ARTIKEL

PENERAPAN METODE *K-MEANS* DALAM PROSES *CLUSTERING* PENILAIAN PRESTASI KERJA PEGAWAI NEGERI SIPIL

Oleh:

IRFAN DWI NURCAHYO BUDIARTO

13.1.03.02.0117

Dibimbing oleh :

1. **Hermin Istiasih, ST.,M.M.,M.T.**
2. **Patmi Kasih, M.Kom.**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Irfan Dwi Nurcahyo Budiarto
NPM	: 13.1.03.02.0117
Telepon/HP	: 08563208251
Alamat Surel (Email)	: irfandwinb@gmail.com
Judul Artikel	: PENERAPAN METODE *K-MEANS* DALAM PROSES *CLUSTERING* PENILAIAN PRESTASI KERJA PEGAWAI NEGERI SIPIL
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Informatika
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. KH. Achmad Dahlan 76 Kediri

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, 8 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hermin Istiasih, ST.,M.M.,M.T 0014057501	Patmi Kasih, M.Kom. 0701107802	Irfan Dwi Nurcahyo B. 13.1.03.02.0117

PENERAPAN METODE *K-MEANS* DALAM PROSES *CLUSTERING* PENILAIAN PRESTASI KERJA PEGAWAI NEGERI SIPIL

Irfan Dwi Nurcahyo Budiarto
13.1.03.02.0117
FT - Teknik Informatika
Irfandwinb@gmail.com
Hermin Istiasih, ST.,M.M.,M.T. dan Patmi Kasih, M.Kom.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penilaian prestasi kerja merupakan suatu proses rangkaian manajemen kinerja yang bertujuan untuk menjamin objektivitas pembinaan PNS yang dilakukan berdasarkan sistem prestasi kerja dan sistem karier yang dititik beratkan pada sistem prestasi kerja. Dalam melakukan penilaian dinas perhubungan kabupaten Nganjuk masih menggunakan *software excel*, sehingga dalam hal ini masih kurang efisien dalam pengerjaannya.

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem penilaian dan klasterisasi prestasi kerja pegawai berdasarkan standart penilaian prestasi kerja? bagaimana menerapkan metode *k-means* ke dalam sistem penilaian dan klasterisasi prestasi kerja pegawai berdasarkan standart penilaian prestasi kerja?

K-means adalah *algoritma clustering* untuk *data mining* yang mengklasifikasikan atau mengelompokkan objek-objek (dalam hal ini data) berdasarkan parameter tertentu ke dalam sejumlah *group*. Dalam penelitian ini *K-Means* digunakan untuk mengelompokkan atau mengklasterisasi penilaian prestasi kerja pegawai berdasarkan nilai SKP dan nilai perilaku. Metode ini dimulai dari pengambilan nilai K atau centroid secara acak kemudian hitung jarak dengan setiap data menggunakan *euclidean* hingga ditemukan jarak terpendek dengan nilai *centroid*. Kelompokkan data berdasarkan kemiripannya dengan *centroid*. Lakukan langkah tersebut hingga jarak tidak berubah.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah (1) menghasilkan sistem yang mampu membantu petugas dalam melakukan penilaian prestasi kerja pegawai yang sebelumnya dilakukan secara manual. (2) Hasil perhitungan dengan algoritma *k-means* dapat digunakan sebagai informasi bagi petugas penilaian prestasi kerja dinas perhubungan kabupaten Nganjuk untuk mengetahui apakah pegawai tersebut dalam bekerja termasuk sangat baik, baik, cukup, kurang atau buruk.

Berdasarkan simpulan hasil penelitian ini, disarankan:pengambilan *centroid* awal tidak dilakukan secara *random.* Sehingga mampu menghasilkan informasi yang lebih akurat. Pengembangan program sejenis lebih lanjut pada penentuan hasil klaster dapat ditambahkan *range* nilai.

KATA KUNCI : *K-Means*, *clustering*, penilaian, prestasi kerja.

I. LATAR BELAKANG

Pemanfaatan teknologi komputer bertujuan sebagai alat bantu dalam mendukung kegiatan operasional suatu bidang usaha untuk memudahkan manusia dalam mendapatkan data atau informasi secara cepat, tepat dan akurat sehingga efektivitas dan efisiensi kerja tercapai. Salah satunya dalam melakukan penilaian prestasi kerja pegawai negeri sipil. Menurut Griffin (2004) salah satu alasan penilaian kinerja diperlukan untuk mengukur dampak dari program pelatihan, serta untuk membantu dalam membuat keputusan mengenai kenaikan gaji, *career plan* dan pelatihan [4].

