

IMPLEMENTASI KOMPRESI CITRA DIGITAL DENGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA APLIKASI MOBILE PEDULI SEKITAR “LEMBAGA SOSIAL”

Ambar Setyaningsih¹⁾, Muhammad Ainur Rony²⁾

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
E-mail : ambarsetyaningsih657@gmail.com¹⁾, ainur.rony@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

Pertukaran data dalam aplikasi menjadi salah satu masalah yang harus diatasi, karena pertukaran data terutama gambar dengan ukuran besar membutuhkan ruang penyimpanan yang besar. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah melakukan pemampatan (kompresi) pada gambar. Kompresi adalah proses pemampatan suatu data dari ukuran besar ke ukuran kecil sehingga hanya memerlukan ruangan penyimpanan yang lebih kecil. Aplikasi Peduli Sekitar Lembaga Sosial merupakan aplikasi berbasis Android yang dibuat untuk kepentingan sosial guna menjembatani antara suatu lembaga sosial yang dapat berupa yayasan yatim piatu atau yayasan panti jompo dengan para donatur. Aplikasi tersebut membantu yayasan untuk mengunggah kebutuhan-kebutuhan melalui aplikasi Peduli Sekitar Dermawan. Pada aplikasi mobile Peduli Sekitar Lembaga Sosial terdapat pertukaran data terutama data gambar yang membutuhkan memori yang besar. Data yang diterima akan di simpan kedalam server yang berukuran 40GB, memori yang telah terpakai untuk menyimpan gambar sebesar 81MB dengan rata-rata ukuran gambar dari 7.8KB sampai 4.3MB. Untuk menghemat kapasitas memori penyimpanan maka diterapkan kompresi citra dengan algoritma K-Means Clustering. Kompresi dengan algoritma K-Means dapat diterapkan pada citra ekstensi “.png” dengan nilai rasio kompresi sebesar 96% dan citra ekstensi “.jpg” dengan rasio kompresi sebesar 98%.

Kata kunci : Kompresi, K-Means, Clustering, Citra, Android

1. PENDAHULUAN

Pada era teknologi yang semakin berkembang, proses pertukaran informasi menjadi semakin mudah. Pertukaran informasi dapat berupa audio dan visual. Namun pada proses pertukaran informasi masih terdapat kendala yaitu kapasitas memori untuk penyimpanan informasi atau data tersebut. Semakin banyak data yang yang dikirim dengan ukuran yang besar akan memerlukan memori yang besar untuk penyimpanan.

Citra merupakan salah satu informasi yang berperan penting dalam penyajian data visual. Perkembangan *smartphone* mempengaruhi citra yang dihasilkan, semakin bagus kamera *smartphone* maka citra yang dihasilkan semakin tinggi resolusi kualitas dan ukuran citra, sehingga membutuhkan memori penyimpanan yang besar. Solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut maka melakukan pemampatan (kompresi).

Kendala tersebut juga terjadi pada aplikasi Peduli Sekitar Lembaga Sosial. Aplikasi ini membantu lembaga sosial untuk mengunggah kebutuhan yang diperlukan oleh lembaga sosial tersebut serta mengunggah gambar berupa kegiatan ataupun keadaan lingkungan dari lembaga sosial. Gambar yang diunggah akan dikirim ke *server* peduli sekitar. Kapasitas *server* adalah 40GB, memori yang terpakai untuk menyimpan gambar sebesar 81MB dengan gambar berjumlah 153 gambar dengan rata-rata gambar antara 7.8KB sampai 4.3MB.

Untuk lebih efisien memori yang digunakan, dapat diterapkan kompresi gambar dengan algoritma K-Means Clustering.

Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan meliputi kepustakaan, pengembangan

2. METODE PENELITIAN

2.1. Definisi Clustering

Clustering adalah salah satu alat bantu pada data mining yang bertujuan mengelompokkan objek-objek kedalam *cluster*. *Cluster* adalah sekumpulan objek-objek data yang similar satu sama lain dalam *cluster* yang sama dan dissimilar terhadap objek-objek yang berbeda *cluster*. Objek akan dikelompokkan kedalam satu atau lebih *cluster* sehingga objek dalam satu *cluster* memiliki kesamaan yang tinggi. Kesamaan objek biasanya diperoleh dari nilai-nilai atribut yang menjelaskan objek [1].

