ARTIKEL

SISTEM INFORMASI NILAI GIZI MINUMAN ISOTONIK MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING*

Oleh:

NURUL QOMARIYAH

14.1.03.02.0001

Dibimbing oleh :

1. **Ir. Juli Sulaksono, M.M., M.Kom**
2. **Patmi Kasih M.Kom.**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Nurul Qomariyah
NPM	: 14.1.03.02.0001
Telepun/HP	: 085853206333
Alamat Surel (Email)	: numaqya06.z@gmail.com
Judul Artikel	: Sistem Informasi Nilai Gizi Minuman Isotonik Menggunakan Metode *K-Means Clustering.*
Fakultas - Program Studi	: Teknik/Teknik Informatika
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kediri, Jatim

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 16 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Ir. Juli Sulaksono, M.M.,M.Kom NIDN. 0707076505	Patmi Kasih M.Kom. NIDN. 0701107802	Nurul Qomariyah NPM.14.1.03.02.0001

SISTEM INFORMASI NILAI GIZI MINUMAN ISOTONIK MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING*

Nurul Qomariyah *), Patmi Kasih **)
14.1.03.02.0001
Fakultas Teknik - Teknik Informatika
numaqya06.z@gmail.com *), fatkasih@gmail.com **)
Ir. Juli Sulaksono, M.M., M.Kom.[1] dan Patmi Kasih M.Kom.[2]
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Banyak masyarakat mengkonsumsi minuman isotonik sebagai alternatif untuk menghilangkan rasa haus secara cepat dan mengembalikan stamina yang hilang saat beraktifitas. Selama ini banyak konsumen yang tidak memperhatikan nilai kandungan gizi yang terdapat dalam minuman isotonik yang nilai kandunganan nya berpengaruh terhadap kesehatan tubuh kita.

Permasalahan penelitian ini adalah (1) Bagaimana menerapkan metode *K*-Means dalam sebuah sistem informasi pemilihan minuman isotonik berdasarkan kandungan gizi ? (2) Bagaimana rancangan suatu sistem informasi untuk memilih minuman isotonik sesuai dengan gizi yang di inginkan menggunakan motede *K-Means Clustering* ?

Penelitian ini menggunakan salah satu teknik data mining yaitu perhitungan *K-Means Clustering* dengan kriteria dari perhitungan adalah nilai gizi minuman isotonik yang meliputi Karbohidrat,Natrium,Kalium,Kalsium,Magnesium dan Vitamin c. Pada perhitungan ini digunakan untuk pengelompokkan atau mengklasterisasi hasil nilai gizi minuman isotonik yang mengacu terhadap 6 kandungan nilai gizi minuman isotonik. Sebelum melalui proses pengelompokan minuman isotonik pengguna di wajibkan mengisi range kandungan gizi yang ingin dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu nilai kandungan yang rendah, sedang, dan tinggi menggunakan metode *K-Means Clustering*. Tujuan dari proses ini adalah untuk mendapatkan minuman isotonik dengan kandungan gizi yang sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna.

Dari hasil penelitian 102 data sampel diperoleh 3 kelompok klaster yaitu minuman isotonik berdasarkan nilai kandungan gizi rendah, minuman isotonik berdasarkan nilai kandungan gizi sedang, dan minuman isotonik berdasarkan nilai kandungan gizi tinggi.

KATA KUNCI : Sistem Informasi, Nilai Gizi, Minuman Isotonik, *K-Means*.

I. Latar Belakang

Air merupakan senyawa esensial yang keberadaannya sangat diperlukan untuk proses kehidupan. Tubuh manusia terdiri dari 55-75 persen air. Jika kondisi keseimbangan cairan dalam tubuh menurun maka disebut *dehidrasi* (penurunan cairan 2-6%).

Manusia perlu minum untuk memenuhi kebutuhan cairan dalam tubuh dan minum adalah salah satu cara mempertahankan hidup sekaligus menghilangkan rasa dahaga. Dari sekian banyak minuman ringan masyarakat lebih memilih untuk minuman yang berisotonik sebagai alternatif dengan alasan minuman isotonik adalah minuman yang dapat menghilangkan rasa haus secara cepat. Namun selama ini banyak konsumen yang tidak memperhatikan nilai kandungan gizi yang terdapat dalam minuman isotonik yang mereka konsumsi setiap hari. Menurut Badan Standar Nasional (1998), nilai kandungan gizi yang berada dalam minuman berpengaruh terhadap kesehatan konsumen. tidak semua kandungan gizi yang ada dalam minuman tersebut baik bagi tubuh kita.

