
Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Persediaan Barang Pada PT. Deli Food Menggunakan Metode K-Means

Anggi Ayu Ningtias *, Nurcahyo Budi Nugroho**, Muhammad Syaifuddin***

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

*** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Data Mining,

K-Means,

Persediaan Barang

ABSTRACT

PT. Deli Food merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang pengelolaan makanan. Makanan yang dikelola pun beragam jenisnya dan di kategorikan sebagai frozen food, dikarenakan permintaan yang fluktuatif dan masih menggunakan metode penyimpanan persediaan barang yang kurang efisien, sehingga membuat persediaan barang menjadi kurang tepat dan efektif. Maka dari itu untuk menentukan persediaan barang agar lebih efektif dan efisien dapat dilakukan dengan mengelompokkan kedalam beberapa kategori yaitu dengan menggunakan data mining. Dalam studi kasus ini dapat menggunakan metode K-Means Clustering. Hasil dari analisis ini menggunakan pengetahuan Data Mining dengan metode K-Means Clustering dapat memberikan hasil keputusan untuk menentukan persediaan barang pada PT. Deli Food.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

*First Author

Nama : Anggi Ayu Ningtias

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: anggiayu887@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Teknologi data mining pada sebuah perusahaan pada dasarnya agar dapat membantu mempercepat proses pengambilan keputusan secara tepat, memungkinkan perusahaan untuk mengelola informasi yang terkandung di dalam data transaksi menjadi sebuah pengetahuan (*knowledge*) yang baru [1].

PT. Deli Food merupakan salah satu perusahaan yang mengelolah berbagai produk makanan yang terbuat dari bahan baku buah dan sayur pilihan. Distribusi PT. Deli Food meliputi wilayah Indonesia dan luar negeri. Karena jumlah permintaan dari konsumen yang fluktuatif, mengakibatkan persediaan barang yang harus disiapkan PT. Deli Food menjadi kurang stabil. Selain itu, produk yang beragam dan banyak jenisnya menjadikan manajemen persediaan barang yang dilakukan menjadi kurang akurat. Dengan informasi yang relevan, maka sistem persediaan barang dapat digunakan untuk meningkatkan *performance* dalam penjualan. Sehingga dapat menentukan langkah untuk menentukan persediaan barang secara tepat. Dalam melakukan perencanaan persediaan barang diperlukan histori data penjualan.

Data mining digunakan untuk mengolah *bigdata* dalam basis data sehingga menghasilkan informasi baru yang berguna bagi strategi bisnis. Secara garis besar data mining dibagi menjadi dua kategori utama yaitu *Descriptive Mining* dan *Predictive Mining* dimana pada *descriptive mining* digunakan untuk menentukan karakteristik data sedangkan *predictive mining* digunakan untuk menemukan pola data [2]. Definisi sederhana dari data mining adalah ekstraksi informasi atau pola yang penting atau menarik dari data yang ada di database yang besar. Dalam jurnal ilmiah, data mining juga dikenal dengan nama *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) [3].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining sering juga disebut *Knowledge Discovery in Database* (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Hasil keluaran dari data mining ini dapat digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa yang akan datang[4].

2.2 Metode K-Means

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan dari data clustering ini adalah untuk meminimalisasikan *objective function* yang diset dalam proses clustering, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi di dalam suatu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster* [5].

Data *clustering* menggunakan metode *K-Means* ini secara umum dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut :

1. Menentukan banyaknya cluster (k) untuk jumlah *cluster* dari dataset yang ada.
2. Menentukan k sebagai *Centroid*, biasanya dilakukan secara acak (*random*).
3. Tentukan pusat kelompok terdekatnya dan tetapkan catatan tersebut sebagai anggota dari kelompok yang terdekat pusat kelompoknya. Dalam penelitian ini untuk menghitung jarak antara objek dengan *centroid* menggunakan *Euclidean Distance* dengan perhitungan sebagai berikut :

$$d(x_i, y_i) = \|x_2 - y_1\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}$$

Penjelasan :

d(x,y) = Jarak data ke x_i ke pusat cluster y_i

X = Titik Pusat

Y = Objek

4. Hitung rasio antara antara besaran *Between Cluster Variation* dengan *Within Cluster Variation*, kemudian bandingkan rasio tersebut dengan rasio sebelumnya (bila sudah ada). Jika rasio tersebut membesar, lanjutkan ke langkah keempat. Jika tidak, hentikan prosesnya.
5. Perbaharui pusat-pusat kelompok (berdasarkan kelompok yang didapat dari langkah ketiga) dan kembalilah ke langkah ketiga.

2.2 Persediaan Barang

Secara umum istilah persediaan barang dipakai untuk menunjukkan barang-barang yang dimiliki untuk dijual kembali atau digunakan untuk memproduksi barang-barang yang akan dijual.