2.2. K-Means

Algoritma K-Means merupakan salah satu algoritma dengan *partitional*, karena K-Means didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mengidentifikasi nilai *centroid* awalnya [3].

Algoritma K-Means akan menghasilkan titik *centroid* yang dijadikan tujuan dari algoritma K-Means. Setelah iterasi K-Means berhenti, setiap objek dalam dataset menjadi anggota dari suatu *cluster*. Nilai *cluster* ditentukan dengan mencari seluruh objek untuk menemukan *cluster* dengan jarak terdekat. Algoritma K-Means akan mengelompokkan item data dalam suatu dataset ke suatu *cluster* berdasarkan jarak terdekat [5].

2.3. Algoritma K-Means

Algoritma K-Means adalah suatu algoritma pengelompokan objek berdasarkan pada atribut kedalam pembagi *k*. Ini merupakan suatu varian algoritma maksimalisasi yang bertujuan untuk menentukan *k*. Diasumsikan bahwa format atribut objek itu adalah suatu garis vector ruang. Tujuannya adalah untuk memperkecil total perbedaan *intracluster* atau fungsi [2].

$$V = \sum_{i=1}^k = \sum_{j \in S_i} |x_j - \mu_i|^2 \quad (1)$$

Dengan ada *k cluster* *i S*, *i = 1, 2, 3, ..., k* dan μ_i adalah pusat luasan atau titik dari semua poin-poin.

Proses klastering dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan di- *cluster*, **Xij** (*i=1, ...,n; j=1, ..., m*) dengan *n* adalah jumlah data yang akan di- *cluster* dan *m* adalah jumlah variabel. Pada awal iterasi, pusat setiap *cluster* ditetapkan secara bebas (sembarang), **Ckj** (*k=1, ..., k; j=1, ..., m*). Kemudian dihitung jarak data ke-*I* (*x_i*) pada pusat *cluster* ke-*k* (*ck*), dapat digunakan formula jarak *Euclidean*. Suatu data akan menjadi anggota dari kluster ke-*k* apabila jarak data tersebut kepusat *cluster* ke-*k* bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat *cluster* lainnya. Selanjutnya, kelompokan data-data yang menjadi anggota pada setiap kluster [4].

Nilai pusat *cluster* yang baru dapat dihitung dengan cara mencari nilai rata-rata dari data-data yang menjadi anggota pada *cluster* tersebut, dengan menggunakan persamaan berikut [4].

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \quad (2)$$

Dimana **xij** ∈ *cluster* ke-*k*
P = banyaknya anggota kluster *k*

Langkah-langkah algoritma *k*-Means [6]:

- 1) Tentukan *k* sebagai jumlah *cluster* yang dibentuk Untuk menentukan banyaknya kluster *k* dilakukan dengan beberapa pertimbangan seperti pertimbangan teoritis dan konseptual yang mungkin diusulkan untuk menentukan beberapa banyak *cluster*.
- 2) Tentukan *k centroid* (titik pusat *cluster*) awal secara random Penentuan *centroid* awal dilakukan secara random/acak dari obyek-obyek yang tersedia sebanyak *k* kluster, kemudian menghitung *centroid cluster* ke-*i* berikutnya, digunakan rumus sebagai berikut:

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}; i = 1,2,3, \dots, n \quad (3)$$

Dimana :
v = *centroid* pada *cluster*
x_i = obyek ke-*i*

n = banyaknya jumlah obyek yang menjadi anggota *cluster*

- 3) Hitung jarak setiap obyek ke masing-masing *centroid* dari masing-masing kluster. Untuk menghitung jarak antara obyek dengan *centroid* dapat menggunakan *Euclidean Distance*:

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (4)$$

Dimana :

x_i = obyek ke-*i*
y_i = daya ke-*i*
n = banyaknya obyek

- 4) Alokasikan masing-masing obyek kedalam *centroid* yang paling dekat. Untuk melakukan pengalokasian obyek kedalam masing-masing *cluster* pada saat iterasi secara umum dapat dilakukan dengan cara hard *k-means* dimana secara tegas setiap obyek dinyatakan sebagai anggota kluster dengan mengukur jarak kedekatan sifatnya terhadap titik pusat kluster tersebut.
- 5) Langkah iterasi, kemudian tentukan posisi *centroid* baru menggunakan persamaan nomor 2.
- 6) Ulangi langkah 3 jika posisi *centroid* baru tidak sama.

