

**PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS PADA APLIKASI
E-COMMERCE UNTUK MENGETAHUI
MINAT CUSTOMER DI TOKO X**

Supriady¹, Muhammad Ruslan Maulani², Jonathan Eka Ratmoko³

Program Studi D3 Teknik Informatika

Politeknik Pos Indonesia

Jl. Sari Asih No. 54 – Bandung 40151, Indonesia Tlp. +6222 2009570, Fax. +6222 200 9568

E-mail : yadi.ipchi@gmail.com¹, ruslanmaulani@poltekpos.ac.id², jomathanerr@gmail.com³

Abstrak

E-commerce pada dasarnya merupakan suatu kontak transaksi perdagangan antara penjual dan pembeli dengan menggunakan media internet. Pada saat ini pengelola *e-commerce* telah memiliki cara dalam menjaga hubungan yang baik dengan *customer* yaitu dengan melihat minat *customer* pada pembelian produk, namun masih banyak pengguna yang melakukan pengamatan dan pencatatan secara manual. Maka perlu aplikasi yang dapat mewujudkan pencatatan data transaksi penjualan yang lebih cepat dan terstruktur. Dalam penelitian ini dilakukan penerapan algoritma *k-means* pada aplikasi *e-commerce* untuk mengetahui minat *customer*. Berdasarkan hasil perhitungan aplikasi yang diperoleh secara otomatis oleh sistem menyatakan terdapat 3 kali melakukan iterasi, iterasi 1 mendapatkan rasio 0.43974744335375, iterasi 2 mendapatkan rasio 0.65662905003391 dan iterasi 3 hasil rasionya sama dengan iterasi 2. Handphone yang paling diminati oleh customer adalah ASUS ZenFone Max Pro, Vivo Y71, Vivo V9 dan OPPO A83, sedangkan handphone yang peminatnya sedikit yaitu Vivo Y83, Xiaomi Redmi Note 5, Xiaomi Mi MIX 2S dan OPPO A71.

Kata Kunci : *E-commerce*, Algoritma *K-Means*, *Handphone*.

1. Latar Belakang

Penggunaan internet tidak hanya terbatas pada pemanfaatan informasi yang dapat diakses melalui media ini, melainkan juga dapat digunakan sebagai sarana untuk melakukan transaksi perdagangan yang diperkenalkan melalui beberapa seminar dan digunakan oleh beberapa perusahaan untuk memasarkan produknya, dapat disebut dengan *electronic commerce* atau *e-commerce*. *E-commerce* pada dasarnya merupakan suatu kontak transaksi perdagangan antara penjual dan pembeli dengan menggunakan media internet.

Sekarang sudah semakin banyak bermunculan *online shop* ataupun perusahaan-perusahaan yang menjual berbagai macam produk melalui media *e-commerce* hanya dengan membuat *website*. Berbagai macam produk melalui media *e-commerce* yang dijual salah satunya ialah produk elektronik. Produk elektronik yang tidak lepas dari kehidupan manusia ialah *handphone*. Maka dari itu penelitian ini mengambil produk elektronik yaitu *handphone* sebagai produk yang dijadikan penelitian. *E-commerce* adalah suatu kegiatan bisnis yang dilakukan lewat dunia maya, dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dimana para pengguna *e-commerce* dapat melakukan penjualan, pembelian dan lain-lain.

Pengguna *e-commerce* tentunya telah mempunyai beberapa cara untuk menjaga hubungan baik dengan *customer*, yaitu dengan cara mengetahui produk apa saja yang paling sering diminati oleh *customer*. Untuk mengetahui produk apa saja yang diminati oleh *customer* dengan cara mengolah data transaksi penjualan, data transaksi penjualan digunakan sebagai acuan bagi pengguna *e-commerce* dalam menilai kinerja bisnisnya serta untuk menentukan strategi di masa yang akan datang.