Pengertian menurut Ikatan Akuntan Indonesia, Persediaan merupakan suatu aset :

1. Tersedia untuk dijual dalam kegiatan usaha normal
2. Dalam proses produksi ataupun dalam perjalanan

3. Dalam bentuk bahan atau perlengkapan (*supplies*) untuk digunakan dalam proses produksi atau pemberian jasa.

3. ANALISA DAN HASIL

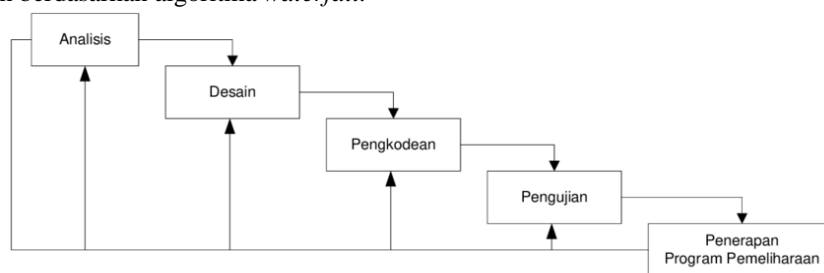
3.1. Metode Penelitian

Adapun beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data dari penelitian ini, yaitu :

1. Pengamatan (*Observasi*)
Observasi dalam penelitian ini dilakukan tinjauan langsung ke PT. Deli Food. Di PT. Deli Food tersebut dapat melakukan sebuah analisis kebutuhan dari permasalahan yang berkaitan dengan persediaan barang sehingga dapat dilaksanakan pemodelan sistem.
2. Wawancara (*Interview*)
Wawancara bertujuan untuk mendapatkan sebuah informasi secara tepat dan benar dari sumber yang bersangkutan. Teknik wawancara ini dilakukan guna mengetahui informasi yang berkaitan dengan persediaan barang pada PT. Deli Food. Untuk mengetahui data apa saja yang masuk dalam menentukan pengelompokan persediaan barang di PT. Deli Food.
3. Studi Literatur
Untuk mendapatkan hasil teori yang *valid* untuk dijadikan sebuah landasan dapat mempelajari beberapa referensi dan buku. Selain itu untuk menguatkan landasan pemikiran dalam pemecahan masalah dapat menggunakan beberapa jurnal, baik jurnal nasional maupun jurnal lokal.

3.2 Model Pengembangan Sistem

Konsep pengembangan sistem merupakan salah satu unsur penting didalam penelitian. Perancangan sistem ini dilakukan berdasarkan algoritma *waterfall*.



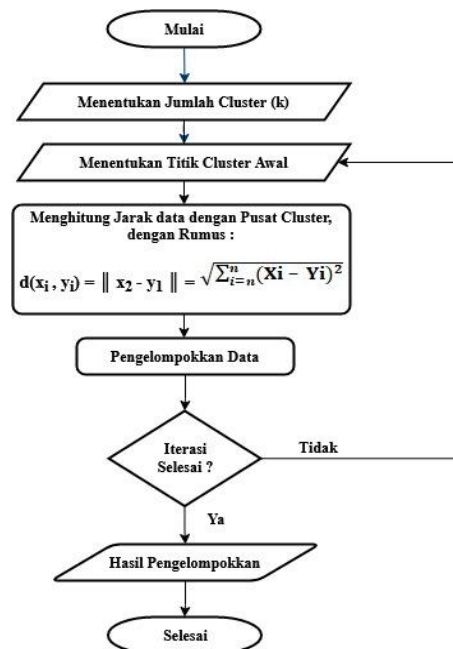
Gambar 3.1 Metode *Waterfall* atau Air Terjun

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan dari langkah-langkah penyelesaian dari suatu masalah dalam perancangan sistem penerapan data mining untuk menentukan persediaan barang pada PT. Deli Food.

3.3.1 Flowchart Metode K-Means

Berikut ini adalah *flowchart* dari metode K-Means



Gambar 3.2 Flowchart Algoritma K-Means Clustering

3.3.2 Deskripsi Data Yang Diuji

Berikut ini merupakan data yang digunakan sebagai sampel didalam penelitian ini adalah data penjualan dari PT. Deli Food mulai dari periode bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020.

3.3.3 Penyelesaian Studi Kasus Dengan Metode K-Means Clustering

Berdasarkan dengan referensi yang dijelaskan pada bab sebelumnya, maka berikut ini merupakan langkah-langkah dalam penyelesaiannya studi kasus diatas yaitu :

1. Menentukan pusat *centroid* awal

Centroid akan dibagi menjadi 3 kelompok penentuan *centroid* awal dilakukan dengan mengacak (*random*) data yang sudah ada. Berikut ini merupakan *Centroid* awalnya.

