operator *Read*. *Read* ini merupakan tipe *file* apa yang akan digunakan dalam penelitian dan dalam hal ini peneliti menggunakan *Excel* sebagai tipe *file*. Setelah data diinputkan lalu pilih salah satu atribut untuk dijadikan *Id* agar lebih memudahkan dalam pengujian model, dengan syarat atribut tersebut berbeda satu sama lain. Dalam dataset penelitian ini diambil atribut dari nomor karena berbeda satu sama lain.

Format your columns.

Replace errors with missing values ⓘ

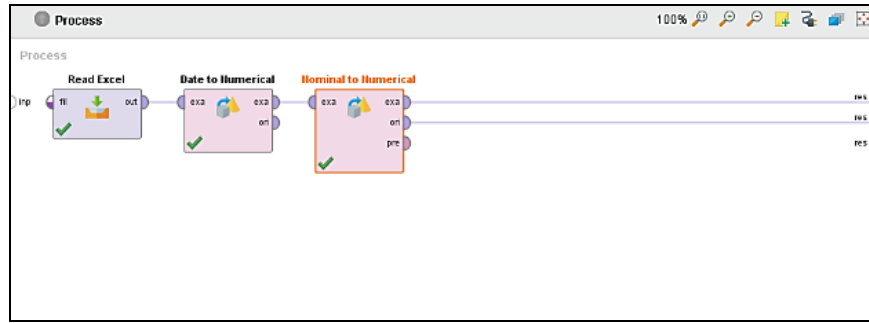
No	Tanggal	Tujuan	Armada	Instansi	Qty Terisi	T
integer	date	polynominal	polynominal	polynominal	integer	ii
1	1	Jan 1, 2016	Yogyakarta	Toyota Avanza	FE UGU	6
2	2	Jan 2, 2016	Semarang	Daihatsu Xenia	UNTAG	12
3	3	Jan 3, 2016	Cirebon	Daihatsu Xenia	UNTAG	12
4	4	Jan 4, 2016	Jakarta	Toyota HiAce	Superfriends	12
5	5	Jan 5, 2016	Cirebon	Toyota HiAce	Superfriends	12
6	6	Jan 30, 2016	Jakarta	Toyota HiAce	Mitas Cirebon	12
7	7	Feb 7, 2016	Bandung	Isuzu Elf	Tarbiah IAIN Cire...	20
8	8	Feb 8, 2016	Cirebon	Isuzu Elf	Tarbiah IAIN Cire...	20
9	9	Feb 26, 2016	Dieng	Isuzu Elf	HMM UGU	20
10	10	Feb 27, 2016	Cirebon	Isuzu Elf	HMM UGU	20
11	11	Mar 9, 2016	Yogyakarta	Toyota HiAce	Kosmo Lady Cire...	24
12	12	Mar 11, 2016	Cirebon	Toyota HiAce	Kosmo Lady Cire...	24

no problems.

Previous Finish Cancel

Gambar 3. Pemilihan Atribut Id pada Dataset

Setelah proses input data kemudian kita lakukan perubahan dalam data set yang berisikan type date dan type polynominal menjadi type numerical, karena dalam model algoritma *Fuzzy C-Means* akan lebih mudah melakukan pengujian model jika dataset ber type numerical. Dan untuk merubah type data date menjadi type data numerical kita memerlukan operator tambahan yaitu operator *Date to Numerical*, sedangkan untuk merubah type data polynominal menjadi type data numerical kita memerlukan operator *Nominal to Numerical*.



Gambar 4. Proses Perubahan Type Data

ExampleSet (Date to Numerical) | ExampleSet (Nominal to Numerical)

