

**IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK
SISTEM REKOMENDASI PLAYLIST MUSIK**

Skripsi



oleh :

DEWA KURNIALAM

22084584

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2016

**IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK
SISTEM REKOMENDASI PLAYLIST MUSIK**

Skripsi



oleh :

DEWA KURNIALAM

22084584

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul: Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Sistem Rekomendasi Playlist Musik yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 13 Mei 2016



Dewa Kurnialam

22084584

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE K-MEANS
CLUSTERING UNTUK SISTEM REKOMENDASI
PLAYLIST MUSIK

Nama Mahasiswa : DEWA KURNIALAM

N I M : 22084584

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 14 Juni 2016

Dosen Pembimbing I



Antonius Rachmat C., S.Kom.,M.Cs.

Dosen Pembimbing II



Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK SISTEM REKOMENDASI PLAYLIST MUSIK

Oleh: DEWA KURNIALAM / 22084584

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 2 Juni 2016

Yogyakarta, 14 Juni 2016
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.
2. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.
3. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
4. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA



Dekan

(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yesus yang telah turut serta menyertai penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dari awal hingga selesai, sehingga dapat dengan segera menyelesaikan Tugas Akhir dengan penuh rasa syukur dan tidak putus-putusnya terkagum akan kasih-Nya yang luar biasa indah dan perencanaan-Nya yang luar biasa dalam hidup penulis.

Terimakasih kepada dosen pembimbing tertampan dan yang pernah ada , bapak Antonius Rachmat C., S.Kom.,M.Cs. yang dengan sabar membimbing penulis dari awal hingga akhir sehingga penulis terus dapat mengerjakan Tugas Akhir dengan penuh semangat, tidak lupa juga terimakasih kepada dosen pembimbing tercantik dan tersabar yang pernah ada , ibu Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D. yang turut membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Terimakasih kepada mama, papa, keluarga dan keluarga besar yang tidak putus-putusnya untuk terus berdoa dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Terimakasih kepada GKA (Gereja Keluarga Allah) Jogja terutama kepada kelompok cell LODANEFA (Michael Ardi yang telah meminjamkan laptopnya, Arvid Theodorus sang motivator, Alan Darma Saputra teman seperjuangan, Leni Komala teman seperjuangan, Immanuel Martin teman seperjuangan, Diyan Eko sebagai teman bermain dan belajar , Marta Lina yang suka rias-merias yang tidak henti-hentinya saling mendoakan dan terus saling menyemangati dalam mengerjakan Tugas Akhir ini, segenap teman-teman di Kids Impact Gereja Keluarga Allah khususnya keluarga MPKI (Musik Pujian Kids Impact) yang telah turut menyemangati penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Terimakasih kepada keluarga benalu Rio(babi),Heri(beruk),Hemu,Pipi, Miak, Robby, Michelle , Gracek , Alex gembel , Roy , Bogi dan teman-teman

yang tidak disebutkan satu persatu, yang terus memotivasi penulis untuk terus menyelesaikan Tugas Akhir hingga selesai.

Terimakasih kepada teman-teman gokil Kelly, Mak Aira , Vista , Galuh dan teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang selalu mengingatkan penulis untuk menyelesaikan Tugas akhir.

©UKDWN

Yogyakarta, 13 Mei 2016

Penulis

INTISARI

Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Sistem Rekomendasi Playlist Musik

Permasalahan dalam pencarian konten musik yang relevan dalam sebuah *playlist* pada aplikasi desktop masih menjadi hal yang penting bagi pengguna aplikasi pemutar musik khususnya pada *platform windows*. Setiap lagu memiliki ciri berbeda yang dapat di klasifikasikan ke dalam berbagai *mood* lagu yang. Hal ini menentukan relevansi pencarian konten musik dalam *playlist* pengguna.

Melalui penelitian ini, peneliti mengimplementasikan metode *K-Means clustering* ke dalam sistem rekomendasi musik. Dalam penerapan metode *K-Means clustering* ini ,beberapa ciri dokumen audio yang digunakan yaitu spectral centroid, spectral rolloff, spectral flux , spectral variability, RMS , zero crossing rate.

Berdasarkan hasil penelitian, metode *K-Means clustering* yang diimplementasikan ke dalam sistem rekomendasi musik ini mengeluarkan hasil rekomendasi yang cukup optimal dengan purity 65%., namun jumlah ciri dokumen audio dan banyaknya *cluster* mempengaruhi tingkat purity dari hasil rekomendasi.