Melihat dari masalah tersebut maka dapat diambil gambaran secara garis besar bahwa masyarakat membutuhkan suatu informasi tentang nilai kandungan gizi yang mereka inginkan dari yang tertinggi sampai terendah. Untuk menyajikan informasi tersebut dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan informasi kepada pengguna dengan diwujudkan dalam bentuk aplikasi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *Metode K-Means*. *K-Means* adalah algoritma *clustering data mining* yang berguna untuk melakukan *clustering* nilai kandungan gizi yang terdapat dalam komposisi botol. Menurut Fadlika (2011), *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk membagi sejumlah objek ke dalam partisi-partisi berdasarkan kategori-kategori yang ada dengan melihat titik tengah yang diberikan

Berdasarkan gambaran yang telah dijelaskan, membuat peneliti tergerak untuk membuat suatu penelitian dengan judul " Sistem Informasi Nilai Gizi Minuman Isotonik Menggunakan Metode *K-Means Clustering* " dengan dibuatkan sistem tersebut diharapkan pengguna bisa memilih minuman isotonik sesuai dengan kandungan gizi yang

dibutuhkan dan bisa lebih efisien untuk waktu.

II Metode

A. Simulasi Perhitungan *K-Means*

K-Means merupakan salah satu metode pengelompokan data nonhierarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih kelompok. Metode ini mempatisi data kedalam kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok (Eko Prasetyo,2012).

Algoritma dasar untuk melakukan *clustering* adalah sebagai berikut :

1. Tentukan jumlah *cluster*.
2. Kelompokkan data ke dalam *cluster* secara acak
3. Hitung *centroid* rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster* menggunakan rumus *Euclidean Distance* :

$$D = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2}$$

Pembaharuan suatu titik centroid dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{q=1}^{N_k} x_q$$

Di mana:

μ_k = titik centroid dari cluster ke-K

N_k = banyaknya data pada cluster ke-K

x_q = data ke-q pada cluster ke-K

4. Kelompokan masing-masing data ke *centroid* rata-rata terdekat.
5. Kembali ke langkah ke- 3, apabila masih ada data yang berpindah *cluster* atau apabila perubahan nilai *centroid*, ada yang di atas nilai *threshold* yang ditentukan atau apabila perubahan nilai pada *objective function* yang digunakan di atas nilai *threshold* yang ditentukan.

Metode *K-Means* ini digunakan dalam pengelompokan rekomendasi minuman isotonik. Kriteria yang digunakan dalam rekomendasi minuman isotonik adalah sebagai berikut :

1. KarbohidratNatrium
2. Kalium
3. Kalsium
4. Magnesium
5. Vit.c

Tabel 2.1 : Data Minuman Isotonik

No	Nama	Kb (%)	Nat (%)	Kal (%)	Kali (%)	Mag (%)	V.C (%)
1	Aquarius 250mL	2	2	0	1	0	0
2	Aquarius 330mL	2	2	0	1	0	0
3	Aquarius 500mL	4	4	0	1	0	0
4	Hydro Plus 250mL	4	3	2	7	8	50
5	IsoPlus 350mL	9	6	2	3	8	100
6	M.M Jeruk 350mL	13	2	14	0	0	30
7	Mizone 500mL Isotonik	8	9	6	1	6	100
8	Mizone Fresh 500mL	7	4	2	1	6	50
9	Mony Botanical 330mL	7	2	2	7	6	50
10	Pocari Sweat 500mL	7	2	0	0	0	0
11	Pocari Sweat 900mL	9	1	0	0	0	0
12	Pocari Ionessen 330mL	4	3	0	0	0	100
13	Pocari Sweat sachet 75g	8	6	0	0	0	30
14	Pokka Lemon 250mL	4	3	0	0	0	0
15	Powerade Iso 330mL	4	3	0	0	0	50
16	Powerade Iso 500mL	8	6	0	0	0	0
17	Powerade Oren 500mL	4	3	0	0	0	0
18	ProSweat 330mL	8	6	4	6	20	0
19	Sparkling Lime 700mL	2	2	4	6	20	0
20	Sparkling h2go 700mL	2	2	4	6	20	50

Tabel 2.1 merupakan contoh data kandungan minuman isotonik untuk dilakukan simulasi perhitungan *K-Means*. Terdapat 20 data minuman isotonik dengan kandungan gizi nya. Dari tabel data minuman isotonik diatas maka dapat ditentukan *Centoid* awal. Penentuan *centroid* awal dapat dilihat dalam tabel 2.2.