Dalam peraturan pemerintah No 46 tahun 2011 dijelaskan bahwa penilaian prestasi kerja merupakan suatu proses rangkaian manajemen kinerja yang bertujuan untuk menjamin objektivitas pembinaan PNS yang dilakukan berdasarkan sistem prestasi kerja dan system karier yang dititik beratkan pada sistem prestasi kerja.

Penilaian prestasi kerja merupakan suatu proses rangkaian manajemen kinerja yang berawal dari penyusunan perencanaan prestasi kerja yang berupa sasaran kerja pegawai (SKP), penetapan tolok ukur yang meliputiaspek kuantitas, kualitas, waktu, dan biaya dari setiap kegiatan tugas jabatan. Pelaksanaan penilaian SKP dilakukan dengan cara membandingkan antara realisasi kerja dengan target yang telah ditetapkan. [3]

Dinas Perhubungan Kabupaten Nganjuk melakukan penilaian prestasi kerja sekali dalam setahun yang dilakukan pada akhir tahun yaitu bulan Desember. Sistem penilaian masih menggunakan *software excel*, sehingga dalam hal ini masih kurang efisien dalam pengerjaannya.

Pelaksanaan penilaian kinerja pegawai yang dilakukan oleh peneliti akan menghasilkan klasterisasi pegawai dimana data-datanya diperoleh dari penilaian pejabat penilai terhadap pegawai secara objektif dan transparan.

II. METODE

K-means merupakan salah satu metode data *clustering non-hirarki* yang mengelompokan data dalam bentuk satu atau lebih kluster/kelompok. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokan dalam satu cluster/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokan dengan kluster/kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu kluster/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil [2].

Langkah-langkah melakukan *clustering* dengan metode *K-Means* adalah sebagai berikut: [1]

a. Pilih jumlah *cluster k*.
b. Inisialisasi *k* pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random. Pusat-pusat cluster diberi nilai awal dengan angka-angka random,
c. Lokasikan semua data/ objek ke kluster terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data ke *cluster* tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat *cluster*. Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data ke tiap pusat *cluster*. Jarak paling antara satu data dengan satu *cluster* tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam *cluster* mana. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat cluster dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i,j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + \cdots + (X_{ki} - X_{kj})^2}$$

D (*i* , *j*) = jarak data ke *i* ke pusat cluster *j*

X_{ki} = data ke *i* pada atribut data ke *k*

X_{kj} = data ke *j* pada atribut data ke *k*

d. Hitung kembali pusat *cluster* dengan keanggotaan *cluster* yang sekarang. Pusat *cluster* adalah rata-rata dari semua data/ objek dalam *cluster* tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan median dari cluster tersebut. Jadi rata-rata (mean) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.
e. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat *cluster* yang baru. Jika pusat cluster tidak berubah lagi maka proses *clustering* selesai. Atau, kembali ke langkah nomor 3 sampai pusat *cluster* tidak berubah lagi.

Berikut adalah perhitungan algoritma *K-Means* menggunakan sepuluh data dan berisi dua *variable* untuk tiap datanya dan terdapat lima *cluster.*

Tabel 1 Dataset Penilaian Prestasi Kerja

No	Nama	SKP	Perilaku
1	Ade	48	30
2	Anwar	30	28
3	Mansur	29,4	32
4	Wahyu	18	34
5	Zain	33	34
6	Hamzah	40,2	28
7	Budi	53,4	26
8	Cahyo	27	30
9	Ilham	25,8	32
10	Rudi	18	34

Keterangan :

Nama : Nama pegawai yang telah dinilai dan akan diklaster.

SKP : Nilai sasaran kerja pegawai.

Perilaku : Nilai perilaku kerja pegawai.

Untuk penetuan *centroid* awal diambil secara acak

Tabel 2 *Centroid* Awal

No	Nama	SKP	Perilaku
1	Ade	48	30
2	Anwar	30	28
4	Wahyu	18	34
6	Hamzah	40,2	28
9	Ilham	25,8	32

Setiap data akan diukur jaraknya dengan setiap *centroid* awal. Untuk menghitung jarak semua data kesetiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan pada persamaan (1):

Tabel 3 Iterasi -1 Dari Hasil Pengukuran Jarak Dengan *Centroid* Awal.