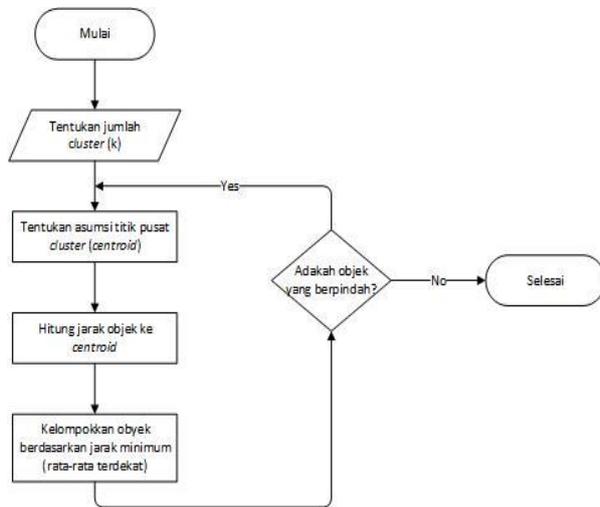
Algoritma yang dapat digunakan pada aplikasi *e-commerce* untuk mengetahui minat *customer* adalah algoritma *k-means clustering*, algoritma ini digunakan untuk mengklasifikasikan atau mengelompokan objek-objek berdasarkan parameter tertentu ke dalam sejumlah grup, sehingga dapat berjalan lebih cepat dengan jumlah variabel yang besar dan menghasilkan *cluster* yang lebih rapat.

2. Landasan Teori

Metode K-Means

Algoritma *k-means* adalah metode *clustering* berbasis jarak yang membagi data ke dalam *cluster* dan algoritma ini bekerja pada atribut numerik. Algoritma *k-means* termasuk dalam *partitioning*

clustering yang memisahkan data ke daerah bagian yang terpisah. Algoritma *k-means* sangat terkenal karena kemudahannya dan kemampuan untuk mengkluster data besar dan outlier dengan sangat cepat. Berikut ini adalah flowchart dari algoritma *K-Means*:



Gambar 2-1 Flowchart algoritma *k-means*

Keterangan :

1. Menentukan jumlah cluster
2. Menentukan nilai *centroid* dari masing-masing cluster. Penentuan *centroid* dapat dilakukan dengan mengambil nilai secara *random* pada tiap cluster.
3. Menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik tiap objek menggunakan *Euclidean Distance*, yaitu :

$$D_e\sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2}$$

D_e = *Euclidean Distance*
 i = banyaknya objek
 (x,y) = koordinat objek
 (s,t) = koordinat *centroid*
4. Pengelompokan objek
5. Kembali ke tahap 2, lakukan perulangan hingga nilai *centroid* yang dihasilkan tetap dan anggota cluster tidak berpindah ke cluster lain.

STUDI KASUS :

Studi kasus ini dilakukan untuk mengetahui minat customer di Toko X menggunakan algoritma *k-means*, maka dibutuhkan beberapa data pembelian dengan parameter berikut :

Jumlah Cluster : 3

Jumlah Data : 11

Jumlah Parameter : 2

Tabel 2-1 Data Pembelian

Nama	Parameter	
	Transaksi	Penjualan Produk
ASUS ZenFone Max Pro	15	28
OPPO A71	5	7
OPPO A83	21	22
OPPO Find X	11	13
Samsung Galaxy A6	10	12
Vivo V9	18	25
Vivo Y71	19	29
Vivo Y83	3	5
Xiaomi Mi MIX 2S	1	10
Xiaomi Redmi Note 5	4	6
Xiaomi Redmi S2	9	13

1. Penentuan pusat awal cluster menggunakan 3 data produk yang dipilih secara *random*.

Tabel 2-2 Pusat Cluster

C1	Vivo Y83	3	5
C2	OPPO Find X	11	13
C3	Vivo Y71	19	29

2. Menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik tiap objek menggunakan *Euclidean Distance*.

- a. Jarak antara data pertama dan pusat *cluster* pertama yaitu :

$$\sqrt{(15 - 3)^2 + (28 - 5)^2} = 25.94224354$$

- b. Jarak antara data kedua dan pusat *cluster* kedua yaitu :

$$\sqrt{(5 - 3)^2 + (7 - 5)^2} = 2.828427125$$

- c. Jarak antara data ketiga dan pusat *cluster* ketiga yaitu :

$$\sqrt{(21 - 3)^2 + (22 - 5)^2} = 24.75883681$$

Yang kemudian akan didapatkan hasil dari iterasi 1 seperti pada tabel 2-3.