Tabel 2.2 : *Centroid* awal

No	Nama	Kb (%)	Nat (%)	Kal (%)	Kali (%)	Mag (%)	V.C (%)
1	Aquarius	2	2	0	1	0	0
5	IsoPlus	9	6	2	3	8	100
6	M.M Jeruk	13	2	14	0	0	30

Setiap data akan diukur jaraknya dengan tiap *centroid* awal. Untuk mengukurnya digunakan rumus *Euclidien Distance* pada persamaan (1), kemudian akan didapatkan matriks jarak yaitu C1, C2, C3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 : Hasil Pengukuran Jarak Dengan *Centroid* awal.

No	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
1	41,600	7,615	90,596	7,615
2	41,600	7,615	90,596	7,615
3	41,431	6,233	90,514	6,233
4	12,019	49,802	40,317	12,019
5	59,737	99,248	10,808	10,808
6	59,621	99,327	11,449	11,449
7	59,717	99,232	12,627	12,627
8	10,387	49,164	40,179	10,387
9	11,451	49,605	40,455	11,451
10	41,407	5,893	90,556	5,893
11	41,521	6,643	90,636	6,643
12	59,959	99,244	14,069	14,069
13	13,665	29,655	60,857	13,665
14	41,459	6,329	90,543	6,329
15	12,529	49,444	41,206	12,529
16	41,520	6,052	90,574	6,052
17	41,459	6,329	90,543	6,329
18	43,729	17,576	90,791	17,576
19	43,843	18,184	90,835	18,184
20	18,981	52,300	41,846	18,981

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster

terdekat. Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokan, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam kelompok *cluster*. Kelompok data pertama :

Tabel 2.4 : Kelompok *Cluster* Pertama hasil ke-1

No.	C1	C2	C3
1		1	
2		1	
3		1	
4	1		
5			1
6			1
7			1
8	1		
9	1		
10		1	
11		1	
12			1
13	1		
14		1	
15	1		
16		1	
17		1	
18		1	
19		1	
20	1		

Setelah diketahui anggota tiap-tiap *cluster*, kemudian *centroid* baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap *cluster* berdasarkan rumus pusat anggota *cluster*, sehingga didapatkan perhitungan sebagai berikut :

- ***Centroid* -1 data ke 4,8,9,13,15,20**

  Centroid -1 data ke -1 = (4 + 7 + 7+ 8 + 4 + 2) / 6 = 5,33

  Centroid -1 data ke -2 = (3 + 4 + 2 + 6 + 3 + 2) / 6 = 6,66

  Centroid -1 data ke -3 = (2 + 2 + 2 + 0 + 0 + 4) / 6 = 1,66

  Centroid -1 data ke -4 = (7 + 1 + 7 + 0 + 0 + 6) / 6 = 3,5

  Centroid -1 data ke -5 = (8 + 6 + 6 + 0 + 0 + 20) / 6 = 23,33

  Centroid -1 data ke -6 = (50 + 50 + 50 + 30 + 50 + 50) / 6 = 46,66

- ***Centroid* -2 data ke 1,2,3,10,11,14,16,17,18,19**

  Centroid -2 data ke -1 = (2 + 2 + 4 + 7 + 9 + 4 + 8 + 4 + 8 + 2) / 10 = 5

  Centroid -2 data ke -2 = (2 + 2 + 4 + 2 + 1 + 3 + 6 + 3 + 6 + 2) / 10 = 3,1

  Centroid -2 data ke -3 = (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 4 + 4) / 10 = 0,8

  Centroid -2 data ke -4 = (1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 6 + 6) / 10 = 1,5

  Centroid -2 data ke -5 = (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 20 + 20) / 10 = 4

  Centroid -2 data ke -6 = (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0) / 10 = 0

