
Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Minat Baca Pengunjung Pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan Menggunakan Metode K-Means

Sari Fitriani *, Marsono, S.Kom, M.Kom.**, Azlan, S.Kom, M.Kom**

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Perpustakaan, Minat Baca Pengunjung
Metode K-Means Clustering

ABSTRACT

Perpustakaan merupakan suatu unit kerja yang berupa tempat menyimpan koleksi bahan pustaka yang diatur secara sistematis dengan cara tertentu untuk dipergunakan secara berkelanjutan oleh pengguna sebagai sumber informasi. Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan ini, memiliki koleksi buku dalam berbagai bidang ilmu : karya umum, filsafat dan psikologi, agama, ilmu-ilmu sosial, bahasa, ilmu-ilmu murni (pasti/alam), ilmu-ilmu terapan, kesenian, olahraga, kesastraan, geografi dan sejarah. Agar koleksi bahan pustaka di dalam perpustakaan dapat dimanfaatkan secara maksimal, harus diterapkan suatu sistem untuk mengatur koleksi buku tersebut. Saat ini, sistem yang diterapkan di perpustakaan berjalan kurang efektif.

Pengelompokan yang baik adalah pengelompokan yang memiliki homogenitas yang tinggi. Model perpustakaan yang diteliti, menggunakan metode K-Means Clustering. Dengan algoritma K-Means, diharapkan mampu menemukan clusterisasi yang baik, sehingga menghasilkan informasi berupa nilai minat baca.

Sebagai alat bantu perbandingan hasil perhitungan cluster, digunakan perangkat lunak Visual Basic yang sudah dikenal luas sebagai Software Desktop yang banyak digunakan para data, sehingga akurasi dan kecepatan pemrosesan datanya cukup dapat diandalkan.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Sari Fitriani

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email : sarifiriani603@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan suatu unit kerja yang berupa tempat menyimpan koleksi bahan pustaka yang diatur secara sistematis dengan cara tertentu untuk dipergunakan secara berkelanjutan oleh pengguna sebagai sumber informasi[1]. Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan ini, memiliki koleksi buku dalam berbagai bidang ilmu : karya umum, filsafat dan psikologi, agama, ilmu-ilmu sosial, bahasa, ilmu-ilmu murni (pasti/alam), ilmu-ilmu terapan, kesenian, olahraga, kesastraan, geografi dan sejarah. Agar koleksi bahan pustaka di dalam perpustakaan dapat dimanfaatkan secara maksimal, harus diterapkan suatu sistem untuk mengatur koleksi buku tersebut. Saat ini, sistem yang diterapkan di perpustakaan berjalan kurang efektif.

Ini terlihat dari mulai tahap perencanaan yang meliputi pemilihan hingga penambahan koleksi buku yang tidak maksimal. Dalam proses penambahan koleksi buku, pihak perpustakaan hanya menjadikan statistik peminjaman buku terlaris sebagai acuan dalam peningkatan jumlah koleksi buku yang telah ada, tanpa

mempertimbangkan buku mana yang menjadi prioritas utama untuk ditingkatkan koleksinya. Padahal, dari tahap pemilihan koleksi, dapat dilihat kualitas perpustakaan dalam memberikan informasi kepada pengguna.

Data Mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. Dalam *Data Mining* terdapat beberapa teknik salah satunya adalah klastering. Klastering digunakan untuk menganalisis pengelompokan data nilai siswa yang memiliki karakteristik tertentu. Algoritma yang akan diterapkan dari klastering ini adalah *K-Means*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka judul skripsi yang diambil yaitu “**Implementasi Data Mining Dalam Mengelompokkan Minat Baca Pengunjung Pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan Menggunakan Metode K-Means**”.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Data Mining*

Data mining merupakan sistem yang telah membuat gambaran atau informasi dalam bentuk data terpilih dengan memakai teknik atau metode tertentu. Teknik dan metode, atau algoritma dalam data mining sangat beragam. Dalam menentukan metode atau algoritma yang tepat tergantung pada tujuan dan proses data tersebut.

2.2 *K-Means*

Algoritma *k-means* merupakan salah satu algoritma *clustering* yang membagi beberapa kelompok data ke dalam *cluster - cluster* yang diinginkan sehingga data yang berdasarkan letak kemiripan berada pada satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki ketidaksamaan berada pada *cluster* yang lain. Berdasarkan algoritma *K-Means* ini adalah langkah-langkah atau rumus sebagai berikut :

Proses penyelesaian *clustering* dengan teknik *single linkage* dengan pendekatan *Euclidian Distance* :

$$D(x_2, x_1) = ||x_2 - x_1||_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p |x_2 - x_{1j}|^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

x_2 : data

x_1 : titik pusat (centroid)

$D(x_2, x_1)$: *Euclidian Distance* yaitu jarak antara data x_2 dan x_1

Z_i = Nilai zero standar

\bar{X}_i = Nilai rata-rata variable

$Std(X)$ = Nilai rata-rata variable

X_i = Nilai variable

1. Menghitung nilai pengukuran jarak (*euclidian distance*)
2. Pembentukan *cluster*

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Untuk melakukan suatu penelitian memerlukan langkah-langkah yang menjadi pedoman selama proses penelitian, agar hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Jika metodologi yang dilakukan dengan baik, maka semakin baik pula hasil penelitian yang dihasilkan. Berikut adalah metodologi dalam penelitian ini :

1. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Dalam teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua tahapan, diantaranya yaitu:

a. Observasi

Kegiatan observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan tinjauan langsung ke Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan. Di kampus tersebut dilakukan analisis masalah serta kebutuhan yang dihadapi dengan cara mengamati langsung proses kegiatan pengelompokan minat baca pengunjung agar dapat disimpulkan masalah apa yang dihadapi dan apa solusinya.

b. Wawancara.