Tabel 3.3 Titik Pusat (*Centroid*)

Centroid 1	35	15	20
Centroid 2	20	40	15
Centroid 3	15	10	10

2. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster*

Perhitungan jarak dari data ke-i terhadap pusat *centroid* adalah :

$$D(1,1) = \sqrt{(35-35)^2 + (15-15)^2 + (20-20)^2} = 0$$

$$D(1,2) = \sqrt{(35 - 20)^2 + (15-40)^2 + (20-15)^2} = 29,58$$

$$D(1,3) = \sqrt{(35-15)^2 + (15-10)^2 + (20-10)^2} = 22,91$$

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Jarak Data terhadap *Cluster* Iterasi 1

No	Nama Produk	C1	C2	C3	Nilai JT	JT	Nilai JT ²
1	Frozen Avocado	0,00	29,58	22,91	0,00	C1	0

2	Frozen Avocado Paste	22,91	30,82	0,00	0,00	C3	0
3	Frozen Banana Without Skin	101,53	101,95	122,33	101,53	C1	10309
4	Frozen Broccoli	78,17	81,39	98,56	78,17	C1	6110
5	Frozen Carrot Diced	25,98	31,62	7,07	7,07	C3	50
6	Frozen Carrot Sliced	22,91	30,82	0,00	0,00	C3	0
7	Frozen Cassava	21,21	20,62	11,18	11,18	C3	125
8	Frozen Cassava Hashbrown	16,09	22,00	10,68	10,68	C3	114
9	Frozen Cauliflower	27,17	33,66	5,74	5,74	C3	33
10	Frozen Cempedak Goreng	285,39	261,77	292,28	261,77	C2	68525
11	Frozen Cempedak Pulp	253,54	237,05	266,66	237,05	C2	56195
12	Frozen Durian Filling	16,58	22,36	18,71	16,58	C1	275
13	Frozen Durian Goreng	79,69	87,89	102,10	79,69	C1	6350
14	Frozen Durian Paste	1088,65	1083,57	1107,53	1083,57	C2	1174131
15	Frozen Jack Fruit	29,15	28,72	8,66	8,66	C3	75
16	Frozen Kacang Merah	33,91	38,01	11,18	11,18	C3	125
17	Frozen Lemon Juice	24,06	31,05	5,83	5,83	C3	34
18	Frozen Lemongrass	29,58	0,00	30,82	0,00	C2	0
19	Frozen Mango Quinine	21,21	30,41	5,00	5,00	C3	25
20	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1	480,36	478,50	500,73	478,50	C2	22896
21	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 <R>	116,25	95,75	126,29	95,75	C2	9169
22	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @250GR	15,03	24,52	12,69	12,69	C3	161
23	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @1KG<R>	51,00	28,74	58,45	28,74	C2	826
24	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @500GR<R>	28,18	32,39	5,39	5,39	C3	29
25	Frozen Paprika	25,16	13,34	18,11	13,34	C2	178
26	Frozen Passion Fruit With Seed	25,00	27,39	12,25	12,25	C3	150
27	Frozen Pineapple Chunk	27,09	30,15	5,39	5,39	C3	29
28	Frozen Pineapple Juice	12,25	36,40	25,00	12,25	C1	150
29	Frozen Pink Guava	22,45	17,29	19,21	17,29	C2	299
30	Frozen Pisang Goreng Crispy Chunk	81,59	76,56	99,06	76,56	C2	5862
31	Frozen Pisang Goreng Crispy Long	22,16	30,59	5,10	5,10	C3	26
32	Frozen Potato Croquette	56,60	44,81	71,54	44,81	C2	2008
33	Frozen Pumpkin Filling	26,25	27,09	7,35	7,35	C3	54
34	Frozen Pumpkin Paste	26,93	7,07	33,17	7,07	C2	50
35	Frozen Soursop No Seed	99,40	98,16	119,69	98,16	C2	9635
36	Frozen Soursop With Seed	18,71	15,00	16,58	15,00	C2	225
37	Frozen Strawberry A	29,88	9,90	36,85	9,90	C2	98
38	Frozen Strawberry B	111,02	85,15	115,54	85,15	C2	7250
39	Frozen Strawberry Juice	29,48	37,07	7,35	7,35	C3	54
40	Frozen Sweet Corn COB 5"	29,58	33,17	7,07	7,07	C3	50
41	Frozen Sweet Potato	410,55	398,12	426,74	398,12	C2	158500
42	Frozen Sweet Potato Coated	426,67	409,04	438,27	409,04	C2	167310

43	Frozen Spinach	77,78	82,61	97,60	77,78	C1	6050
44	Frozen Taro Hashbrown	25,57	31,45	3,00	3,00	C3	9
45	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut)	48,02	42,20	65,12	42,20	C2	1781
46	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro 1	309,83	319,42	332,34	309,83	C1	95994
47	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro1 500GR	26,72	31,76	5,39	5,39	C3	29
48	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro 2	18,06	40,01	35,23	18,06	C1	326
49	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) @1KG<R>	21,79	33,17	43,01	21,79	C1	475
50	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) @500GR<R>	26,93	33,91	47,43	26,93	C1	725
WCV							2018939