- ***Centroid* -3 data ke –5,6,7,12**

  Centroid -3 data ke -1 = (9 + 5 + 8 + 4) / 4 = 6,5

  Centroid -3 data ke -2 = (6 + 4 + 9 + 3) / 4 = 5,5

  Centroid -3 data ke -3 = (2 + 6 + 6 + 0) / 4 = 3,5

  Centroid -3 data ke -4 = (3 + 6 + 1 + 0) / 4 = 2,5

  Centroid -3 data ke -5 = (8 + 8 + 6 + 0) / 4 = 5,5

  Centroid -3 data ke -6 = (100 + 100 + 100 + 100) / 4 = 100

Setelah didapatkan perhitungan sepertitabel diatas maka selanjutkan menentukan centroid baru yang ada ditabel 2.5

Tabel 2.5 : *Centroid* Baru

C1	5,33	6,66	1,66	3,5	23,33	46,66
C2	5	3,1	0,8	1.5	4	0
C3	6,5	5,5	3,5	2,5	5,5	100

Ulangi langkah ke 2 (dua) kemudian lakukan perbandingan antara kelompok *cluster* sebelum dan setelahnya hingga posisi data tidak mengalami perubahan. Dimana setiap data harus diukur jaraknya dengan tiap-tiap *centroid* baru.

Tabel 2.6 : Iterasi -2 Dari Hasil Pengukuran Jarak dengan *Centroid* Baru

No	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
1	43,72	7,76	90,60	7,76
2	43,72	7,76	90,60	7,76
3	43,56	6,44	90,51	6,44
4	10,33	49,37	40,32	10,33
5	57,58	98,81	10,81	10,81
6	57,45	98,88	11,45	11,45
7	57,56	98,79	12,63	12,63
8	8,50	48,73	40,18	8,50
9	9,68	49,17	40,45	9,68
10	43,55	6,09	90,56	6,09
11	43,66	6,82	90,64	6,82
12	57,81	98,81	14,07	14,07
13	15,42	29,26	60,86	15,42
14	43,59	6,51	90,54	6,51
15	11,01	49,02	41,21	11,01
16	43,65	6,30	90,57	6,30
17	43,59	6,51	90,54	6,51
18	45,75	17,54	90,79	17,54
19	45,85	18,12	90,84	18,12
20	17,98	51,86	41,85	17,98

Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokan, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam kelompok *cluster*. Kelompok data kedua :

Tabel 2.7 : Kelompok *Cluster* Kedua Hasil Iterasi Ke -2

No.	C1	C2	C3
1		1	
2		1	
3		1	
4	1		
5			1
6			1
7			1
8	1		
9	1		
10		1	
11		1	
12			1
13	1		
14		1	
15	1		
16		1	
17		1	
18		1	
19		1	
20	1		

Kemudian lanjut dengan melakukan perbandingan antara kelompok *cluster* sebelum dan setelahnya. Setiap data harus diukur jaraknya dengan tiap-tiap *centroid* baru. Jika data masih berubah atau tidak sama dengan kelompok *cluster* sebelumnya, maka dilakukan perhitungan lagi dimulai dari penentuan *centroid* baru, ulangi langkah kedua hingga data tidak berubah atau sama.

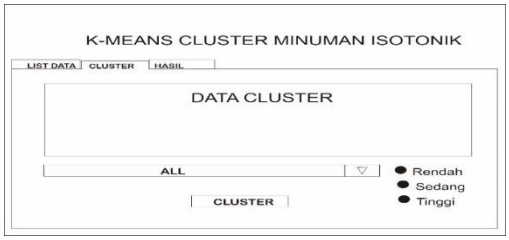
B. Perancangan Sistem

1. Rancangan Output

Gambar 2.1. *Rancangan Output*

Pada tampilan awal terdapat tabel list data dimana didalam nya ada daftar dataset minuman isotonik yang sudah dimasukkan oleh petugas/ahli gizi.

2. Rancangan Input



Gambar 2.2. *Rancangan Input*

Dalam tabel *cluster* terdapat *combo box* (ALL) yang berisi data kandungan gizi minuman isotonik (Karbohidrat, Protein, Magnesium, Kalium, Natrium, Vit.c) lalu pengguna bisa memilih kandungan apa yang ingin di *cluster*. Setelah itu klik tombol *cluster* untuk mengetahui hasil perhitungan *cluster*.