Kata kunci : sistem rekomendasi, musik data mining, K-Means

DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK SISTEM REKOMENDASI PLAYLIST MUSIK.....	i
IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK SISTEM REKOMENDASI PLAYLIST MUSIK.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 K-Means Clustering.....	6

2.2.2	Ekstrasi Ciri Sampel.....	7
2.2.3	Purity.....	10
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		12
3.1.	Spesifikasi Sistem.....	12
3.1.1.	Kebutuhan Hardware	12
3.1.2.	Kebutuhan Software.....	12
3.2.	Rancangan Sistem	13
3.3.	Use Case Diagram	13
3.4.	Flowchart Diagram dan Alur Kerja Program	14
3.4.1.	Flowchart Sistem.....	14
3.4.2.	Flowchart Algoritma K-Means	15
3.5.	Perancangan Basis Data	16
3.6.	Kamus Data	17
3.7.	Perancangan Antarmuka.....	18
3.8.	Perancangan Pengujian Sistem.....	19
3.8.1.	Penghitungan <i>Purity</i>	19
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....		20
4.1.	Implementasi Sistem	20
4.1.1.	Aplikasi	20
4.1.2.	Data Ciri Audio	20
4.1.3.	Tampilan Antarmuka	20
4.2.	Analisis dan Pengujian Sistem	24
4.2.1.	Analisis Sistem.....	24
4.2.2.	Pengujian Sistem.....	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		38

5.1. Kesimpulan.....	38
5.2. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN A	42
LAMPIRAN B.....	45

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 3. 1</i> Use Case Diagram	13
<i>Gambar 3.2</i> Flowchart Sistem	14
<i>Gambar 3. 3</i> Flowchart Proses Algoritma K-Means	15
<i>Gambar 3.4</i> Skema Diagram.....	16
<i>Gambar 3. 5</i> Rancangan Antarmuka Utama	18
<i>Gambar 4. 1</i> Tampilan Awal	21
<i>Gambar 4. 2</i> Tampilan Pesan.....	22
<i>Gambar 4. 3</i> Hasil Rekomendasi	23
<i>Gambar 4. 4</i> Cluster Nomor 2 pada Iterasi Pertama.....	25
<i>Gambar 4. 5</i> Cluster kedua pada Iterasi Terakhir	25

© UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kamus Data.....	17
Tabel 4. 1 Hasil clustering dengan jumlah cluster 5	26
Tabel 4. 2 Tabel <i>Cluster</i> 1	28
Tabel 4. 3 Tabel <i>Cluster</i> 2.....	28
Tabel 4. 4 Tabel <i>Cluster</i> 3.....	29
Tabel 4. 5 Tabel <i>Cluster</i> 4.....	29
Tabel 4. 6 Tabel <i>Cluster</i> 5.....	30
Tabel 4. 7 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=5	31
Tabel 4. 8 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=6	32
Tabel 4. 9 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=7	32
Tabel 4. 10 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=8	32
Tabel 4. 11 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=9	33
Tabel 4. 12 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=10 ...	33
Tabel 4. 13 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=11 ...	34
Tabel 4. 14 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=12 ...	34
Tabel 4. 15 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=13 ...	35
Tabel 4. 16 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=14 ...	35
Tabel 4. 17 Tabel jumlah anggota kelas acuan dari semua <i>cluster</i> untuk k=15 ...	36
Tabel 4. 18 Tabel hasil penghitungan purity terhadap nilai k.....	36

INTISARI

Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Sistem Rekomendasi Playlist Musik

Permasalahan dalam pencarian konten musik yang relevan dalam sebuah *playlist* pada aplikasi desktop masih menjadi hal yang penting bagi pengguna aplikasi pemutar musik khususnya pada *platform windows*. Setiap lagu memiliki ciri berbeda yang dapat di klasifikasikan ke dalam berbagai *mood* lagu yang. Hal ini menentukan relevansi pencarian konten musik dalam *playlist* pengguna.

Melalui penelitian ini, peneliti mengimplementasikan metode *K-Means clustering* ke dalam sistem rekomendasi musik. Dalam penerapan metode *K-Means clustering* ini ,beberapa ciri dokumen audio yang digunakan yaitu spectral centroid, spectral rolloff, spectral flux , spectral variability, RMS , zero crossing rate.

Berdasarkan hasil penelitian, metode *K-Means clustering* yang diimplementasikan ke dalam sistem rekomendasi musik ini mengeluarkan hasil rekomendasi yang cukup optimal dengan purity 65%., namun jumlah ciri dokumen audio dan banyaknya *cluster* mempengaruhi tingkat purity dari hasil rekomendasi.