Open in: Turbo Prep | Auto Model | Filter (199 / 199 examples): all

Row No.	No	Tujuan	Armada	Instansi	Qty Terisi	Total Armada	Transaksi	Tanggal
1	1	Yogyakarta	Toyota Avanza	FE UGJ	6	1	300.000	0
2	2	Semarang	Daihatsu Xenia	UNTAG	12	2	600.000	0
3	3	Cirebon	Daihatsu Xenia	UNTAG	12	2	600.000	0
4	4	Jakarta	Toyota HiAce	Superfriends	12	1	1.500.000	0
5	5	Cirebon	Toyota HiAce	Superfriends	12	1	1.500.000	0
6	6	Jakarta	Toyota HiAce	Mitas Cirebon	12	1	1.500.000	0
7	7	Bandung	Isuzu Elf	Tarbiah IAIN ...	20	1	1.700.000	0
8	8	Cirebon	Isuzu Elf	Tarbiah IAIN ...	20	1	1.700.000	0
9	9	Dieng	Isuzu Elf	HMJM UGJ	20	1	1.700.000	0
10	10	Cirebon	Isuzu Elf	HMJM UGJ	20	1	1.700.000	0
11	11	Yogyakarta	Toyota HiAce	Kosmo Lady ...	24	2	3.000.000	0
12	12	Cirebon	Toyota HiAce	Kosmo Lady ...	24	2	3.000.000	0
13	13	Pangandaran	Mercedes Bi...	BAPEDA Kota...	120	2	10.000.000	0
14	14	Cirebon	Mercedes Bi...	BAPEDA Kota...	120	2	10.000.000	0
15	15	Semarang	Daihatsu Xenia	Non Instansi	6	1	300.000	0

ExampleSet (199 examples, 1 special attribute, 7 regular attributes)

Gambar 5. Hasil Proses dari Operator *Date to Numerical*

ExampleSet (Date to Numerical) | ExampleSet (Nominal to Numerical)

Open in: Turbo Prep | Auto Model | Filter (199 / 199 examples): all

Row No.	No	Tujuan	Armada	Instansi	Transaksi	Qty Terisi	Total Armada	Tanggal
1	1	0	0	0	0	6	1	0
2	2	1	1	1	1	12	2	0
3	3	2	1	1	1	12	2	0
4	4	3	2	2	2	12	1	0
5	5	2	2	2	2	12	1	0
6	6	3	2	3	2	12	1	0
7	7	4	3	4	3	20	1	0
8	8	2	3	4	3	20	1	0
9	9	5	3	5	3	20	1	0
10	10	2	3	5	3	20	1	0
11	11	0	2	6	4	24	2	0
12	12	2	2	6	4	24	2	0
13	13	6	4	7	5	120	2	0
14	14	2	4	7	5	120	2	0
15	15	1	1	8	0	6	1	0

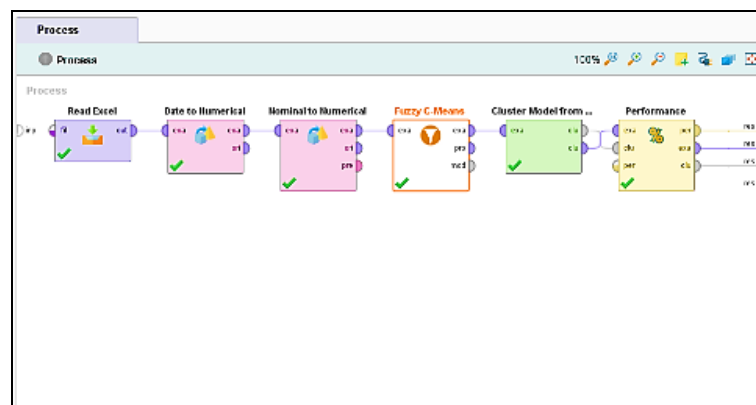
ExampleSet (199 examples, 1 special attribute, 7 regular attributes)

Gambar 6. Hasil Proses dari Operator *Nominal to Numerical*

Tabel 3. Tabel Fungsi Operator

Operator Blending	
Nama Port	Fungsi
<i>Date to Numerical</i>	Operator ini mengubah jenis atribut tanggal yang dipilih menjadi jenis numerik.
<i>Nominal to Numerical</i>	Operator ini mengubah tipe atribut non-numerik yang dipilih menjadi tipe numerik

Setelah semua atribut data selesai dirubah kedalam type data numerical, langkah selanjutnya adalah melakukan pengelompokan menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* dengan optimalisasi *Cluster Distance Performance*.