Setelah dilakukan observasi maka selanjutnya itu dilakukan wawancara kepada Pustakawan yang mempunyai andil dalam analisa minat baca pengunjung perpustakaan untuk menanyakan apa yang menjadi kendala selama ini. Serta mencari solusi untuk kendala yang dihadapi oleh Pustakawan itu sendiri selama ini.

2. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)

Di dalam studi literatur, penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, jurnal nasional, jurnal lokal maupun buku sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang digunakan sebanyak 20 dengan rincian: 11 jurnal tentang *data mining* dan algoritma k-means, 2 buku tentang *uml* dan 2 jurnal tentang *visual basic*, 2 buku tentang *data mining*, 1 buku tentang *Microsoft Access*, 2 buku tentang Rekayasa perangkat lunak. Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi di Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan terkait analisa pengunjung berdasarkan data pengunjung. Dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan konsep pendekatan eksperimental maka di bawah ini adalah metode penelitian yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Metode Penelitian

Gambar di atas menjelaskan bagaimana cara melakukan penelitian ini. Hal pertama yang dilakukan adalah dari pengumpulan data hingga mendapatkan hasil penelitian yang dapat diimplementasikan di Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Dalam metode perancangan sistem, khususnya *software* atau perangkat lunak, dapat diadopsi beberapa metode, yang diantaranya adalah algoritma *waterfall algorithm*. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis Masalah Dan Kebutuhan

Analisis masalah dan kebutuhan merupakan fase awal dalam perancangan sistem. Pada fase ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan dalam proses analisa minat baca pengunjung perpustakaan baik *software* maupun *hardware*.

2. Desain Sistem

Dalam fase ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language (UML)*, pemodelan menggunakan *flowchart system*, desain *input*, dan desain *output* dari sistem pengimplementasian *data mining* yang akan dirancang untuk memecahkan masalah pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.

3. Pembangunan Sistem

Fase ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *visual studio*.

4. Uji Coba Sistem

Uji coba sistem merupakan fase terpenting dalam pengimplementasian *data mining*. Hal ini dikarenakan pada fase ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *coding*, desain sistem dan pemodelan dari sistem penentuan produk yang dapat diberikan diskon yang dibuat.

5. Implementasi atau Pemeliharaan

Fase akhir ini adalah fase dimana pemanfaatan aplikasi oleh TU yang akan menggunakan sistem ini.

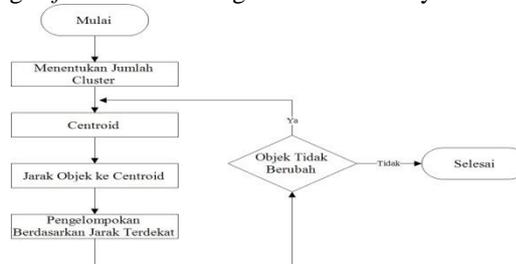
Rangkaian uji coba yang dirancang untuk mendeteksi kesalahan dan memvalidasi logika dalam program secara bersamaan. Dalam penelitian ini penggunaannya adalah TU pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan sistem penerapan *data mining* dalam menentukan pola kombinasi produk yang dapat diberikan diskon dengan menggunakan algoritma apriori. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan pendapatan perusahaan serta menguntungkan perusahaan dalam hal persaingan dengan perusahaan lain.

3.3.1 Flowchart Algoritma K-Means

Berikut ini merupakan rancangan *flowchart* dari algoritma k-means yaitu sebagai berikut:



3.3.2 Persiapan Data

Tahap ini merupakan tahapan untuk mempersiapkan data yang diperlukan untuk proses data *mining*. Tujuannya adalah agar data yang digunakan benar-benar sesuai dengan permasalahan yang akan dipecahkan, dapat dijamin kebenarannya, dan dalam format yang sesuai atau tepat.

Tabel 3.2 Data Pengunjung Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan

No	Nama	Inisial	Jumlah Buku	Lama Pinjam	Status
1	Michael Sipayung	P1	4	84	3
2	Irwanto	P2	3	7	3
3	Fatma Sri Aulia	P3	2	373	3
4	Sinta Yusnia Purba	P4	2	7	3
5	Rekha Angraini Siregar	P5	3	7	3
6	Nanda Yani Br Surbakti	P6	1	7	3
7	Suci Putri Wulandari	P7	2	7	3
8	Yelfi Winda Sari	P8	2	7	3
9	Vivi Suryadini	P9	2	7	3
10	Annisa Fitri	P10	1	7	3
11	Fitri Utama	P11	1	7	3
12	Erwin Vasi Waruwu	P12	1	7	3
13	Eri Wahyuni	P13	2	7	3
14	Nikmat Hayadi	P14	1	36	3
15	Nithaya Dwi Putri Siregar	P15	2	36	3
16	Noverius Berkat Waruwu	P16	1	36	3
17	Rica Riana Siallagan	P17	2	36	3
18	Sembara Adi Putra Tarigan	P18	1	36	3
....
28	Mhd. Fachri Adnnta	P28	2	66	3
29	Nurul Anisa	P29	1	214	3
30	Debora Christy br Siahaan	P30	2	214	3
31	Yudha Shafriansyah	P31	1	66	3
32	M. Hasbi Fahmi Lubis	P32	1	74	3
33	Alfian Svahputra	P33	2	66	3
34	Nilu Irandi	P34	2	191	3