Kata kunci : sistem rekomendasi, musik data mining, K-Means

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dengan semakin berkembangnya teknologi di bidang media digital yang semakin pesat, manusia semakin dipermudah dalam mengakses konten-konten digital yang tersebar luas di Internet. Salah satu konten yang memegang porsi besar dalam persebaran media digital atau multimedia adalah musik. Musik merupakan salah satu konten digital yang paling sering diakses oleh pengguna internet. Untuk memainkan dokumen audio, diperlukan perangkat lunak yang kini telah banyak hadir dalam berbagai platform baik *desktop* maupun *mobile*.

Seiring dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi di bidang multimedia, aplikasi pemutar musik pun turut memainkan peranan penting dalam persebaran konten musik secara digital. Aplikasi pemutar musik saat ini telah didesain untuk mengakses dan memanajemen *playlist* musik pengguna dengan cepat dan akurat, namun dengan begitu banyaknya konten musik yang tersedia di internet, pengguna seringkali mendapatkan kesulitan untuk mencari konten yang dicari. Oleh karena itu untuk membantu menemukan konten yang sesuai, penulis mencoba untuk mengembangkan sistem rekomendasi *playlist* musik.

Sistem rekomendasi musik adalah sistem pendukung keputusan yang menyederhanakan banyaknya informasi yang diterima pengguna, dengan cara hanya mengambil informasi yang relevan berdasarkan profil pengguna (Braunhofer & Ricci, 2011) Salah satu cara untuk menyederhanakan banyaknya informasi yang diterima oleh pengguna adalah dengan cara *clustering*.

Fraley & Raftery (1998) membagi metode *clustering* menjadi dua yaitu: *hierarchical* dan *partitioning*, lalu (Han, Kamber, & Tung, 2001) menambahkan

bahwa metode *clustering* dibagi kedalam tiga kategori lagi yaitu : *density-based methods*, *model-based methods*, dan *grid-based methods*.

Dalam kasus ini penulis menggunakan algoritma *K-Means clustering*. *K-Means clustering* merupakan salah satu algoritma *partitioning clustering* yang digunakan dalam *information retrieval*.

Dalam penggunaan algoritma *K-Means* ini penulis akan mencoba untuk mengkluster beberapa informasi dari dokumen sample audio wav dengan cara mengekstraksi fitur-fitur khusus yang terdapat dalam dokumen wav untuk mendapatkan hasil rekomendasi musik yang optimal bagi pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *K-Means clustering* pada sistem rekomendasi playlist musik?
2. Seberapa besar tingkat *purity* yang dihasilkan oleh sistem rekomendasi playlist musik dengan menggunakan *K-Means*?

1.3 Batasan Masalah

Program *clustering* yang akan dibuat ini akan dibatasi oleh beberapa hal berikut :

1. Penelitian dilakukan hanya dibatasi pada klusterisasi dokumen audio wav.
2. Sistem yang dibangun adalah berbasis desktop dengan bahasa pemrograman Java.
3. Informasi sampel yang digunakan adalah ciri dari dokumen audio Zero Crossing Rate, Spectral Centroid, Spectral Rolloff, Spectral Flux, Spectral Variability, Root Mean Square.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi untuk menghasilkan rekomendasi *playlist* musik yang optimal dengan menggunakan metode *K-Means clustering*.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem

Tahap ini berisi perancangan basis data dan perancangan antarmuka untuk sistem yang akan dibangun.

2. Pembangunan sistem

Tahap ini merupakan tahap pembuatan program sistem rekomendasi musik. Program ini akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.

3. Implementasi dan testing

Pada tahapan ini, penulis melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat masih memiliki kekurangan atau sudah seperti yang diinginkan. Pada tahapan ini pengujian dilakukan dengan menganalisa dan menguji tingkat kemurnian hasil sistem rekomendasi musik ini.

4. Analisis hasil percobaan dan evaluasi

Setelah dilakukan pengujian dengan pengguna, tahap selanjutnya adalah menganalisis keefektifan program untuk merekomendasikan musik seperti yang diinginkan oleh pengguna.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis membagi Laporan Tugas Akhir ini menjadi 5 bab. Bab pertama merupakan Bab Pendahuluan. Bab ini menjelaskan tentang beberapa hal pokok yaitu latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Bab kedua terdiri dari dua sub bab yaitu tinjauan pustaka dan landasan teori. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode yang akan digunakan yaitu metode *K-Means*. Tinjauan Pustaka berisi tentang pembahasan dari penelitian yang dilakukan oleh pihak lain tentang klasterisasi data. Landasan Teori membahas tentang konsep yang digunakan dalam proses pengelompokan ekstraksi ciri dari setiap sampel dokumen yang dilakukan dengan *K-Means*.