3. Menghitung nilai WCV (*Within Cluster Variation*)

Rumus menghitung nilai WCV yaitu dengan memangkatkan hasil perhitungan jarak dan menjumlahkan seluruh hasil perpangkatan dari hasil perhitungan jarak.

$$WCV = 0 + 0 + 10309 + \dots + 725 = 2.018.939$$

4. Menghitung nilai BCV (*Between Cluster Variation*)

Menghitung nilai BCV dengan rumus menjumlahkan hasil dari jarak diantara setiap *centroid*.

$$D(C1,C2) = \sqrt{(35-20)^2 + (15-40)^2 + (20-15)^2} = 29,58$$

$$D(C1,C3) = \sqrt{(35-15)^2 + (15-10)^2 + (20-10)^2} = 22,91$$

$$D(C2,C3) = \sqrt{(20-15)^2 + (40-10)^2 + (15-10)^2} = 30,82$$

$$BCV = 29,58 + 22,91 + 30,82 = 83,32$$

5. Menghitung nilai Rasio

Menghitung nilai rasio dengan membagi antara nilai BCV dengan WCV.

$$BCV/WCV = 83,32 / 2.018.939 = 0,00004$$

Tabel 3.5 Hasil Pengelompokan *Cluster*

No.	Cluster	Jumlah Anggota
1	C1	11
2	C2	19
3	C3	20

6. Membuat *Centroid* baru

Melanjutkan ke langkah berikutnya, untuk masuk ke iterasi-2 yaitu dengan membuat pusat *centroid* baru.

Tabel 3.6 Pembaruan *Centroid*

CLUSTER 1				
No	Nama Produk	Data Penjualan 3 Bulan		
		Agustus	September	Oktober
1	Frozen Avocado	0,00	29,58	22,91

2	Frozen Banana Without Skin	101,53	101,95	122,33
3	Frozen Broccoli	78,17	81,39	98,56
4	Frozen Durian Filling	16,58	22,36	18,71
5	Frozen Durian Goreng	79,69	87,89	102,10
6	Frozen Pineapple Juice	12,25	36,40	25,00
7	Frozen Spinach	77,78	82,61	97,60
8	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro 1	309,83	319,42	332,34
9	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro 2	18,06	40,01	35,23
10	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) @1KG<R>	21,79	33,17	43,01
11	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) @500GR<R>	26,93	33,91	47,43
MEAN		67,51	78,97	85,93
CLUSTER 2				
No	Nama Produk	Data Penjualan 3 Bulan		
		Agustus	September	Oktober
1	Frozen Cempedak Goreng	285,39	261,77	292,28
2	Frozen Cempedak Pulp	253,54	237,05	266,66
3	Frozen Durian Paste	1088,65	1083,57	1107,53
4	Frozen Lemongrass	29,58	0,00	30,82
5	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1	480,36	478,50	500,73
6	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 <R>	116,25	95,75	126,29
7	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @1KG<R>	51,00	28,74	58,45
8	Frozen Paprika	25,16	13,34	18,11
9	Frozen Pink Guava	22,45	17,29	19,21
10	Frozen Pisang Goreng Crispy Chunk	81,59	76,56	99,06
11	Frozen Potato Croquette	56,60	44,81	71,54
12	Frozen Pumpkin Paste	26,93	7,07	33,17
13	Frozen Soursop No Seed	99,40	98,16	119,69
14	Frozen Soursop With Seed	18,71	15,00	16,58
15	Frozen Strawberry A	29,88	9,90	36,85
16	Frozen Strawberry B	111,02	85,15	115,54
17	Frozen Sweet Potato	410,55	398,12	426,74
18	Frozen Sweet Potato Coated	426,67	409,04	438,27
19	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut)	48,02	42,20	65,12
MEAN		192,72	179,05	202,24