2.4. Metodologi Penelitian

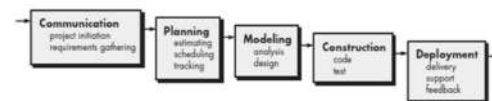
Dalam penelitian ini, beberapa metode digunakan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dan menyelesaikan masalah yang ditemui. Adapun metode – metode ini sebagai berikut :

- a. Metode Kepustakaan

Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data cara mempelajari bahan-bahan, konsep dan teori yang diperlukan dari beberapa sumber tertulis seperti buku-buku referensi yang dapat menunjang penyusunan laporan tugas akhir ini. Serta mencari informasi dengan cara memanfaatkan situs *search engine*, serta melihat pembahasan yang sudah ada yang berkaitan di *internet*.

- b. Metode Pengembangan

Pada pembuatan aplikasi Peduli Sekitar Lembaga Sosial digunakan teknik pengembangan dengan metode *waterfall* yang digambarkan diagram alur berikut :



Gambar 1. Diagram Alur Metode Waterfall

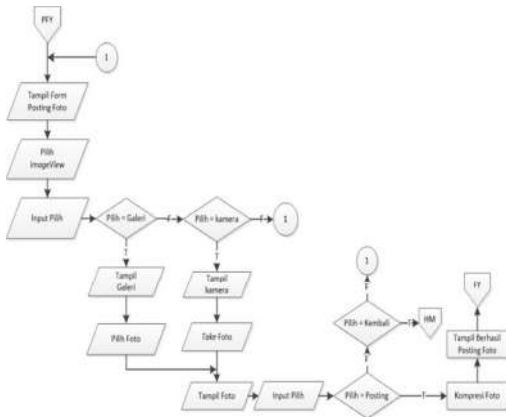
2.5. Analisis dan Penyelesaian Masalah

Aplikasi Peduli Sekitar Lembaga Sosial bertujuan mempermudah lembaga sosial dalam menginformasikan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan sehingga membantu pihak donator untuk menyalurkan bantuan. Dalam aplikasi tersebut terdapat fitur unggah foto tentang kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dan kegiatan-kegiatan dari lembaga sosial. Foto yang diunggah kemudian akan dikirim dan disimpan ke *server* Peduli Sekitar. Besarnya foto mempengaruhi besar memori yang digunakan untuk menyimpan foto tersebut. Semakin banyak foto yang diunggah oleh lembaga sosial maka semakin besar pula memori yang dibutuhkan untuk menyimpan foto tersebut.

Dari permasalahan yang ada, maka diperlukan proses kompresi foto pada aplikasi Peduli Sekitar Lembaga Sosial. Tujuan dari proses kompresi tersebut adalah untuk memperkecil kebutuhan memori yang akan digunakan untuk menyimpan foto. Dalam proses mengunggah foto, sebelum dikirim ke *server* maka akan dilakukan proses kompresi. Kompresi mampu mengubah ukuran foto yang diunggah dari ukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga proses penyimpanan foto tidak memakan memori yang besar.