Lalu bab ketiga, terdiri dari Analisis dan Perancangan Sistem. Di bab ini, penulis akan menjelaskan tentang spesifikasi sistem yang dirancang sampai pada tahap perancangan alur kerja sistem rekomendasi playlist musik dengan *K-Means*.

Bab keempat terdiri dari Implementasi dan Analisis Sistem yang merupakan hasil implementasi dari perancangan sistem yang terdapat pada bab ketiga. Sedangkan bab kelima berisi kesimpulan dan saran penulis selama pembuatan sistem rekomendasi *playlist* musik dengan menggunakan algoritma *K-Means*.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil implementasi dan analisis sistem dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Sistem dapat mengimplementasikan metode *K-Means clustering* dan memberikan rekomendasi *playlist* dengan tingkat *purity* 0.65384615384 dan $k=15$.
2. Jumlah *cluster* mempengaruhi hasil rekomendasi *playlist* yang dibentuk.

5.2 Saran

Saran-saran yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem selanjutnya antara lain :

1. Mengembangkan sistem agar dapat menambah data lagu secara otomatis, sehingga dapat melakukan perhitungan *clustering* dengan lebih cepat dan praktis.
2. Mengembangkan sistem agar dapat digunakan pada perangkat mobile, sehingga dapat diakses dimanapun dan kapanpun.
3. Dalam pengembangan selanjutnya peneliti menyarankan agar dapat menambah lebih banyak ciri secara dinamis agar hasil rekomendasi yang didapatkan semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, P. Y. (2007). K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem dan Informatika (3)*, 47-60.
- Bhandari, G. M. (2016). Different Audio Feature Extraction using Segmentation. *IJIRST - International Journal for Innovative Research in Science & Technology*.
- Braunhofer, M., & Ricci, F. (2011). Location-Adapted Music Recommendation Using Tags. *Proceedings of the 2011 Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*, 183-194.
- Byström, H. (2012). Movie Recommendations from User Ratings.
- Chen, H. C., & Chen, A. L. (2005). A Music Recommendation System Based on Music and User Grouping. *Journal of Intelligent Information Systems*.
- D.S.Shete, & Patil, P. S. (2014). Zero crossing rate and Energy of the Speech Signal of Devanagari Script. *IOSR Journal of VLSI and Signal Processing (IOSR-JVSP) Volume 4 Issue 1*, 1-5.
- Danielsson, P.-E. (1980). Euclidean distance mapping. *Computer Graphics and Image Processing Volume 14, Issue 3*, 227-248.
- Dongmoon, L., Kun su, K., Hyun, K. K., Hyong, P. J., & Myung, L. K. (2007). A Music Recommendation System with a Dynamic K-means Clustering Algorithm. *ICMLA '07 Proceedings of the Sixth International Conference on Machine Learning and Applications*, 399-403.

- Fraley, C., & Raftery, A. E. (1998). How Many Clusters? Which Clustering Method? Answers Via Model-Based Cluster Analysis. *Computer Journal*, 41, 578-588.
- Han, J., Kamber, M., & Tung, A. K. (2001). Spatial Clustering Methods in Data Mining: A Survey.
- Hussein, G. (2010). Enhanced K-means-Based Mobile Recommender System. *International Journal of Information Studies Volume 2 Issue 2*, 71-82.
- MacQUEEN, J. (1967). Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observation. *Proc. Fifth Berkeley Symp. on Math. Statist. and Prob., Vol. 1* , 281-297.
- Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2009). *An Introduction to Information Retrieval*. London: Cambridge University Press.
- McAdams. (1999). Perspectives on the contribution of timbre to musical structure. *Computer Music Journal* 23, 85-102.
- Schubert, W. E., & Tampolsky, A. (2004). Spectral Centroid and Timbre in Complex, Multiple Instrumental Textures. *Proceedings of the International Conference on Music Perception and Cognition*.
- Sen, A. (2014). Automatic Music Clustering using Audio Attributes. *International Journal of Computer Science Engineering (IJCSE)*.
- Subramanian, H. (2004). AUDIO SIGNAL CLASSIFICATION. *M.Tech. Credit Seminar Report, Electronic Systems Group, EE. Dept, IIT Bombay*.
- Tewari, S., & Chakraborty, S. (2013). Using K-Means Clustering Algorithm To Optimize the Performance of an Artist And Prevent Music Piracy. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*.

Thiyagarajan, R., Thangavel, K., & Rathipriya, R. (2014). Usage Profile Based Recommendation System. *ICICA '14 Proceedings of the 2014 International Conference on Intelligent Computing Applications* , 382-386

©UKPDW