Tabel 2-3 Iterasi 1

Pusat Cluster	C1	C2	C3
ASUS ZenFone Max Pro	25.942243 54	15.524174 7	4.1231056 26
OPPO A71	2.8284271 25	8.4852813 74	26.076809 62
OPPO A83	24.758836 81	13.453624 05	7.2801098 89
OPPO Find X	11.313708 5	0	17.888543 82
Samsung Galaxy A6	9.8994949 37	1.4142135 62	19.235384 06
Vivo V9	25	13.892443 99	4.1231056 26
Vivo Y71	28.844410 2	17.888543 82	0
Vivo Y83	0	11.313708 5	28.844410 2
Xiaomi Mi MIX 2S	5.3851648 07	10.440306 51	26.172504 66
Xiaomi Redmi Note 5	1.4142135 62	9.8994949 37	27.459060 44
Xiaomi Redmi S2	10	2	18.867962 26

3. Pengelompokan objek

Untuk menentukan anggota *cluster* adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek. Nilai yang diperoleh dalam keanggotaan data pada *distance* matriks adalah 0 atau 1, dimana nilai 1 untuk data yang dialokasikan ke *cluster* dan nilai 0 untuk data yang dialokasikan ke *cluster* yang lain.

Tabel 2-4 Rata-rata Keanggotaan

	C1	C2	C3
			15 28
5 7			
			21 22
		11 13	
		10 12	
			18 25
			19 29
3 5			
1 10			
4 6			
		9 13	

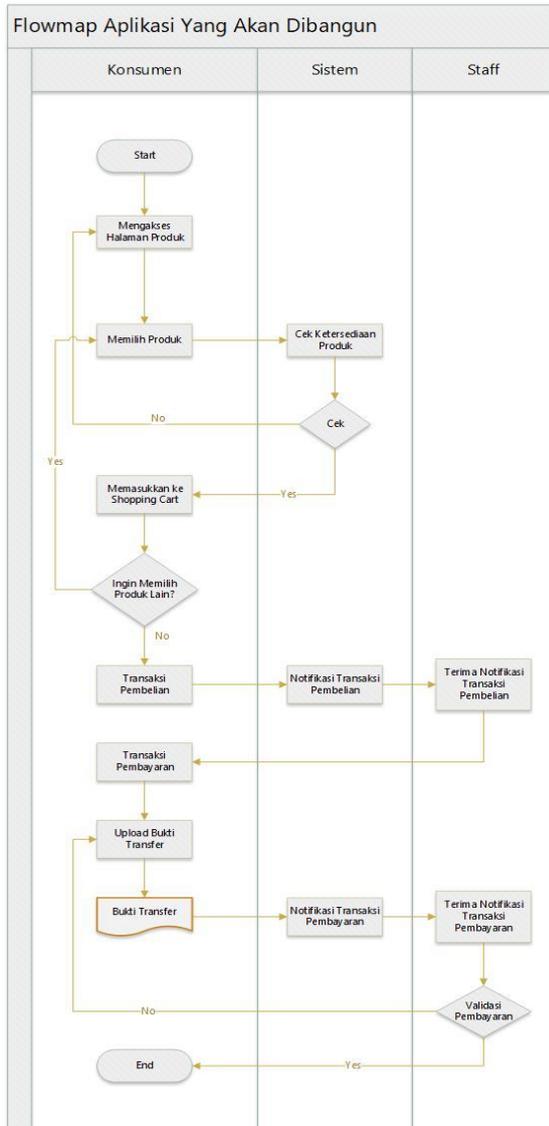
Keterangan :