CLUSTER 3

No	Nama Produk	Data Penjualan 3 Bulan		
		Agustus	September	Oktober
1	Frozen Avocado Paste	22,91	30,82	0,00
2	Frozen Carrot Diced	25,98	31,62	7,07
3	Frozen Carrot Sliced	22,91	30,82	0,00
4	Frozen Cassava	21,21	20,62	11,18
5	Frozen Cassava Hashbrown	16,09	22,00	10,68
6	Frozen Cauliflower	27,17	33,66	5,74
7	Frozen Jack Fruit	29,15	28,72	8,66
8	Frozen Kacang Merah	33,91	38,01	11,18
9	Frozen Lemon Juice	24,06	31,05	5,83
10	Frozen Mango Quinine	21,21	30,41	5,00
11	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @250GR	15,03	24,52	12,69
12	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @500GR<R>	28,18	32,39	5,39
13	Frozen Passion Fruit With Seed	25,00	27,39	12,25
14	Frozen Pineapple Chunk	27,09	30,15	5,39
15	Frozen Pisang Goreng Crispy Long	22,16	30,59	5,10
16	Frozen Pumpkin Filling	26,25	27,09	7,35
17	Frozen Strawberry Juice	29,48	37,07	7,35
18	Frozen Sweet Corn COB 5"	29,58	33,17	7,07
19	Frozen Taro Hashbrown	25,57	31,45	3,00
20	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro1 500GR	26,72	31,76	5,39
MEAN		24,98	30,17	6,82

Iterasi ke-3

1. Titik Pusat (*Centroid*) baru

Tabel 3.11 *Centroid* baru

<i>Centroid 1</i>	78,08	226,83	116,76
<i>Centroid 2</i>	415,85	304,27	494,42
<i>Centroid 3</i>	103,95	298,90	26,37

2. Perhitungan jarak dengan pusat *Cluster*

3. Tabel 3.12 Hasil Perhitungan Jarak Data terhadap *Cluster* Iterasi 3

No	Nama Produk	C1	C2	C3	Nilai JT	JT	Nilai JT ²
1	Frozen Avocado	236,83	673,65	292,22	236,83	C1	56090,33
2	Frozen Avocado Paste	249,78	694,22	302,73	249,78	C1	62392,03
3	Frozen Banana Without Skin	163,87	585,83	220,19	163,87	C1	26852,31
4	Frozen Broccoli	190,57	616,90	237,98	190,57	C1	36316,29
5	Frozen Carrot Diced	249,01	693,65	304,01	249,01	C1	62005,23
6	Frozen Carrot Sliced	251,96	697,72	303,04	251,96	C1	63484,63

7	Frozen Cassava	238,98	686,54	292,96	238,98	C1	57112,83
8	Frozen Cassava Hashbrown	239,45	684,46	293,40	239,45	C1	57338,35
9	Frozen Cauliflower	251,98	696,58	306,03	251,98	C1	63496,11
10	Frozen Cempedak Goreng	124,52	599,12	54,34	54,34	C3	2952,39
11	Frozen Cempedak Pulp	21,73	506,55	102,28	21,73	C1	472,05
12	Frozen Durian Filling	233,61	676,65	291,26	233,61	C1	54571,83
13	Frozen Durian Goreng	207,72	631,73	249,47	207,72	C1	43147,03
14	Frozen Durian Paste	919,71	727,35	861,65	727,35	C2	529038,63
15	Frozen Jack Fruit	248,99	698,52	299,80	248,99	C1	61997,13
16	Frozen Kacang Merah	257,20	703,80	309,77	257,20	C1	66153,83
17	Frozen Lemon Juice	250,56	695,95	303,62	250,56	C1	62779,51
18	Frozen Lemongrass	220,53	675,56	272,41	220,53	C1	48633,83
19	Frozen Mango Quinine	249,01	693,65	304,01	249,01	C1	62005,23
20	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1	303,75	222,54	342,67	222,54	C2	49524,17
21	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 <R>	134,32	617,87	177,31	134,32	C1	18042,87
22	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @250GR	239,13	681,81	295,16	239,13	C1	57185,07
23	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @1KG<R>	191,99	652,82	247,84	191,99	C1	36858,39
24	Frozen Mixed Vegetable 3 in 1 @500GR<R>	251,95	698,51	304,35	251,95	C1	63478,87
25	Frozen Paprika	233,42	685,37	285,49	233,42	C1	54487,11
26	Frozen Passion Fruit With Seed	249,01	693,65	304,01	249,01	C1	62005,23
27	Frozen Pineapple Chunk	249,37	696,27	302,33	249,37	C1	62184,51
28	Frozen Pineapple Juice	244,67	680,09	296,35	244,67	C1	59863,03
29	Frozen Pink Guava	231,72	679,60	288,01	231,72	C1	53693,89
30	Frozen Pisang Goreng Crispy Chunk	160,73	599,23	233,08	160,73	C1	25835,23
31	Frozen Pisang Goreng Crispy Long	247,94	691,32	302,79	247,94	C1	61476,59
32	Frozen Potato Croquette	181,74	634,49	237,21	181,74	C1	33031,19
33	Frozen Pumpkin Filling	251,09	697,12	304,23	251,09	C1	63047,83
34	Frozen Pumpkin Paste	216,99	669,09	270,75	216,99	C1	47085,43
35	Frozen Soursop No Seed	160,22	587,88	217,21	160,22	C1	25669,29
36	Frozen Soursop With Seed	237,71	683,63	291,48	237,71	C1	56507,03
37	Frozen Strawberry A	213,08	665,78	267,82	213,08	C1	45401,89
38	Frozen Strawberry B	152,00	643,36	193,21	152,00	C1	23105,13
39	Frozen Strawberry Juice	256,27	700,63	309,10	256,27	C1	65672,17
40	Frozen Sweet Corn COB 5"	253,26	700,60	304,54	253,26	C1	64140,43
41	Frozen Sweet Potato	192,70	408,22	173,31	173,31	C3	30036,21
42	Frozen Sweet Potato Coated	191,48	446,92	207,85	191,48	C1	36663,71
43	Frozen Spinach	180,79	596,67	256,87	180,79	C1	32685,43
44	Frozen Taro Hashbrown	250,56	695,95	303,62	250,56	C1	62779,51