2.6. Flowchart dan Algoritma Program

Berikut ini merupakan rancangan *flowchart* dan algoritma pemrograman pada form Posting Foto Yayasan, Ubah Foto Yayasan dan Foto Yayasan, serta algoritma proses kompresi, berikut *flowchart* dan algoritmanya :

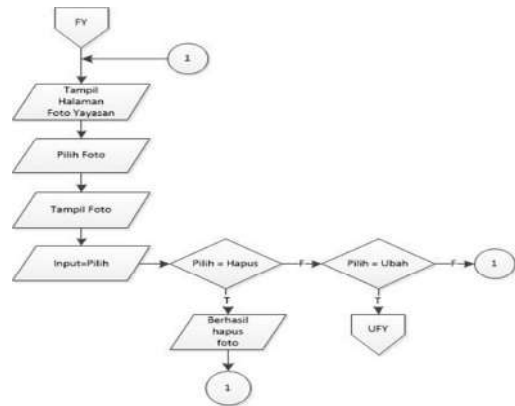


Gambar 2. Flowchart Form Posting Foto Yayasan

Flowchart pada Gambar 2 menjelaskan alur proses mengunggah foto. Foto yang diunggah dapat diambil dari galeri *handphone* atau camera yang diambil langsung dari kamera *handphone*, proses Algoritma proses form Posting Foto Yayasan dari *flowchart* di atas :

1. Tampil *Form* Posting Foto
2. Input Pilih *Imageview*

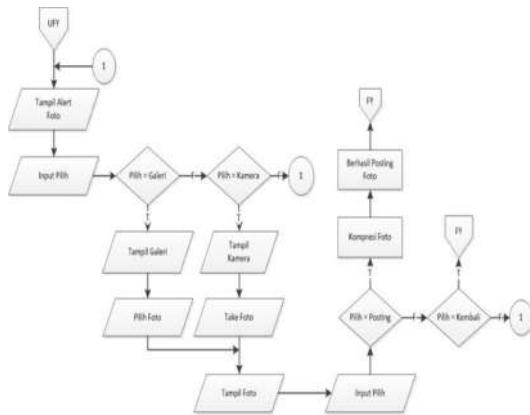
3. Input Pilih
4. *IF* Pilih = Galeri *Then*
5. Tampil Galeri
6. Pilih Foto
7. Tampil Foto
8. *ELSE IF* Pilih = Kamera *Then*
9. Tampil Kamera
10. *Take* Foto
11. Tampil Foto
12. Input Pilih
12. *IF* pilih = Posting *Then*
13. Kompresi Foto
14. Tampil Alert
15. Tampil Halaman Foto Yayasan
16. *ELSE IF* Kembali *Then*
17. Tampil Halaman *Home*
18. *End IF*
18. *ELSE*
19. Tampil *Form* Posting Foto
20. *End IF*



Gambar 3. Flowchart Form Foto Yayasan

Flowchart pada Gambar 3 menjelaskan alur foto yang sudah diunggah oleh lembaga sosial akan ditampilkan pada form tersebut, foto yang sudah diunggah juga dapat di ubah atau dihapus. Algoritma proses form Foto Yayasan dari *flowchart* di atas :

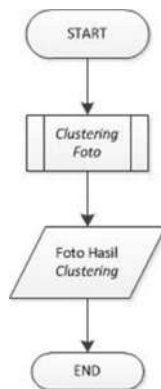
1. Tampil Halaman Foto Yayasan
2. Pilih Foto
3. Tampil Foto
4. Input Pilih
5. *IF* Pilih = Hapus *Then*
6. Tampil Alert
7. Tampil Halaman Foto Yayasan
8. *ELSE IF* Pilih = Ubah *Then*
9. Tampil Alert Foto
10. *ELSE*
11. Tampil Halaman Foto Yayasan
12. *End IF*



Gambar 4. Flowchart Form Ubah Foto Yayasan

Flowchart pada Gambar 4 menjelaskan alur foto yang sudah diunggah oleh lembaga sosial dapat di ubah atau dihapus. Algoritma proses form Ubah Foto Yayasan dari flowchart di atas :

1. Tampil Alert Foto
2. Input Pilih
4. IF Pilih = Galeri Then
5. Tampil Galeri
6. Pilih Foto
7. Tampil Foto
8. ELSE IF Pilih = Kamera Then
9. Tampil Kamera
10. Take Foto
11. Tampil Foto
12. Input Pilih
13. IF Pilih = Posting Then
14. Kompresi Foto
15. Tampil Alert
16. Tampil Halaman Foto Yayasan
17. ELSE IF Pilih = Kembali Then
18. Tampil Halaman Foto Yayasan
19. ELSE
20. Tampil Halaman Foto Yayasan
21. End IF
22. ELSE
23. Tampil Form Posting Foto
24. End IF