Menentukan *centroid* atau pusat *cluster* baru yaitu dengan mencari rata-rata keanggotaan yang dihasilkan iterasi 1 pada tabel 2-3. Nilai keanggotaan yang dirata-ratakan diperoleh dari data yang ada pada tabel 2-1. Perhitungan rata-rata untuk *centroid* baru terdapat pada tabel 2-4. Hasil rata-rata keanggotaan pada tabel 2-4 bahwa nilai baru dari *centroid* pada *cluster* 1 (C1) yaitu 3.25 dan 7, nilai untuk *centroid* pada *cluster* 2 (C2) yaitu 10 dan 12.66666667 dan nilai untuk *centroid* pada *cluster* 3 (C3) yaitu 18.25 dan 26.

Untuk iterasi selanjutnya menggunakan pusat *cluster* baru yang dihasilkan dari iterasi sebelumnya, lakukan kembali hingga pusat *cluster* baru dengan pusat *cluster* sebelumnya memiliki nilai yang sama.

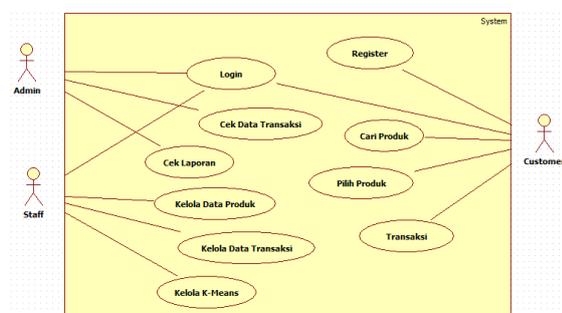
3. Perancangan Aplikasi

3.1 Flowmap yang akan dibangun



Gambar 3-1 Flowmap yang akan dibangun

3.2 Use Case Diagram



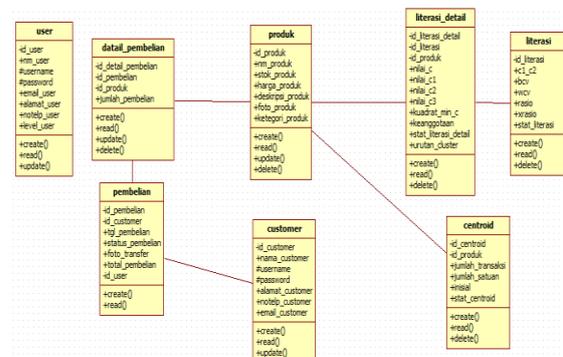
Gambar 3-2 Use Case Diagram

Tabel 3-1 Definisi Aktor

No	Aktor	Keterangan
1	Admin	Sebelum masuk ke sistem, Admin harus melakukan <i>Login</i> terlebih dahulu untuk melihat data transaksi dan mengecek laporan transaksi.
2	Staff	<i>Staff</i> mempunyai tugas seperti Admin, <i>Staff</i> juga harus melakukan <i>Login</i> agar dapat masuk ke dalam sistem. <i>Staff</i> dapat melakukan update data produk dan mengolah data transaksi ketika sudah melakukan proses <i>Login</i> . <i>Staff</i> juga menggunakan algoritma <i>k-means</i> untuk mengelola transaksi dan produk yang telah terjual.
3	Customer	<i>Customer</i> dapat mencari dan memilih produk yang ditawarkan oleh sistem. Untuk melakukan transaksi, <i>Customer</i> harus registrasi terlebih dahulu. Dalam <i>register</i> , <i>customer</i> dapat menentukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang nantinya akan digunakan setiap kali masuk ke dalam sistem.

3.3 Class Diagram

Class diagram adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan struktur dari sebuah sistem, sistem tersebut akan menampilkan sistem kelas, atribut dan hubungan antara kelas ketika suatu sistem telah selesai membuat diagram.