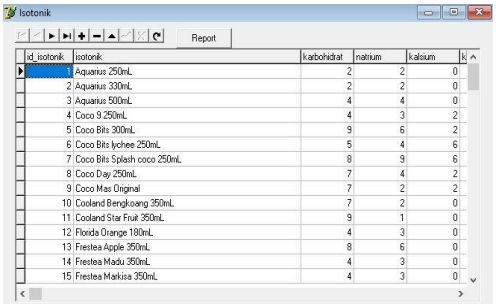
III. Hasil

a. Halaman Utama

Gambar 3.1. Halaman Utama

Halamanan halaman awal yang digunakan oleh *user* untuk masuk kehalaman aksesnya.

b. Halaman Isotonik

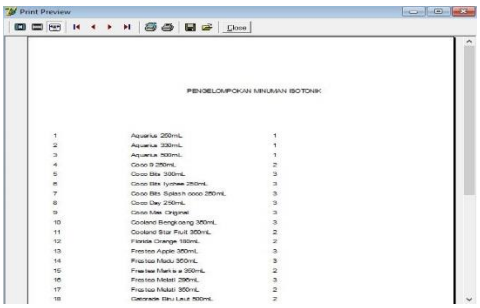


id_isotonik	isotonik	karbohidrat	natrium	kalsium	k
1	Aquarius 250mL	2	2	0	
2	Aquarius 330mL	2	2	0	
3	Aquarius 500mL	4	4	0	
4	Coco 9 250mL	4	3	2	
5	Coco Bits 300mL	9	6	2	
6	Coco Bits lychee 250mL	5	4	6	
7	Coco Bits Splash coco 250mL	8	9	6	
8	Coco Day 250mL	7	4	2	
9	Coco Mas Original	7	2	2	
10	Cooland Bengkoang 350mL	7	2	0	
11	Cooland Star Fruit 350mL	9	1	0	
12	Florida Orange 180mL	4	3	0	
13	Frestea Apple 350mL	8	6	0	
14	Frestea Madu 350mL	4	3	0	
15	Frestea Markisa 350mL	4	3	0	

Gambar 3.2. Halaman isotonik

halaman yang digunakan untuk melihat keseluruhan *list* data informasi nilai gizi minuman isotonik yang ada pada sistem disertai dengan aksi *insert*, *update*, *delete* data.

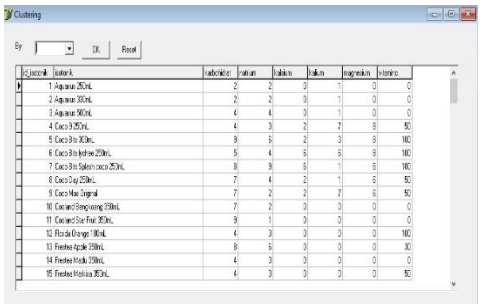
c. Halaman *Report*



Gambar 3.3. Halama *Report*

halaman menampilkan seluruh hasil cluster.

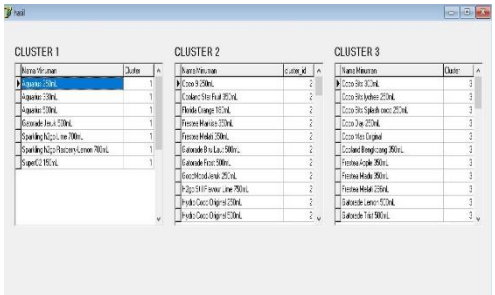
d. Halaman *Cluster*



Gambar 3.4. Halaman *Custer*

halaman yang akan digunakan untuk proses *clustering*. Untuk melakukannya lakukan pencarian data yang akan di *clustering*.

e. Halaman Hasil



Gambar 3.5.Halaman Hasil

halaman untuk melihat hasil rekomendasi minuman isotonik berdasarkan rendah, sedang, tinggi nya kandungan gizi minuman.

IV. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan implementasi program yang mengacu pada rumusan masalah yang ada yaitu bagaimana membuat sebuah sistem bantu yang dapat

melakukan rekomendasi kandungan nilai gizi minuman isotonik dengan menggunakan metode *k-means*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan sistem rekomendasi kandungan nilai gizi minuman isotonik dengan jumlah terendah sampai tertinggi sesuai kriteria
2. Telah dihasilkan sistem untuk mengetahui nilai kandungan gizi minuman isotonik menggunakan metode *K-Means Clustering* yang dimulai dari pengambilan *centroid* secara acak. Jumlah kelompok *cluster* ada 3. Tiap nilai kandungan gizi akan dihitung jarak. terdekat/kemiripannya dengan *centroid* yang telah diambil secara acak sesuai dengan kelompoknya. Setelah itu akan dihasilkan hasil klasterisasi rekomendasi minuman isotonik berdasarkan kelompoknya atau *cluster* yang telah ditempati.

b. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan :

1. Penambahan sub kategori pada komposisi kandungan gizi dari minuman.
2. Penataan interface lebih diperbaiki dan inovatif.
3. Memperluas jenis-jenis minuman, bukan hanya pada minuman isotonik.