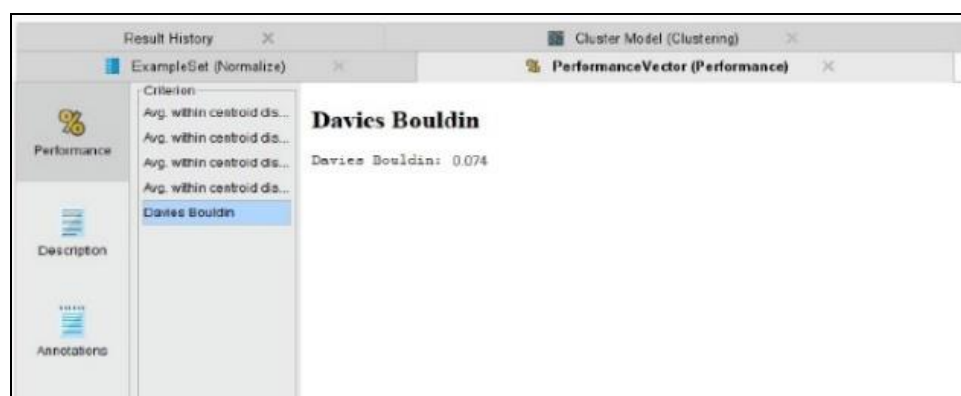
**Gambar 7. Proses Pengelompokan Fuzzy C-Means dengan CDP**

C. Evaluasi Hasil

Untuk mendapatkan pola pengetahuan menggunakan Operator *Cluster Distance Performance* digunakan untuk menghasilkan model *cluster centroid*, berikut ini penjelasan parameternya.

Hasil Pengujian dilakukan dengan menggunakan Operator *Fuzzy C-Means* dan dioptimalisasi menggunakan *cluster distance performance* yang akan dilakukan percobaan dari $k=2$ sampai $k=20$ [3]. Untuk mengetahui cluster terbaik maka dilakukan perbandingan nilai dbi dengan hasil pengelompokan *Fuzzy C-Means*.

Hasil Percobaan parameter dengan uji coba *cluster 2* sampai dengan *cluster 20* di dapatkan nilai terbaik yang mendekati 0 terdapat pada *cluster 2*, maka dapat di hasilkan sebagai berikut : dengan uji coba *Cluster 2* maka dapat dihasilkan *Davies Bouldin* sebesar 0,074, adapun hasil dapat dilihat Gambar 8.

**Gambar 8. Hasil Uji Coba Cluster 2**

Pada Gambar 8 dijelaskan bahwa hasil percobaan dengan menggunakan Cluster 2 maka dapat di hasilkan nilai *Davies Bouldin Index* sebesar 0.074 dan Nilai *Dunn Index* sebesar 0.7881975. Setelah dilakukan percobaan yang dimulai dari k=2 sampai dengan k=20 rekapitulasi, maka dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Percobaan Iterasi

K	Cluster yang dihasilkan	Nilai <i>Davis Bouldin Index</i>	Jumlah anggota <i>Cluster</i>	Nilai <i>Dunn Index</i>
2	2	0.074	<i>Cluster 0: 33 items</i>	0.7881975
			<i>Cluster 1: 166 items</i>	
			<i>Total number of items: 199</i>	
3	3	0.206	<i>Cluster 0: 31 items</i>	0.7377985
			<i>Cluster 1: 166 items</i>	
			<i>Cluster 2: 2 items</i>	
			<i>Total number of items: 199</i>	

Dari Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa nilai yang optimal mendekati nilai 0 ialah K=2 dengan nilai *Dbi* = 0,074 dan nilai *Dunn Index* = 0.7881975. Untuk dapat mengetahui kelompok anggota *cluster* yang terdapat pada K=2 dapat dilihat pada Tabel 5.

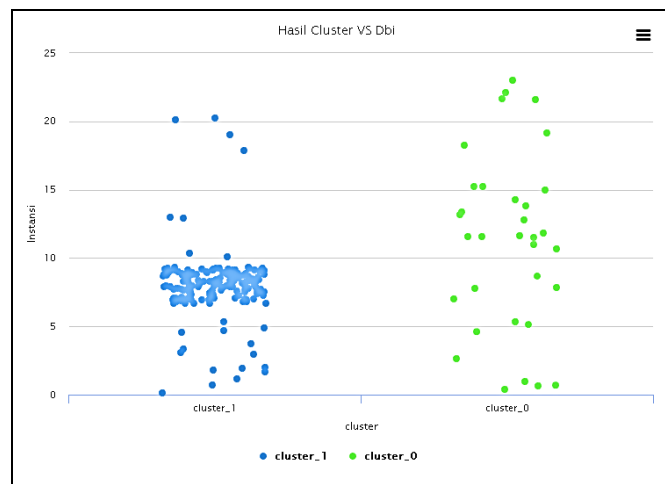
Tabel 5. Kelompok Cluster Derajat Keanggotaan