Gambar 5. Flowchart Kompresi

Flowchart pada Gambar 5 menjelaskan alur proses kompresi gambar. Algoritma proses dari flowchart di atas :

1. Start
2. Input Foto
3. Clustering foto
4. Foto hasil Clustering
5. End

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tampilan Layar

3.1.1 Tampilan Layar Posting Foto Yayasan



Gambar 6. Tampilan Layar Posting Foto Yayasan

Tampilan layar posting foto yayasan berfungsi untuk mengunggah foto kebutuhan ataupun kegiatan kegiatan yang dilakukan oleh suatu yayasan. Foto dapat diambil dari galeri maupun kamera *handphone* yang digunakan.

3.1.2. Tampilan Layar Foto Yayasan



Gambar 7. Tampilan Foto Yayasan

Tampilan layar foto yayasan berfungsi untuk menampilkan semua foto yang sudah diunggah oleh yayasan. Saat salah satu foto diklik maka akan berpindah kehalaman ubah foto yayasan.

3.1.3. Tampilan Layar Ubah Foto Yayasan





























Gambar 8. Tampilan Layar Ubah Foto Yayasan

Gambar 8 merupakan tampilan layar form ubah foto yayasan. Dimana foto yang sudah dipilih dapat dihapus maupun dapat diubah. Untuk proses ubah akan sama dengan proses posting foto, karena foto dapat dipilih dari kamera atau galeri *handphone* yang digunakan serta dilakukan proses kompresi.

3.2. Pengujian Program

Tabel 1. Kompresi K-Means pada citra “.jpg”






k	Citra Asli	Citra Kompresi	Waktu (detik)	Rasio Kompresi (%)
2	 107 KB	 78,8 KB	17	26,35
	 595 KB	 341 KB	67	76,04
	 1,39 MB	 140 KB	29	76,47
2	 1,54 MB	 370 KB	68	76,53



























3	 2,18 MB	 239 KB	62	89,29
	 3,7 MB	 368KB	44	90,28
	 107 KB	 89,1 KB	23	16,72
	 595 KB	 169 KB	70	71,60
	 1,39 MB	 341 KB	146	76,04
	 1,54 MB	 370 KB	125	76,53
	 2,18 MB	 389 KB	83	82,57
	 3,7 MB	 450 KB	115	88,12
	 107 KB	 94,2 KB	13	11,96
	 595 KB	 176 KB	78	70,42
4	 1,39 MB	 461 KB	238	67,61
	 1,54 MB	 408 KB	183	74,12
	 2,18 MB	 409 KB	290	81,67



























			84	87,20
	3,7 MB	485 KB		
5			17	11,58
	107 KB	94,6 KB		
			78	70,58
	595 KB	175 KB		
			490	67,61
	1,39 MB	461 KB		
			205	72,73
1,54 MB	430 KB			
		231	81,49	
2,18 MB	431 KB			
		107	87,04	
3,7 MB	491 KB			
7			68	8,95
	107 KB	97,8 KB		
			247	67,89
	595 KB	191 KB		
			278	66,06
	1,39 MB	483 KB		
			439	71,97
1,54 MB	442 KB			
		542	81,58	
2,18 MB	411 KB			
		244	87,09	
3,7 MB	489 KB			









			690	10,65
	107 KB	95,6 KB		
9			281	44,87
	595 KB	328 KB		
			86	90,72
	1,39 MB	132 KB		
			28	98,60
	1,54 MB	22 KB		
			620	77,37
2,18 MB	505 KB			
		690	10,65	
3,7 MB	200 KB			

Tabel 2. Kompresi K-Means pada citra “.jpg”

k	Citra Asli	Citra Kompresi	Waktu(detik)	Rasio Kompresi (%)
1			6	95,36
	262 KB	22 KB		
			4	87,20
	486 KB	62,2KB		
2			13	96,10
	1,49 MB	59,5 KB		
			12	95,36
	1,90 MB	90,1 KB		
			37	93,91
	4,25 MB	265 KB		
			30	94,21
	3,02 MB	179 KB		