45	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut)	189,38	634,02	249,19	189,38	C1	35863,47
46	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro 1	275,43	453,98	304,18	275,43	C1	75863,71
47	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro1 500GR	250,25	695,73	304,13	250,25	C1	62624,79
48	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) Braspro 2	239,76	672,88	290,42	239,76	C1	57482,79
49	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) @1KG<R>	218,98	655,31	274,26	218,98	C1	47950,43
50	Frozen Whole Kernel Sweet Corn (Non-Cut) @500GR<R>	244,70	687,00	299,15	244,70	C1	59880,31
WCV							2946965,42

4. Menghitung Nilai WCV (*Within Cluster Variation*)

Menghitung nilai WCV dengan memangkatkan dan menjumlahkan jarak yang terdekat dengan titik pusat *cluster* kembali.

$$\begin{aligned} WCV &= 56.090,33 + 62.392,03 + 26.852,31 + \dots + 59.880,31 \\ &= 2.946.965,42 \end{aligned}$$

5. Menghitung Nilai BCV (*Between Cluster Variation*)

Menghitung nilai BCV dengan rumus menjumlahkan hasil dari jarak diantara setiap *centroid*.

$$D(C1,C2) = \sqrt{(78,08-415,85)^2 + (226,83-304,27)^2 + (116,76-494,42)^2} = 512,55$$

$$D(C1,C3) = \sqrt{(78,08-103,95)^2 + (226,83-298,90)^2 + (116,76-26,37)^2} = 118,46$$

$$D(C2,C3) = \sqrt{(415,85-103,95)^2 + (304,27-298,90)^2 + (494,42-26,37)^2} = 562,48$$

$$BCV = 512,55 + 118,46 + 562,48 = 1.193,50$$

6. Menghitung Nilai Rasio

Menghitung nilai rasio dengan membagi antara nilai BCV dengan WCV.

$$\begin{aligned} BCV/WCV &= 1.193,50 / 2.946.965,42 \\ &= 0,00040 \end{aligned}$$

Karena hasil dari nilai *rasio BCV* dan *WCV* pada iterasi ke-3 lebih kecil daripada nilai *rasio* pada iterasi ke-2. Maka proses perhitungan dihentikan pada iterasi ke-3 dengan nilai 0,00040.

3.3.4 Hasil Klasterisasi Akhir

Keterangan dari hasil pengelompokkan menentukan persediaan barang diatas dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Cluster 1

Untuk *cluster* pertama, diperoleh hasil yang sangat diminati konsumen sebanyak 46 jenis produk.

2. Cluster 2

Untuk *cluster* kedua, diperoleh hasil yang diminati konsumen nya sebanyak 2 produk.

3. Cluster 3

Untuk *cluster* ketiga, diperoleh hasil yang kurang diminati konsumen nya sebanyak 2 produk.

4. PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM

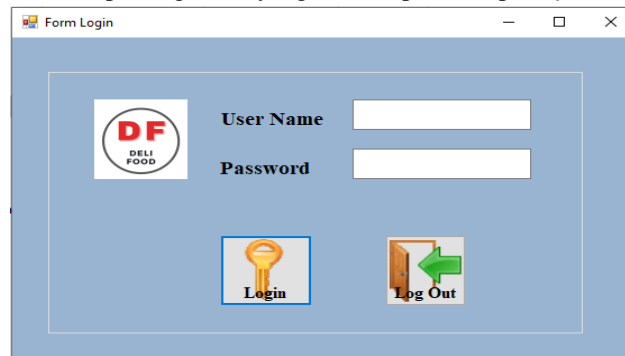
Pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan sistem yang akan dirancang menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Berikut ini pemodelan dan perancangan sistem data mining untuk menentukan persediaan barang pada PT. Deli Food.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah perancangan sistem selesai, maka tahap selanjutnya yaitu mengimplementasikan dari rancangan tersebut sekaligus menguji kinerja dari sistem yang telah dirancang.

5.2.1 Form Login

Pada *form login* ada beberapa fungsional yang terletak pada tampilan *form login*.