No	Armada	Qty Terisi	Kelompok <i>Cluster</i>
1	Toyota Avanza	6	<i>cluster_1</i>
2	Daihatsu Xenia	12	<i>cluster_1</i>
3	Daihatsu Xenia	12	<i>cluster_1</i>
4	Toyota HiAce	12	<i>cluster_1</i>
5	Toyota HiAce	12	<i>cluster_1</i>
6	Toyota HiAce	12	<i>cluster_1</i>
7	Isuzu Elf	20	<i>cluster_1</i>
8	Isuzu Elf	20	<i>cluster_1</i>
9	Isuzu Elf	20	<i>cluster_1</i>
10	Isuzu Elf	20	<i>cluster_1</i>
11	Toyota HiAce	24	<i>cluster_0</i>
12	Toyota HiAce	24	<i>cluster_0</i>
13	Merchedes Big Bus	120	<i>cluster_0</i>
14	Merchedes Big Bus	120	<i>cluster_0</i>
15	Daihatsu Xenia	6	<i>cluster_1</i>
16	Toyota Avanza	6	<i>cluster_1</i>
17	Toyota Avanza	6	<i>cluster_1</i>
18	Daihatsu Sigra	6	<i>cluster_1</i>
19	Toyota HiAce	12	<i>cluster_1</i>
20	Daihatsu Xenia	6	<i>cluster_1</i>
....
199	Daihatsu Sigra	6	<i>cluster_1</i>

3.2 Pembahasan

A. Pengelompokan menggunakan Algoritma *Fuzzy C-means* dengan optimalisasi *Cluster Distance Performance*.

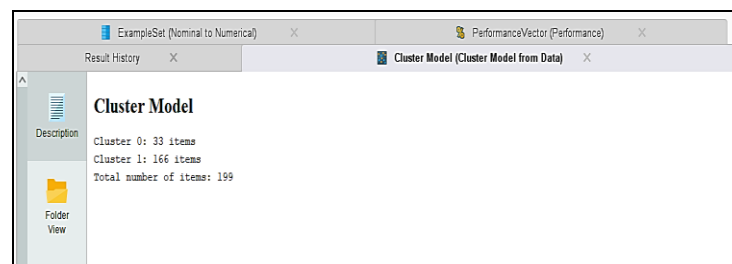
Berdasarkan hasil implementasi Algoritma *Fuzzy C-Means* dengan menggunakan data transaksi travel armada pada CV Dalan Dolan dapat mengetahui kapasitas armada travel dengan kapasitas besar dari 20 – 200 yaitu cluster 0 dengan jumlah 33 items, dan kapasitas armada travel dengan kapasitas kecil dari 1 – 20 yaitu cluster 1 dengan jumlah 166 items dengan melakukan percobaan dari $k=2$ sampai $k=20$ dihasilkan dari tiap *Cluster*, Nilai k terbaik / ideal (nilai yang mendekati 0) adalah 2 dengan nilai *Dbi* sebesar 0,074 dan nilai *dunn index* sebesar 0.7881975. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Cluster vs Davis Bouldin Index

Pada Gambar 9, berdasarkan nilai $Dbi = 0.074$ dapat disimpulkan bahwa anggota *cluster_1*, merupakan anggota cluster yang memiliki derajat keanggotaan terbanyak.

Berdasarkan nilai $k=2$ memiliki jumlah anggota 2 cluster dengan jumlah *items*-nya. Dalam hal ini untuk mengetahui hasilnya dengan menggunakan RapidMiner dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Cluster Model dengan Fuzzy C-Means

Berdasarkan Gambar 10 setelah data uji dilakukan *Clusterisasi* menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* dengan Optimalisasi *Cluster Distance Performance* didapatkan hasil sebanyak 2 *Cluster*. Dimana Cluster 0 berjumlah 33 items, Cluster 1 berjumlah 166 items, dari jumlah total 199 dataset. berdasarkan kapasitas Tujuan serta Armada yang digunakan pada travel CV Dalan Dolan.

Karakteristik dari tiap cluster nya adalah, cluster 0 berdasarkan armada yang digunakan yaitu Armada Mercedes Big Bus yang masuk ke dalam armada kapasitas besar, Cluster 1 berdasarkan armada yang digunakan yaitu Toyota Avanza, Daihatsu Xenia, Daihatsu Siga dan Toyota HiAce kapasitas kecil.