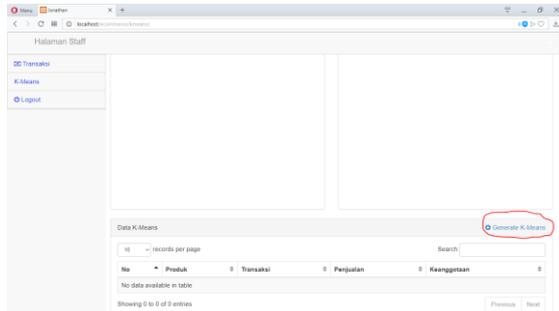


Gambar 3-3 Class Diagram

4. Pengujian dan Implementasi

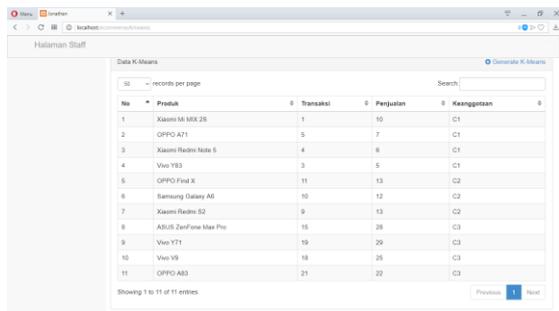
4.1 Prosedur Penggunaan Algoritma K-Means

1. *Staff* masuk ke halaman *k-means* terlebih dahulu;
2. Klik "Generate K-Means";



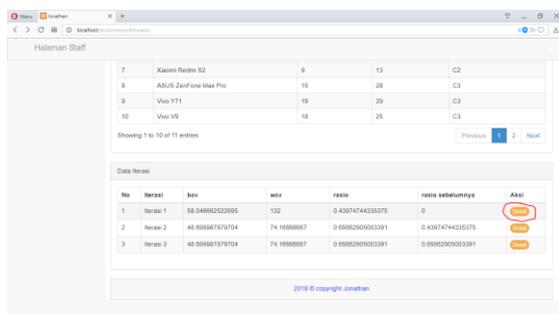
Gambar 4-1 Halaman K-Means

3. Jika sudah melakukan *generate*, maka sistem akan melakukan perhitungan otomatis untuk menemukan *centroid* yang kemudian ditampilkan dalam halaman *k-means*.



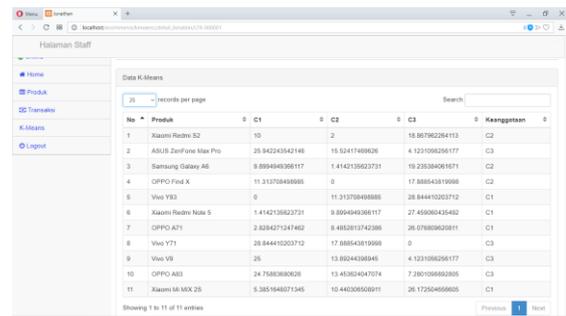
Gambar 4-2 Halaman K-Means (Data K-Means)

4. Pada gambar 4-3 adalah data iterasi, data iterasi merupakan data yang digunakan untuk menemukan nilai rasio. Klik detail untuk mengetahui keanggotaan dari iterasi 1;



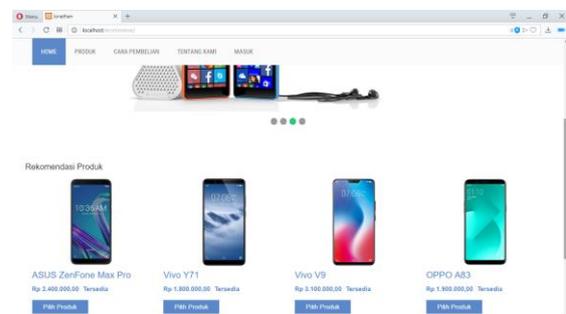
Gambar 4-3 Halaman K-Means (Data Iterasi)

5. Menampilkan data k-means dari iterasi 1;



Gambar 4-4 Halaman Detail Iterasi (Data Iterasi 1)

6. Hasil akhir dari algoritma *k-means* dapat dilihat pada halaman utama aplikasi sebagai produk rekomendasi sesuai dengan minat *customer*.