(sumber Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan)

Data pada *table* di atas agar dapat di olah menggunakan *k-means*, maka dinormalisasikan atau membersihkan data yang tidak digunakan serta menginisialkan data *feedback* dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Tabel Data Pengkodean Status

No.	Status	Inisial
1.	Hilang	1
2.	Belum Dikembalikan	2
3.	Dikembalikan	3

Tabel berikut ini adalah Data Pengunjung Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan yang telah diinisialisasikan dengan P1 dan seterusnya pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.

Tabel 3.4 Data Pengkodean

No	Nama	Inisialisa	Jumlah Buku	Lama Pinjam	Status
1	Michael Sipayung	P1	4	84	3
2	Irwanto	P2	3	7	3
3	Fatma Sri Aulia	P3	2	373	3
4	Sinta Yusnia Purba	P4	2	7	3
5	Rekha Anggraini Siregar	P5	3	7	3
6	Nanda Yami Br Surbakti	P6	1	7	3
7	Suci Putri Wulandari	P7	2	7	3
8	Yelfi Winda Sari	P8	2	7	3
9	Vivi Suryadini	P9	2	7	3
10	Annisa Fitri	P10	1	7	3
11	Fitri Utama	P11	1	7	3
12	Erwin Vasi Waruwu	P12	1	7	3
13	Eni Wahyuni	P13	2	7	3
14	Nikmat Hayadi	P14	1	36	3
15	Nthaysa Dwi Putri Siregar	P15	2	36	3
16	Noverius Berkat Waruwu	P16	1	36	3
17	Rica Riana Siallagan	P17	2	36	3
18	Sembara Adi Putra Tarigan	P18	1	36	3
....
28	Mhd. Fachri A drinta	P28	2	66	3
29	Nurul Anisa	P29	1	214	3
30	Debora Christy br Siahaan	P30	2	214	3
31	Yudha Shafmansyah	P31	1	66	3
32	M. Hasbi Fahmi Lubis	P32	1	74	3
33	Alfian Syahputra	P33	2	66	3
34	Nilu Iranti	P34	2	191	3

3.3.3 Proses Perhitungan K-Means

Tahap ini dilakukan penerapan algoritma *k-means* dengan rumus :

$$d(x,y) = \|x-y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}; i = 1,2,3 \dots n \dots \dots \dots (3.1)$$

Penerapan jumlah *cluster* (K) yaitu 3 *cluster*, Setelah menetapkan jumlah *cluster*, Tentukan titik pusat awal *cluster* (*Centroid*), Berikut ini titik *Centroid* yang telah dipilih :

Tabel 3.5 Tabel Data *Centrorid* Awal

Centorid	Nama	Inisialisa	Jumlah Buku	Lama Pinjam	Status
Centroid 1	Michael Sipayung	P1	4	84	3
Centroid 2	Irwanto	P2	3	7	3
Centroid 3	Fatma Sri Aulia	P3	2	373	3

Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut akan ditetapkan sebagai anggota dari *cluster* terdekatnya. Menghitung *Distance* (jarak) antara *variable* dari setiap sampel data dengan *Centroid* yaitu :

1. Dengan *Centroid* P1 (4;84;3)

a. Jarak antara P1 dengan titik P1

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(4 - 4)^2 + (84 - 84)^2 + (3 - 3)^2}$$

$$= 0.00$$

2. Dengan *Centroid* P2 (3;7;3)

a. Jarak antara P1 dengan titik P2

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(4 - 3)^2 + (84 - 7)^2 + (3 - 3)^2}$$

$$= 77,01$$

3. Dengan *Centroid* P3 (2;373;3)

a. Jarak antara P1 dengan titik P3

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(4 - 2)^2 + (84 - 373)^2 + (3 - 3)^2}$$

$$= 289,01$$

Lakukan proses perhitungan yang sama sampai objek ke 33, Adapun hasil dari perhitungan iterasi 1 dapat dilihat pada table dibawah ini. Dimana jarak terdekat dilihat dari perhitungan yang paling dekat ke pusat *cluster*. Sementara WCV (*Within Cluster Variatio*) adalah hasil pangkat dari perhitungan jarak terdekat ke pusat *cluster*.