B. Perbandingan Nilai DBI dan nilai Dunn Index

Dalam penelitian ini metode yang di gunakan adalah Metode Davies Bouldin Index yang mana berfungsi untuk menentukan jumlah cluster paling optimal. Dalam penentuannya metode Davies Bouldin adalah semakin kecil nilai DBI yang diperoleh (non-negatif ≥ 0), yang tepat untuk digunakan dalam proses clustering. Dan metode Dunn Index yang berfungsi untuk menghitung nilai Cluster optimum yang ditunjukkan dengan semakin besar nilai Dunn Indexnya maka semakin bagus optimalisasi (non-negatif ≥ 1). Hasil perbandingan nilai DBI dari pengelompokan menggunakan *Algoritma Fuzzy C-Means* dengan optimalisasi CDP mulai dari $k=2$ sampai dengan $k=20$ yaitu dalam bentuk Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perbandingan Nilai Dbi dan Dunn Index terhadap Cluster

K	Cluster yang dihasilkan	Nilai Davis Bouldin Index	Nilai Dunn Index
2	2	0.074	0.7881975
3	3	0.206	0.7377985
4	4	0.228	0.6948224
5	5	$-\infty$	0.6805999
6	6	$-\infty$	0.6236713
7	7	$-\infty$	0.5974035
8	8	$-\infty$	0.5866024
9	9	$-\infty$	0.5469672
10	10	$-\infty$	0.5803847
11	11	$-\infty$	0.5114282
12	12	$-\infty$	0.5199021
13	13	$-\infty$	0.4993336
14	14	0.140	0.5138420
15	15	$-\infty$	0.5087505
16	16	0.132	0.5127548
17	17	$-\infty$	0.5018586
18	18	$-\infty$	0.4878897
19	19	$-\infty$	0.4810786
20	20	$-\infty$	0.4934981

Kesimpulan dari Tabel 6 adalah Nilai k terbaik/ideal adalah 2 dengan nilai DBI sebesar 0.074 dan Nilai Dunn Index 0.7881975.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan serta armada yang digunakan pada perusahaan travel CV Dalam Dolan, karakteristik dari tiap cluster-nya adalah : Cluster 0 berdasarkan armada yang digunakan yaitu Armada Mercedes Big Bus yang masuk ke dalam armada kapasitas besar, Cluster 1 berdasarkan armada yang digunakan yaitu Toyota Avanza, Daihatsu Xenia, Daihatsu Siga yang masuk ke dalam armada kapasitas kecil.

Sedangkan berdasarkan hasil dari penelitian ini menggunakan model algoritma *Fuzzy C-Means* didapatkan 2 kelompok Cluster yang Optimal berdasarkan Cluster *Distance Performance* yaitu Cluster 0 dan Cluster 1, yang jumlah masing – masing kelompok nya adalah Cluster 0 berjumlah 33 items, Cluster 1 berjumlah 166 items. Kemudian dilakukan pengujian processing data dari k=2 sampai k=20 dan dibandingkan dengan nilai DBI yang dihasilkan dari tiap *Cluster*, Nilai k terbaik / ideal adalah 2 dengan nilai DBI sebesar 0.074.

Rekomendasi hasil penelitian terkait dengan hasil pengelompokan adalah untuk segmentasi pasar, pemasaran dan pemetaan zonasi wilayah. Perlu dilakukan pemisahan area armada mengingat armada kapasitas besar berjumlah lebih kecil dibandingkan dengan armada kapasitas besar untuk memudahkan perawatan dan meningkatkan pelayanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Darmi and A. Setiawan, “Penerapan Metode Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk,” *J. Media Infotama Univ. Muhammadiyah Bengkulu*, vol. 12, no. 2, pp. 148–157, 2016.
- [2] M. P. Dr. Wahidmurni and D. F. I. T. dan K. U. M. M. I. Malang, “Pemaparan Metode Penelitian Kualitatif,” pp. 1–17, 2017.
- [3] S. Anwar, N. D. Nuris, and Y. A. Wijaya, “Pengelompokkan Tingkat Pemahaman Kurikulum Berbasis KKNI Menggunakan Metode X-Means Clustering,” *J. Inform.*, vol. 4, no. 2–2, 2019.
- [4] Jiawei Han, Jian Pei, Micheline Kamber, “Data Mining: Concepts and Techniques”, Elsevier, 2011.