Gambar 4-5 Halaman Utama (Rekomendasi Produk)

4.2 Analisa Hasil

Data minat *customer* ini diambil dari berdasarkan hasil analisa yang telah dihitung secara otomatis oleh sistem. Proses iterasi akan berhenti apabila hasil rasio memiliki nilai yang sama dengan rasio sebelumnya. Hasil dari analisa terdapat 3 kali melakukan proses iterasi, iterasi 1 mendapatkan rasio 0.43974744335375, iterasi 2 mendapatkan rasio 0.65662905003391 dan iterasi 3 hasil rasionya sama dengan iterasi 2.

Tabel 4-2 Hasil Iterasi 1-3

Iterasi	BCV	WCV	Rasio	Rasio Sebelumnya
Iterasi 1	58.04666 2522695	132	0.439747 4433375	0
Iterasi 2	48.69998 7879704	74.166 66667	0.656629 0500339 1	0.439747443 5375
Iterasi 3	48.69998 7879704	74.166 66667	0.656629 0500339 1	0.656629050 03391

Untuk mengetahui minat *customer* dapat dilihat melalui proses iterasi 3, pada iterasi 3 ditemukan C1 memiliki 4 anggota, C2 memiliki 3 dan C3 memiliki 4. Di tabel 4-3 menjelaskan bahwa keanggotaan *cluster* diambil dari nilai yang paling terkecil antara C1, C2 dan C3.

Tabel 4-3 Hasil Iterasi 3

Nama Handphone	C1	C2	C3	Keanggotaan Cluster
ASUS ZenFone Max Pro	24.0637 175016 66	16.127 928846 879	3.8160 843806 184	C3
OPPO A71	1.75	7.5572 143604 638	23.163 818769 797	C1
OPPO A83	23.2392 448242 19	14.426 035106 362	4.8541 219597 369	C3
OPPO Find X	9.80114 789195 63	1.0540 820129 383	14.884 975646 604	C2
Samsung Galaxy A6	8.40014 880820 57	0.6667	16.25	C2
Vivo V9	23.2714 954397	14.700 690082 102	1.0307 764064 044	C3
Vivo Y71	27.0566 535255 19	18.648 771779 664	3.0923 292192 132	C3
Vivo Y83	2.01556 443707 46	10.381 632284 472	25.953 082668 539	C1
Xiaomi Mi MIX 2S	3.75	9.3867 613632 179	23.527 908959 361	C1
Xiaomi Redmi Note 5	1.25	8.9691 074745 484	24.557 330881 022	C1
Xiaomi Redmi S2	8.31038 506929 73	1.0540 820129 383	15.955 014885 609	C2

Untuk mengetahui minat *customer* dapat dilihat melalui proses iterasi 3, pada iterasi 3 ditemukan C1 memiliki 4 anggota, C2 memiliki 3 dan C3 memiliki 4. Di tabel 4-3 menjelaskan bahwa keanggotaan *cluster* diambil dari nilai yang paling terkecil antara C1, C2 dan C3.

Kesimpulan dari hasil analisa algoritma *k-means* pada aplikasi *e-commerce* sebagai berikut :

1. C1 merupakan *cluster* yang peminatnya paling sedikit, *handphone* yang masuk dalam cluster ini adalah OPPO A71, Vivo

Y83, Xiaomi Mi MIX 2S, dan Xiaomi Redmi Note 5.

2. C2 merupakan *cluster* yang peminatnya tidak sedikit juga tidak banyak seperti *handphone* OPPO Find X, Samsung Galaxy A6 dan Xiaomi Redmi S2.
3. C3 merupakan *cluster* yang memiliki peminat paling banyak seperti ASUS ZenFone Max Pro, OPPO A83, Vivo V9 dan Vivo Y71.