- b. $C1 = \{ P1, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, 34 \}$
 c. $C2 = \{ P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19 \}$
 d. $C3 = \{ P3 \}$

Keterangan:

BCV: *Between Cluster Variation*

WCV: *Within Cluster Variation*

Pada langkah ini dihitung pula rasio besaran BCV dan WCV:

Karena Centroid $m1 = (4;84;3)$, $m2 = (3;7;3)$, $m3 = (2;373;3)$

$$d(m1,m2) = \sqrt{(4-3)^2 + (84-7)^2 + (3-3)^2} \\ = 77,01$$

$$d(m1,m3) = \sqrt{(4-2)^2 + (84-373)^2 + (3-3)^2} \\ = 297,14$$

$$d(m2,m3) = \sqrt{(3-2)^2 + (7-373)^2 + (3-3)^2} \\ = 366,00$$

$$BCV = d(m1,m2) + d(m1,m3) + d(m2,m3) = 740,15$$

WCV = adalah memilih jumlah jarak terkecil di pangkat dua antara data dengan centroid pada masing-masing cluster = 744,07

$$\text{Sehingga Besar Rasio} = BCV/WCV = 740,15/744,07 = 0,9947$$

Lakukan pembaruan *Centroid* dari hasil *cluster* seperti berikut:

- e. $C1 = \text{rata-rata } (P1, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, 34) = (1,6875; 95,25; 3)$
 f. $C2 = \text{rata-rata } (P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19) = (1,7058; 17,2353; 3)$
 g. $C3 = \text{rata-rata } (P3) = (2; 373; 3)$

Nilai *Centroid* berubah dari nilai *Centroid* sebelumnya, maka algoritma dilanjutkan ke langkah berikutnya

Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut akan ditetapkan sebagai anggota dari cluster terdekatnya.

Selanjutnya hitung iterasi 2 seperti halnya iterasi 1 hingga mendapatkan nilai rasio yang sama dengan nilai rasio sebelumnya. Dibawah ini adalah perhitungannya iterasi kedua. Rumus menghitung jarak terdekat setiap objek adalah:

$$Euclidian = \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2}$$

Objek V1

1. Dengan *Centroid* M1 (1,6875; 95,25; 3)

h. Jarak antara S1 dengan titik M1

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2} \\ = \sqrt{(4 - 1,6875)^2 + (84 - 95,25)^2 + (3 - 3)^2} \\ = 11,49$$

2. Dengan *Centroid* M2 (1,7058; 17,2353; 3)

i. Jarak antara S1 dengan titik M2

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2} \\ = \sqrt{(4 - 1,7058)^2 + (84 - 17,2353)^2 + (3 - 3)^2} \\ = 66,80$$

3. Dengan *Centroid* M3 (2; 373; 3)

j. Jarak antara S1 dengan titik M3

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\ &= \sqrt{(4 - 2)^2 + (84 - 373)^2 + (3 - 3)^2} \\ &= 289,01 \end{aligned}$$

Lakukan proses perhitungan yang sama sampai dengan objek ke 34 Adapun hasil dari perhitungan iterasi 2 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

k. C1 = { P1, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, 34 }

l. C2 = { P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19 }

m. C3 = { P3 }

Setelah dilakukan sebanyak 2 iterasi dan nilai Centroidnya sama dari nilai centroid sebelumnya yaitu centroid 1, maka hasil akhirnya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Pengelompokkan Hasil *Cluster*

Cluster	Nama
Cluster 1	P1, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, 34
Cluster 2	P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19
Cluster 3	P3

3.3.4 Interpretation atau Evaluation

Pada tahap ini dapat diketahui hasil klasterisasi menggunakan algoritma *K-Means Clustering* untuk analisa minat baca pengunjung pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan. Mengetahui sangat minat, minat, dan kurang minat untuk pengelompokkan minat baca pengunjung pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.

Tabel 3.9 Tabel Hasil Sangat Minat

No	Nama	Cluster	Keterangan
1	Michael Sipayung	1	Sangat Minat
2	Harial Fitra Marin	1	Sangat Minat
3	Monika Marbun	1	Sangat Minat
4	Rianto Pangihutan Pangaribuan	1	Sangat Minat
5	Mega Christy	1	Sangat Minat
6	Putri Septiana Marbun	1	Sangat Minat
7	Samuel Silaban	1	Sangat Minat
8	Muhammad Ilham	1	Sangat Minat
9	Pita Ela Lubis	1	Sangat Minat
No	Nama	Cluster	Keterangan
10	Mhd. Fachri Adrinta	1	Sangat Minat
11	Nurul Anisa	1	Sangat Minat
12	Debora Christy br Siahaan	1	Sangat Minat
13	Yudha Shafriansyah	1	Sangat Minat
14	M. Hasbi Fahmi Lubis	1	Sangat Minat

Berikut ini merupakan Tabel 3.10 Tabel Hasil Minat Pengunjung Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan

No	Nama	Cluster	Keterangan
1	Irwanto	2	Minat
2	Sinta Yusnia Purba	2	Minat
3	Rekha Anggraini Siregar	2	Minat
4	Nanda Yani Br Surbakti	2	Minat
5	Suci Putri Wulandari	2	Minat
6	Yelfi Winda Sari	2	Minat
7	Vivi Suryadini	2	Minat
8	Annisa Fitri	2	Minat
9	Fitri Utama	2	Minat
10	Erwin Vasi Waruwu	2	Minat
11	Eni Wahyuni	2	Minat
12	Nikmat Hayadi	2	Minat
13	Nthaysa Dwi Putri Siregar	2	Minat
14	Noverius Berkat Waruwu	2	Minat
15	Rica Riana Siallagan	2	Minat
16	Sembara Adi Putra Tarigan	2	Minat