3	 262 KB	 22,4 KB	13	91,45
	 486 KB	 62,2 KB	9	87,20
	 1,49 MB	 130 KB	40	91,47
	 1,90 MB	 112 KB	18	94,24
	 4,25 MB	 285 KB	60	93,45
	 3,02 MB	 213 KB	100	93,11
4	 262 KB	 22 KB	16	91,60
	 486 KB	 63 KB	13	87,03
	 1,49 MB	 126 KB	53	91,74
	 1,90 MB	 119 KB	48	93,88
	 4,25 MB	 294 KB	441	93,24
	 3,02 MB	 219 KB	54	92,91
	 262 KB	 22 KB	22	91,60

5	 486 KB	 62,4 KB	13	87,16
	 1,49 MB	 129 KB	78	91,54
	 1,90 MB	 128 KB	112	93,42
	 4,25 MB	 300 KB	514	93,10
	 3,02 MB	 218 KB	73	92,95
		 262 KB	 22 KB	24
7	 486 KB	 62,7 KB	50	87,09
	 1,49 MB	 139 KB	123	90,88
	 1,90 MB	 133 KB	52	93,16
	 4,25 MB	 300 KB	364	93,55
	 3,02 MB	 225 KB	136	92,72
		 262 KB	 62,2 KB	40
9	 486 KB	 44 KB	389	8,64

 1,49 MB	 95,6 KB	84	93,73
 1,90 MB	 138 KB	174	2,90
 4,25 MB	 226 KB	127	94,80
 3,02 MB	 411 KB	602	86,70

Citra kompresi $k=2,3,4,5,7,9$ dapat diketahui :

- a. Hasil Kompresi
Citra ekstensi “.png” dan “.jpg” dapat dikompresi dengan algoritma K-Means.
- b. Rasio Kompresi
Rasio terbesar citra “.jpg” 98,60% dengan nilai $k=9$ dan citra “.png” rasio terbesar 96,10% dengan nilai $k=2$.
- c. Waktu Kompresi
Kompresi “.png” paling cepat 4 detik pada $k=2$ dan “.jpg” adalah 13 detik pada $k=4$.

3.3. Kelebihan Program

- a. Kemudahan dalam penerapan K-Means pada Android.
- b. Hasil kompresi memiliki nilai rasio yang tinggi tergantung ukuran asli gambar.

3.4. Kekurangan Program

- a. Kompresi citra dengan K-Means membutuhkan waktu lama pada Android.
- b. Penetapan nilai k menyebabkan hasil kompresi ada yang tidak bagus.

4. KESIMPULAN

- a. K-Means citra kompresi berjalan baik di Android Studio.
- b. Algoritma K-Means bekerja baik untuk kompresi citra “.jpg” dan “.png”.
- c. Waktu kompresi citra “.png” lebih cepat dibandingkan dengan citra “.jpg”.
- d. Nilai rasio citra “.jpg” tertinggi 96% dan rasio citra “.png” tertinggi 98%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baskoro, H. (2010). Implementasi Algoritma K-Means menggunakan Data Penyewaan Alat Berat untuk Melakukan Estimasi Nilai Outcome.
- [2] C.Gonzalez, R., dan E.Woods, R. (2008). *Digital Image Processing*. Pearson Education: United States of America.
- [3] Madhulatha, T. (2012). An Overview On Clustering Methods. IOSR Journal of Engineering Apr. 2012, Vol. 2(4) pp: 719-725
- [4] Narwati. (2010). Pengelompokan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means.
- [5] Booming. Bongaria, M., (2014). Enhanced K-Means Clustering Algorithm to Reduce Time Complexity for Numeric Values. International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 5 (1).pp: 876-879.
- [6] Ediyanto, Mara, M. N., dan Satyahadewi, N. (2013). Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis. Volume 02 , No. 2 (2013), hal 133 - 136.