Gambar 5.1 Tampilan *Form Login*

5.2.2 Form Menu Utama

Form menu utama digunakan sebagai penghubung antara *form* Persediaan Barang, *Form* Nilai Centroid, *Form* Proses K-Means dan *form* lainnya.



Gambar 5.2 Tampilan *Form Menu Utama*

5.2.3 Form Persediaan Barang

Pada *form* ini memiliki fungsional untuk menampilkan data persediaan barang yang ada.

The screenshot shows a web application window titled 'FormDataPersediaanBarang'. It features a search bar for 'Nama Barang' and a 'Cari' button. Below the search bar are several input fields for 'Kode Barang', 'Nama Barang', 'Barang Keluar', 'Barang Masuk', 'Stok Akhir', and 'Harga'. To the right of these fields are buttons for 'Simpan', 'Hapus', 'Ubah', and 'Bersih'. A 'Keluar' button is located at the bottom right. The main content area displays a table titled 'Data Persediaan Barang PT. Deli Food' with the following data:

No	Kode Barang	Nama Barang	Barang Keluar	Barang Masuk	Stok Akhir	Harga
1	001	Frozen Avocado	35	15	20	37.000
2	002	Frozen Avocado Paste	15	10	10	40.000
3	003	Frozen Banana Without Skin	107	80	50	30.000
4	004	Frozen Broccoli	98	61	25	28.000
5	005	Frozen Carrot Diced	10	10	15	18.000
6	006	Frozen Carrot Sliced	15	10	10	18.000
7	007	Frozen Cassava	15	20	15	23.000
8	008	Frozen Cassava Hashbrown	20	18	15	20.000
9	009	Frozen Cauliflower	10	8	12	23.000
10	010	Frozen Cempedak Goreng	50	300	20	40.000
11	011	Frozen Cempedak Pulp	89	245	112	43.000
12	012	Frozen Durian Filling	20	20	25	80.000
13	013	Frozen Durian Goreng	100	50	50	75.000
14	014	Frozen Durian Paste	835	749	100	90.000
15	015	Frozen Jack Fruit	10	15	5	23.000
16	016	Frozen Kacang Merah	5	6	7	20.000

Gambar 5.3 Tampilan *Form* Persediaan Barang

5.2.4 Form Nilai Centroid

The screenshot shows a web application window titled 'Nilai Centroid'. It contains a table with the following data:

Nama	c1	c2	c3
Centroid - 1	35	15	20
Centroid - 2	10	5	5
Centroid - 3	20	16	20

Below the table are three dropdown menus labeled 'Centroid - 1', 'Centroid - 2', and 'Centroid - 3'. To the right of these menus are buttons for 'Ubah', 'Bersih', and 'Keluar'.

Gambar 5.4 Tampilan *Form* Nilai Centroid

5.2.5 Form Proses K-Means

The screenshot shows a web application window titled 'FormProsesKmeans'. It features a 'Data Persediaan Barang' table (identical to the one in Gambar 5.3). To the right of this table is a 'Nilai Centroid' table (identical to the one in Gambar 5.4). Below the 'Data Persediaan Barang' table is a 'Hitung Distance' table with columns for 'No', 'Kode Bara...', 'Nama', 'C1', 'C2', and 'C3'. Below the 'Hitung Distance' table is a 'Hasil Clustering' table with columns for 'No', 'Kode Barang', 'Nama Barang', 'Klaster', and 'Keterangan'. On the right side of the window, there are buttons for 'Proses', 'Simpan Cluster', 'Cetak', and 'Keluar'.

Gambar 5.5 Tampilan Halaman Proses *K-Means*

5.2.6 Tampilan Laporan

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan tabel pengelompokkan data persediaan barang.

Kode Barang	Nama Barang	Kluster	Status
001	Frozen Avocado	Cluster-3	Kurang Diteman
002	Frozen Avocado Panko	Cluster-3	Kurang Diteman
003	Frozen Bismark Walnut Stik	Cluster-1	Diteman
004	Frozen Biscotti	Cluster-1	Diteman
005	Frozen Cereal Dried	Cluster-3	Kurang Diteman
006	Frozen Cereal Mixed	Cluster-3	Kurang Diteman
007	Frozen Cereal	Cluster-3	Kurang Diteman
008	Frozen Cereal Baked/oven	Cluster-1	Kurang Diteman
009	Frozen Cereal/oven	Cluster-3	Kurang Diteman
010	Frozen Campulda Garing	Cluster-2	Sangat Diteman
011	Frozen Campulda Pulp	Cluster-3	Sangat Diteman
012	Frozen Doria Filling	Cluster-3	Kurang Diteman
013	Frozen Doria Garing	Cluster-1	Diteman
014	Frozen Doria Pate	Cluster-1	Sangat Diteman
015	Frozen Jaki Pate	Cluster-3	Kurang Diteman
016	Frozen kacang litchi	Cluster-3	Kurang Diteman
017	Frozen Lembe Pate	Cluster-3	Kurang Diteman
018	Frozen Lempeng	Cluster-3	Kurang Diteman
019	Frozen Miso Quesad	Cluster-1	Kurang Diteman
020	Frozen Mixed Vegetable 1 in 1	Cluster-2	Sangat Diteman
021	Frozen Mixed Vegetable 1 in 1-80	Cluster-2	Sangat Diteman
022	Frozen Mixed Vegetable 1 in 1-80/80	Cluster-1	Kurang Diteman
023	Frozen Mixed Vegetable 1 in 1-80/80-D	Cluster-1	Diteman