Berikut ini merupakan Tabel 3.11 Tabel Hasil Kurang Minat Pengunjung Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan

No	Nama	Cluster	Keterangan
1	Fatma Sri Aulia	3	Kurang Minat

4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Pengujian sistem

Pada pengujian sistem pengelompokan minat baca pengunjung di Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* membutuhkan beberapa fasilitas pendukung. Berikut ini merupakan fasilitas pendukung yang dibutuhkan oleh sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

4.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Sistem ini dapat dijalankan apabila telah dilakukan beberapa hal, yaitu proses instalasi sudah dilakukan serta *hardware* yang telah mendukung dalam menjalankan program ini telah dipersiapkan. Spesifikasi *hardware* yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan sistem agar berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

1. Komputer atau laptop dengan *processor* mulai dari Intel *Core 2*
2. *Memory* dengan kapasitas minimal 2 GB
3. *Harddisk* dengan kapasitaas minimal 320 GB
4. *Monitor*
5. *Printer*
6. *Mouse* dan *Keyboard*

4.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Penerapan aplikasi pengelompokan minat baca pengunjung pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan tidak terlalu banyak memerlukan perangkat lunak sebagai pendukung aplikasinya. Untuk membuat suatu program pengamanan data dibutuhkan beberapa *software* pendukung, yaitu:

1. *Operating System Windows*

Operating System (sistem operasi) komputer adalah perangkat lunak komputer atau *software* yang bertugas untuk melakukan kontrol dan manajemen perangkat keras dan juga operasi-operasi dasar sistem. Untuk program ini menggunakan *Operating System windows*.

2. *Microsoft Visual Studio 2010*

Perangkat *Microsoft Visual Studio 2010* dipergunakan dalam pembuatan aplikasi pengamanan data karena sarana akses data yang lebih cepat dan akurat.

3. *Microsoft Office Access 2010*

Software ini digunakan sebagai aplikasi sistem basis data yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang diinputkan ke dalam sistem.

4. *Crystal Report 8.5*

Crystal report ini berguna untuk membuat laporan yang diperlukan oleh suatu program aplikasi *database* atau aplikasi lain yang membutuhkan tampilan suatu laporan dari suatu data.

4.1.3 Pengendali (*Brainware*)

Brainware adalah seseorang yang menggunakan, mengendalikan, memelihara pengolahan data. *Brainware* dalam hal ini diperlukan seorang yang bertugas untuk mengentri data maupun mencetak laporan dari hasil analisa sistem tersebut. Sistem yang dibuat membutuhkan tiga pengendali yaitu :

1. Seorang analis, yakni bertugas untuk merancang dan membentuk sebuah sistem.
2. *Operator*, adalah orang yang menggunakan dan menjalankan sistem yang bertugas untuk mengentri dan mencetak data serta mengoperasikan peralatan yang digunakan pada saat proses pengolahan data.
3. *Programmer*, adalah orang yang memahami bahasa pemrograman dan membuat program pada sistem yang diusulkan.

4.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem, dimana sistem ini akan dioperasikan secara menyeluruh. Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunkan. Implementasi yang dilakukan terdapat beberapa tahap prosedur untuk menyelesaikan analisa yaitu aplikasi yang disetujui, melakukan penginstalan, pengujian data, dan memulai menggunakan sistem yang diperbaiki atau sistem baru. Berikut merupakan implementasi dari sistem pengelompokan minat baca pengunjung di Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan dengan metode *K-Means Clustering*:

4.2.1 Tampilan *Form Login*

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form login* yang berfungsi untuk melakukan proses validasi *username* dan *password* pengguna sebelum masuk kedalam Menu Utama.



Gambar 5.1 *Form Login*

4.2.2 Tampilan *Form Menu Utama*

Berikut ini merupakan tampilan *form* menu utama dari pengamanan data gaji pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan:



Gambar 5.2 *Form Menu Utama*

- Berikut ini merupakan fungsi-fungsi tombol yang ada pada *Form* Menu Utama sebagai berikut :
- Data : Berfungsi untuk menampilkan sub menu Data Pengunjung yang akan menuju ke *form* masing Data Pengunjung.
- Proses : Berfungsi untuk menampilkan sub menu Penentuan Centroid dan Clustering, yang menuju ke *form* masing-masing data.
- Laporan : Berfungsi untuk menampilkan laporan pengelompokan minat baca pengunjung pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.
- Logout : Berfungsi untuk Keluar dari system

5 Tampilan Form Data Pengunjung

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form* data pengunjung pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan:

ID	Nama	Jumlah Buku Yang Dipinjam	Lama Pinjaman	Status Pinjaman
2016020184	Michael Sidiyung	4	34	3
2016020047	Invanto	3	7	3
2016020749	Fahma Sri Aulia	2	7	3
2016020341	Srika Yuliana Purba	2	7	3
2017020180	Febrika Anggrani Sengul	3	7	3
2016010047	Nandika Yenni Eir Sutabakti	1	7	3
2016020481	Suci Puji Walandari	2	7	3
2016020604	Yeffi Winida Sari	2	7	3
2016020133	Vivi Suryandini	2	7	3
2016020036	Aycca Fani	1	7	3

Gambar 5.3 Form Data Pengunjung

Adapun fungsi dari tombol yang terdapat pada *form* data pengunjung yaitu:

Import : Berfungsi untuk memasukkan data pengunjung dari *storage* ke *database*.