Selain itu sistem ini dibangun berdasarkan alur pemikiran peneliti, maka untuk hasil yang lebih baik dan maksimal diperlukan saran dari pihak manapun untuk melengkapi kekurangan yang ada.

V. Daftar Pustaka

A. R. Barakbah and Y. Kiyoki, "*A pillar algorithm for k-means optimization by distance maximization for initial centroid designation*," (2009), pp. 61-68.

Agusta, Y. 2007. "*K-means - Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*". Jurnal Sistem dan Informatika Vol. 3 (Februari 2007): 47-60.

Atustina, S. & Yhudo, D. 2007. Clustering Kwalitas Beras Berdasarkan Ciri Fisik Menggunakan Metode *K-Means*. (*online*). tersedia: http://journal.umy.ac.id/index.php/st/article/view/708. diakses pada tanggal 2 maret 2018.

Budiarti, Andina.; Sucahyo, Giri, Yudho.; & Ruldeviyani, Yova. 2006. *Studi Karakteristik Kelulusan Peserta Didik Dengan Teknik Clustering*. Seminar Nasional Sistem dan Informatika. Bali.

Chaturvedi, A.D., Green, P.E. and Carroll, J.D. (2001). *K-Modes Clustering*. Journal of Classification, 18, 35-56.

Ferlyna K Wardhani, Erma Suryani, Ahmad Mukhlason. 2012. *Penerapan Metode GA-Kmeans untuk Pengelompokan Pengguna pada Bapersip Provinsi Jawa Timur*.

Jananto, Arief. 2010. *Memprediksi Kinerja Mahasiswa Menggunakan Teknik Data Mining (Studi kasus data akademik mahasiswa UNISBANK*. Tesis Tidak Terpublikasi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Kasih, P. & Khoirul, M. U. 2015. Penentuan Lama Peminjaman Buku Berdasarkan Ketersediaan Buku dengan Jumlah Peminjaman Menggunakan Klasterisasi K-Means (*online*). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan*, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, hal. 165-168.tersedia:http://www.academia.edu/26223387.Seminar_Nasional_Teknologi_Informasi_dan_Komunikasi_Terapan_SEMANTIK_2015.Diunduh pada tanggal 10 Mei 2018.

Muchlisin dan Riadi., 2017, Pengertian Data Mining. *(online)*.tersedia:http:// *brainmatics.com/data-mining.diakses pada tanggal 15 mei 2018*.

Nasari, F., Sianturi, C.J.M. 2016. Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Penyebaran Diare di Kabupaten Langkat.

Pena, J. M., Lozano, J. A. and Larranaga, P. (1999). *An empirical comparison of four initialization methods for the k-means algorithm*. Pattern Recognition Lett., 20:1027-1040.

Pradnya, W.M. 2015. Clustering Menggunakan Metode K-Means untuk Menentukan Status Gizi Balita. *Jurnal Informatika*, 15(2): 160-174.

Prasetyo E. 2012, *Data Mining : Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi, Yogyakarta.

Qoirunnisa. 2017. *Apakah Minuman Isotonik*. (*online*). tersedia: https://hellosehat.com/hidup-sehat/tips-sehat/apakah-minuman-isotonik-boleh-diminum-setiap-hari/.htm, diunduh 15 mei 2018.

Sediaoetama. 1997. Ilmu Gizi : untuk mahasiswa dan profesi Jilid 2. *(online)*. tersedia:http://zywielab.com/mengenal-lebih-dalam-tentang-zat gizi#sthash.azVRV0Xn.piLqDF7d.dpbs, diunduh 12 juni 2018.

Susanto, R.A., 2012. *Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode KMeans Clustering*. Stikom Institutional Repositories. *(online)*.tersedia:http://datamining.japati.net/cgibin/indodm.cgi?bacaarsip%115552761&arti. kel. diakses pada tanggal 5 Mei 2018.