Gambar 5.6 Tampilan Laporan

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini berdasarkan dari rumusan masalah pada BAB I adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penerapan Data Mining berdasarkan metode *K-Means Clustering* yaitu dengan menerapkan langkah-langkah metode untuk menentukan persediaan barang pada PT. Deli Food.
2. Dalam melakukan perancangan sistem metode *K-means* yaitu dengan merancang sistem menggunakan UML dengan menyesuaikan tahapan atau algoritma dari *K-Means Clustering* untuk menentukan persediaan barang.
3. Adapun proses pengujian sistem yang telah dibangun dengan menerapkan metode *K-Means Clustering* pada sistem, yaitu dengan melakukan penginputan data yang digunakan pada perhitungan agar dapat mengkuualifikasi dalam menentukan persediaan barang.

6.2 Saran

Dalam penelitian ini diharapkan mendapatkan saran-saran sebagai pertimbangan kepada pihak-pihak yang berkepentingan guna untuk mengembangkan lebih lanjut dan menyempurnakan hasil dari penelitian ini, sehingga penelitian ini bisa lebih baik lagi. Adapun saran-saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Agar penelitian dimasa yang akan datang dapat menerapkan metode *K-Means Clustering* tidak hanya dapat mengklasterisasi dalam menentukan persediaan barang saja.
2. Agar dimasa yang akan datang dapat menerapkan metode *K-Means Clustering* secara dinamis dapat melakukan perubahan setiap data dalam klasterisasi.
3. Pada sistem yang telah dibangun dalam penelitian ini, masih ada beberapa fungsi yang mesti harus dikembangkan untuk menyempurnakan lebih baik lagi aplikasi yang telah dibangun seperti: fitur untuk penambahan dan perubahan data *user*, untuk *backup* data pada sistem dan juga untuk keamanan sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya yang selama ini di berikan, serta shalawat dan salam bagi Nabi kita Rasulullah SAW dan para sahabat serta keluarganya. Sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan diucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini telah memberikan do'a dan dukungan baik secara moril maupun materi, sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikan jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta bantuan dan arahan dari pihak yang sangat membantu dan mendukung. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati di ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ketua Yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Bapak Nurcahyo Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing 1, kepada Bapak

Muhammad Syaifuddin, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing 2, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan do'a kepada saya serta tidak lupa kepada teman-teman saya seperjuangan.

REFERENSI

- [1] Asrul Sani, "Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Perusahaan," *J. Ilm. Teknol. Inf.*, no. 353, pp. 1–7, 2018.
- [2] M. Method, F. Indriyani, and E. Irfiani, "Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means (Clustering Sales Data at Outdoor Equipment Stores Using K-," vol. 7, no. November, pp. 109–113, 2019.
- [3] D. A. N. Prestasi and M. Lalu, "DATA MINING UNTUK MEMPREDIKSI PRESTASI SISWA DATA MINING TO PREDICT STUDENT ' S ACHIEVEMENT BASED ON SOCIO-ECONOMIC , MOTIVATION , DISCIPLINE AND," vol. 4, pp. 222–231.
- [4] S. P. Hastono, "Analisa Data Bidang Kesehatan," pp. 1–212, 2016.
- [5] Yudi Agusta, "K-Means – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 3, no. Februari, pp. 47–60, 2007.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Anggi Ayu Ningtiyas NIRM : 2017020334 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Saat ini sedang menempuh pendidikan Strata 1 (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan, mengambil Jurusan Program Studi Sistem Informasi. Merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara. Memiliki minat dibidang editing video dan foto. E-mail : anggiayu887@gmail.com</p>
	<p>Nama : Nurcahyo Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom NIDN : 0130038201 Program Studi : Sistem Informasi Triguna Dharma Deskripsi : Dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar dalam bidang Ilmu Pemrograman dan Keamanan Komputer E-mail : nurcahyobn@gmail.com</p>
	<p>Nama : M. Syaifuddin, S.Kom., M.Kom NIDN : 0125048902 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar dalam bidang Ilmu Keamanan Komputer. E-mail : msyaifuddin@gmail.com</p>