Simpan : Berfungsi untuk menyimpan data dan nilai pengunjung ke *database*.

Batal : Berfungsi untuk membersihkan *textbox*.

Ubah : Berfungsi untuk mengubah data dan nilai pengunjung yang ada pada *database*.

Hapus : Berfungsi untuk menghapus data dan nilai data pengunjung yang ada pada *database*.

Keluar : Berfungsi menutup *Form* Data Pengunjung.

6 Tampilan Form Penentuan Centroid

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form* Penentuan Centroid pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan:

ID	Nama	Jumlah Buku Yang Dipinjam	Lama Pinjaman	Status Pinjaman
2016020184	Michael Sidiyung	4	34	3
2016020047	Invanto	3	7	3
2016020749	Fahma Sri Aulia	2	7	3
2016020341	Srika Yuliana Purba	2	7	3
2017020180	Febrika Anggrani Sengul	3	7	3
2016010047	Nandika Yenni Eir Sutabakti	1	7	3
2016020481	Suci Puji Walandari	2	7	3
2016020604	Yeffi Winida Sari	2	7	3
2016020133	Vivi Suryandini	2	7	3
2016020036	Aycca Fani	1	7	3

Gambar 5.4 Form Penentuan Centroid

Adapun fungsi dari tombol yang terdapat pada *form* data pengunjung yaitu:

Simpan : Berfungsi untuk menyimpan data dan centroid awal ke *database*.

Batal : Berfungsi untuk membersihkan data centroid awal yang dipilih.

Keluar : Berfungsi menutup *Form* Penentuan Centroid.

7 Tampilan Form Clustering

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form* Clustering yang berfungsi untuk melakukan proses enkripsi data:

Gambar 5.5 Form Clustering

Adapun fungsi dari tombol yang terdapat pada *form* proses Clustering yaitu:

- Proses : Berfungsi untuk menghitung nilai dari setiap data pengunjung menggunakan metode K-Means dan menyimpan hasil perhitungan ke *database*.
- Batal : Berfungsi untuk membersihkan data hasil clustering.
- Keluar : Berfungsi menutup *Form* Clustering.
- Laporan : Berfungsi untuk menampilkan *form* Clustering iterasi ke 2.

8 Tampilan Form Laporan

Form laporan ini berfungsi untuk menampilkan pengelompokan minat baca pengunjung pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.

PERPUSTAKAAN STMIK TRIGUNA DHARMA MEDAN					
Laporan Hasil Pengelompokan Minat Baca Pengunjung Dengan K-Means					
22 Juni 2020					
Head	ID	Nama Pengunjung	Jumlah Buku	Lama Pinjam	Status Pinjam
Cluster 1	2017020006	Nisa Fakhri Adhina	2	66	3
	2016020755	Rizka Penghulu Pengaluan	2	72	3
	2016020759	Nings Chelaty	1	66	3
	2016020823	Nelena Nabun	2	66	3
	2016020437	Nita Senti	2	101	3
	2017010068	Rumi Septiana Nabun	1	66	3
	2017020100	Yudha Shalhanayah	1	66	3
	2017020118	Nurul Aulia	1	214	3
	2017020276	Rizka Eka Lubis	1	74	3
	2016020260	Maria Fria Nabun	1	72	3
	2017020826	Samsul Siaban	2	66	3
	2017020890	Dobem Chelaty br Siaban	2	214	3
	2016020154	Nichael Sigayung	4	84	3
	2017020082	Nuhamed Dham	2	66	3
	2016020823	Ni Shaki Fakhri Lubis	1	74	3
2016020463	Aldan Syahrum	2	66	3	
Cluster 2	2016020047	Imana	3	-	3
	2016020006	Yudi Winda Sari	2	-	3

Gambar 5.6 Tampilan Form Laporan

Berikut ini merupakan tahapan untuk menentukan hasil pengelompokan minat baca pengunjung pada sistem yaitu:

- Melakukan *input* data pengunjung, yang kemudian sistem akan menampilkan data pengunjung yang tersimpan di *database*.
- Menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Studio 2010* dalam pengolahan data yang disimpan dalam *database Microsoft Office Access 2010*.

Penggunaan sistem pengelompokan minat baca pengunjung pada Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan, agar dapat berjalan dengan baik *file* aplikasi *Visual Studio 2010* harus ditempatkan pada satu *folder* dan dilengkapi dengan *input* data dari analisa sistem. Lokasi *folder* yang telah ditentukan adalah tempat untuk menyimpan *file-file* yang telah dikumpulkan, untuk menghindari kesalahan sebaiknya data tidak diletakkan kedalam *folder* yang berbeda. Selanjutnya untuk menerapkan metode dalam pengelompokan minat baca pengunjung, maka data tersebut akan *diinput* ke aplikasi lalu simpan data tersebut ke dalam *database Access*. Jalankan aplikasi *Visual Studio 2010* yang telah terinstal dikomputer. Berikut ini merupakan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem.