Tabel 4-4 Hasil Pengelompokan Minat *Customer*

Nama Handphone	Transaksi	Penjualan	Keanggotaan Cluster
ASUS ZenFone Max Pro	15	28	C3
OPPO A71	5	7	C1
OPPO A83	21	22	C3
OPPO Find X	11	13	C2
Samsung Galaxy A6	10	12	C2
Vivo V9	18	25	C3
Vivo Y71	19	29	C3
Vivo Y83	3	5	C1
Xiaomi Mi MIX 2S	1	10	C1
Xiaomi Redmi Note 5	4	6	C1
Xiaomi Redmi S2	9	13	C2

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, penerapan algoritma *k-means* pada aplikasi *e-commerce* untuk mengetahui minat *customer*, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun telah mampu menjawab permasalahan yang dibahas sebelumnya, serta telah berhasil mencapai tujuan pembangunan sistem ini, yaitu :

- 1 Aplikasi *e-commerce* yang dibangun ini dapat membantu *customer* melakukan pembelian tanpa harus datang ke Toko X, serta membantu *staff* di Toko X melakukan proses pencatatan dan pengelolaan data dengan cepat, rapi, dan terkomputerisasi.
- 2 Untuk mengetahui minat *customer* ditentukan berdasarkan data transaksi dan data penjualan *handphone* menggunakan algoritma *k-means*. Hasil yang didapatkan menggunakan algoritma *k-means* bahwa *cluster* 1 adalah *handphone* yang memiliki peminat yang rendah yaitu OPPO A71, Vivo Y83, Xiaomi Mi MIX 2S, dan Xiaomi Redmi Note 5. Pada *cluster* 3 memiliki peminat paling tinggi seperti ASUS ZenFone Max Pro, OPPO A83, Vivo V9 dan Vivo Y71. Untuk OPPO Find X, Samsung Galaxy A6 dan Xiaomi Redmi S2 masuk dalam *cluster* 2 karena memiliki peminat yang tidak rendah dan juga tidak tinggi atau bisa disebut berada di tengah.

5.2 Saran

Mengingat berbagai keterbatasan yang dialami penulis terutama masalah pemikiran dan waktu, maka penulis menyarankan untuk pengembangan aplikasi dimasa yang akan datang, berikut adalah saran dalam penulisan laporan penelitian ini :

1. Untuk kedepannya aplikasi ini bisa dikembangkan kembali menggunakan bahasa pemrograman yang berbeda dan memiliki ruang lingkup yang luas dan memiliki keamanan aplikasi yang sangat akurat.
2. Diharapkan penggunaan algoritma *k-means* tidak hanya diterapkan pada aplikasi *e-commerce* saja.

Daftar Pustaka

Pengertian E-Commerce (Perdagangan Elektronik). (2016).
<https://www.progresstech.co.id/blog/pengertian-e-commerce/>

Raharjo, Budi. 2018. *Belajar Otodidak Framework CodeIgniter*. Bandung: Informatika Bandung.

Flower, M. 2005. *UML Distilled Edisi 3*. Yogyakarta.

Prabowo Pudjo Widodo, Herlawati, 2011. *Penggunaan UML*. Bandung: Informatika.

Raharjo, Budi. 2010. *Mudah Belajar Java*. Bandung: Informatika.

Connolly, T.M. & Begg, C.E., *Database System : A Pratical Approach to Design, Implementation, and Management (5th Edition)*, Addison-Wesley, London, 2013.

Faizal, Edi., Iriawati. 2015. *Pemograman Java Web (JSP, JSTL & Servlet) Tentang Pembuatan Sistem Informasi Klinik Diplementasikan dengan Netbeans IDE 7,2 dan MySQL*. Jogjakarta: Gava Media.

Maricar, Sahib Noor. 2005. *Oracle SQL*. Jakarta: Ekuator.

Wakhidah, Nur. 2010. *Clustering Menggunakan K-Means Algorithm (K-Means Algorithm Clustering)*. Semarang: Universitas Semarang.