PROSES CLUSTERING														
Iterasi Ke-1														
3 Data Point Cluster Awal														
Cluster	Jumlah	Jumlah Dengan	Lama Pinjam	Status Pinjam										
1	16	14023	3623	2										
2	17	17050230204110	172302041136471	3										
3	1	2	771	3										
<input type="button" value="PROSES"/> <input type="button" value="BATAL"/> <input type="button" value="KELUAR"/> <input type="button" value="Lanjut Iterasi 2"/>														
Aggregasi Cluster 1				Aggregasi Cluster 2				Aggregasi Cluster 3						
ID	Nama	jumlah C1	jumlah C2	jumlah C3	ID	Nama	jumlah C1	jumlah C2	jumlah C3	ID	Nama	jumlah C1	jumlah C2	jumlah C3
2016020	Michael Sari	0	7120	20510	2016020	Anna Feb	7126	2	366	2016020	Fabrizia A.	20511	366	0
2016020	Amel Feb	114	4620	380	2016020	Yus Supriadi	7120	1	366	2016020	Yus Supriadi	7120	1	366
2016020	Mia Nur	10120	104	102	2016020	Maria Feb	4820	2027	107	2016020	Maria Feb	4820	2027	107
2016020	Nelena Nabun	1217	4820	201	2016020	Devi Nur	7120	1	366	2016020	Devi Nur	7120	1	366
2016020	Rizka Chelaty	1620	5020	307	2016020	Rizka S.	4824	2022	107	2016020	Rizka S.	4824	2022	107
2016020	Nelena Nabun	1011	5020	307	2016020	Suci Feb	7120	1	366	2016020	Suci Feb	7120	1	366
2017020	Yudi Shaf	1620	5020	307	2016020	Yus Supriadi	7120	1	366	2016020	Yus Supriadi	7120	1	366
2017020	Nelena Nabun	10020	20720	100	2016020	Devi Nur	7126	2	366	2016020	Devi Nur	7126	2	366
2017020	Rizka Eka Lubis	1044	6720	209	2016020	Rizka Nabun	7126	2	366	2016020	Rizka Nabun	7126	2	366
2017020	Mia Nur	1011	5020	307	2016020	Amel Feb	7120	1	366	2016020	Amel Feb	7120	1	366

Gambar 5.7 Pengujian Iterasi Ke 1

PROSES CLUSTERING
Iterasi Ke- 2

3 Titik Pusat Cluster Awal

Cluster	Jumlah	Jumlah Dengan	Lama Program	Status Program
1	16	1.6875	86,25	3
2	17	1.7000000000000001	17,000000000000001	3
3	1	0,75	3	3

PROSES BATAL SELESAI

Anggota Cluster 1 Jumlah Anggota Cluster = 16

ID	Nama	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Cluster
20180201	Mikael Sa.	11,49	66,8	289,01	1
20180202	Heidi Feb.	22,26	59,77	289	1
20180203	Hala Harli	85,75	179,75	352	1
20180204	Ramli Fauz	23,25	54,77	301	1
20180205	Hilga Chandra	29,25	49,77	307	1
20180206	Mawla Nita	29,25	49,77	307	1
20170101	Rani Satrio	29,25	49,77	307	1
20170201	Hully Satrio	29,25	49,77	307	1
20170202	Haziq Anas	118,75	196,77	109	1
20170203	Rita Sari Laila	29,25	59,77	299	1
20170204	Mika Fauz	29,25	49,77	307	1

Anggota Cluster 2 Jumlah Anggota Cluster = 17

ID	Nama	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Cluster
20180207	Amma Feb	81,25	162,5	366	2
20180208	Novi Salsabih	81,25	162,5	366	2
20180209	Mawla Nita	81,25	162,5	366	2
20180210	Enza Nurul	81,25	162,5	366	2
20180211	Mikael Sa.	81,25	162,5	366	2
20180212	Suci Putri	81,25	162,5	366	2
20180213	Heli Minda	81,25	162,5	366	2
20180214	Di Mahesa	81,25	162,5	366	2
20180215	Enza Nurul	81,25	162,5	366	2
20180216	Fai Mahesa	81,25	162,5	366	2
20180217	Amma Feb	81,25	162,5	366	2

Anggota Cluster 3 Jumlah Anggota Cluster = 1

ID	Nama	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Cluster
20180218	Fana Sa A.	271,75	355,75	0	3

Gambar 5.8 Pengujian Iterasi Ke 2

5.3 Kelemahan dan Kelebihan Sistem

Berikut ini merupakan diuraikan dari kelemahan dan kelebihan pada sistem:

1. Kelemahan Sistem

Dalam sistem tentunya masih ada kekurangan dan kelemahan. Adapun kelemahan yang ada di dalam sistem adalah:

- Sistem yang dibangun tidak dapat diakses secara online, sehingga sistem hanya dapat digunakan secara lokal saja.
- Hasil ini hanya digunakan pada kasus di perusahaan Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan, tidak di perusahaan lain.

2. Kelebihan Sistem

Hasil yang didapat dari pengujian sistem ini mempunyai kelebihan-kelebihan antara lain :

a. Proses Pengelompokkan Data

Bagi pengguna sistem khususnya Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan yang ingin menggunakan sistem ini, cukup menginput data pengunjung yang akan dijadikan sebagai objek pengelompokkan data, kemudian melakukan proses *clustering*, maka hasil yang di dapat yaitu pengelompokkan data, data tersebut di proses dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.

b. Menjalankan Program

Program yang dibangun berbasis *desktop programming* dimana walaupun tidak terhubung dengan jaringan ataupun internet sistem tetap dapat untuk dijalankan.

- Dapat membantu pihak Perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan dalam mengamankan data minat baca pengunjung

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengamatan yang telah dilakukan dari permasalahan yang terjadi tentang kasus Menentukan Minat Baca Pengunjung Perpustakaan Pada STMIK Triguna Dharma Medan maka dapat diambil kesimpulan diantaranya :

- Berdasarkan hasil uji sistem yang telah dirancang, sistem mampu memecahkan permasalahan di dalam penentuan minat baca pengunjung pada perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan.
- Berdasarkan hasil *Clustering k-Means* permasalahan yang terjadi dengan menentukan minat baca pengunjung pada perpustakaan STMIK Triguna Dharma Medan dapat diselesaikan dengan menerapkan metode *K-Means Clustering*.
- Penerapan metode *K-Means Clustering* dilakukan dengan cara menghitung nilai titik pusat *centroid* berdasarkan algoritma *K-Means* dan hasilnya diperoleh dengan nilai sangat minat, minat dan kurang minat.

4. Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan guna pengembangan sistem ini menjadi lebih baik adalah sebagai berikut :

- Disarankan agar *interface* sistem ini dikembangkan menjadi *interface* yang jauh lebih baik yaitu dengan tampilan yang lebih menarik, mudah digunakan dan mudah dipahami oleh penggunanya.
- Sistem yang dirancang dan dibangun harus dikembangkan lagi dengan berbasis *Mobile* dan *Website*.
- Disarankan sistem tidak hanya menggunakan metode *K-Means* akan tetapi bisa dipadukan dengan metode yang lain ataupun dengan kombinasi yang lain.
- Disarankan hendaknya program aplikasi Data Mining yang telah dibangun harus dikembangkan secara terus menerus dan melakukan pembaharuan dengan konsep yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Marsono, S.Kom, M.Kom. dan Bapak Azlan, S.Kom., M.Kom beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. S. Azis and D. Atmajaya, "Pengelompokan Minat Baca Mahasiswa menggunakan Metode K-Means," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 8, no. 2, p. 89, 2016, doi: 10.33096/ilkom.v8i2.51.89-94.
- [2] J. O. Ong, "IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN STRATEGI MARKETING," no. April, pp. 10–20, 2013.
- [3] P. Beasiswa, B. Misi, and D. I. Polbeng, "K-MEANS UNTUK MENENTUKAN CALON," vol. 1, no. 1, 2016.
- [4] J. Informatika, W. Mega, and P. Duhita, "CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS UNTUK," vol. 15, no. 2, 2015.
- [5] J. P. Budaya, "Usaha meningkatkan minat baca mahasiswa," vol. 4, no. 1, pp. 55–67, 2017.
- [6] Y. Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *J. Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2017.
- [7] "jurnaltgd."
- [8] joko suntoro, *Data mining Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP*. PT ELEX MEDIA KOMPUTINDO, 2019.
- [9] Ariani sukamto rosa, *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek*. Informatika, 2016.
- [10] A. Kinerja *et al.*, "No Title," vol. 6341, no. November, pp. 1–9, 2018.
- [11] H. Ade, "Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan dan Stok Barang," *UML*, vol. IV, p. 10, 2016. 64
- [12] "No Title," vol. 6, no. 2, pp. 77–83, 2017.
- [13] "Проблемы Микроэлектроники (1. Диффузия. 2. Дефектообразование. 3. Деградация)," *Физика И Техника Полупроводников*, vol. 29, no. 5, p. 842, 1995.
- [14] A. Nahlah*, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Ms Access pada Jurusan Administrasi Niaga Politeknik Negeri Ujung Pandang," *J. Sainsmat*, vol. IV, no. 2, pp. 175–195, 2015.
- [15] B. A. Perkuliahan, "Metodologi penelitian," 2010.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Data Diri</p> <p>Nama : Sari Fitriani Tempat/Tanggal Lahir : Tualang, 18 Desember 1997 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Islam Status : Belum Menikah Pendidikan Terakhir : Sekolah Menengah Kejuruan Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : sarifitriani603@gmail.com</p> <p>Pendidikan Formal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahun 2001 - 2003 : TK Setia Budi Abadi 2. Tahun 2003 - 2009 : SD Negeri 105373 Tualang 3. Tahun 2009 - 2012 : SMP Negeri 1 Perbaungan 4. Tahun 2012 - 2015 : SMK Negeri 1 Perbaungan
	<p>Marsono, S.Kom, M.Kom.</p>
	<p>Azlan, S.Kom., M.Kom.</p>