No	c1	c2	c3	c4	c5	Jarak Terpendek
1	0	18,1	30,2	8,0	22,2	0
2	18,1	0	13,4	10,2	5,8	0
3	18,7	4	11,5	11,5	3,6	3,6
4	30,2	13,4	0	22,9	8	0
5	15,5	6,7	15	9,3	7,4	6,7
6	8	10,2	22,9	0	14,9	0
7	6,7	23,4	36,2	13,3	28,2	6,7
8	21	3,6	9,8	13,3	2,3	2,3
9	22,2	5,8	8	14,9	0	0
10	30,2	13,4	0	22,9	8	0

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 adalah data matriks pengelompokan, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam kelompok *cluster*.

Tabel 4 Kelompok *Cluster* Pertama Hasil Iterasi 1.

No	Nama	c1	c2	c3	c4	c5
1	Ade	1				
2	Anwar		1			
3	Mansur					1
4	Wahyu			1		
5	Zain		1			
6	Hamzah				1	
7	Budi	1				
8	Cahyo					1
9	Ilham					1
10	Rudi			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 :

a. *Centroid* -1 data ke -1 dan 7

Centroid -1 ke -1 = (48 + 53,4) / 2 = 50,7

Centroid -1 ke -2 = (30 + 26) / 2 = 28

b. *Centroid* -2 data ke -2 dan 5

Centroid -2 ke -1 = (30 + 33) / 2 = 31,5

Centroid -2 ke -2 = (28 + 34) / 2 = 31

c. *Centroid* -3 data ke- 4 dan 10

Centroid -3 ke -1 = (18 + 18) / 2 = 18

Centroid -3 ke -2 = (34 + 34) / 2 = 34

d. *Centroid -4* data ke – 6

Centroid -4 ke -1 = 40,2 / 1 = 40,2

Centroid -4 ke -2 = 28 / 1 = 28

e. *Centroid* -5 data ke -3,8 dan 9

Centroid -5 ke -1 = (29,4 + 27 + 25,8) / 4 = 27,4

Centroid -5 ke -2 = (32 + 30 + 32) / 4 = 31,3

Tabel 5 *Centroid* Baru

c1	50,7	28
c2	31,5	31
c3	18	34
c4	40,2	28
c5	27,4	31,3

Ulangi langkah 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 6 Iterasi -2 Dari Hasil Pengukuran Jarak Dengan *Centroid* Baru

No	c1	c2	c3	c4	c5	Nilai Terpendek
1	3,3	16,5	30,2	8,0	20,6	3,3
2	20,7	3,3	13,4	10,2	4,2	3,3
3	21,6	2,3	11,5	11,5	2,1	2,1
4	33,2	13,8	0	22,9	9,7	0
5	18,6	3,3	15	9,3	6,2	3,3
6	10,5	9,2	22,9	7,1	13,2	7,1
7	3,3	22,4	36,2	13,3	26,5	3,3
8	23,7	4,6	9,8	13,3	1,3	1,3
9	25,2	5,7	8,0	14,9	1,7	1,7
10	33,2	13,8	0	22,9	9,7	0

Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokkan, nilai pertama berarti data tersebut berada dalam kelompok *cluster*.

Tabel 7 Kelompok *Cluster* Kedua Hasil Iterasi Ke -2

No	Nama	c1	c2	c3	c4	c5
1	Ade	1				
2	Anwar		1			
3	Mansur					1
4	Wahyu			1		
5	Zain		1			
6	Hamzah				1	
7	Budi	1				
8	Cahyo					1
9	Ilham					1
10	Rudi			1		

Kemudian lakukan 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.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan menggunakan 100 data, 1 klaster terdapat 2 iterasi dan memerlukan waktu 1 menit. 2 klaster terdapat 6 iterasi dengan jumlah nilai sangat baik = 66 dan baik = 34 serta

memerlukan waktu 5 menit. 3 klaster terdapat 4 iterasi dengan jumlah nilai sangat baik = 39, baik = 34, cukup = 27 dan memerlukan waktu 3 menit. 4 klaster terdapat 8 iterasi dengan jumlah nilai sangat baik = 37, baik = 19, cukup = 27, kurang = 17 dan memerlukan waktu 5 menit. Kemudian untuk 5 klaster terdapat 10 iterasi dengan jumlah nilai sangat baik = 20, baik = 31, cukup = 10, kurang = 13 dan buruk = 26 serta memerlukan waktu selama 7 menit.

B. Kesimpulan

1. Dengan dibuatnya sistem *online* penilaian prestasi kerja pegawai dinas perhubungan kabupaten Nganjuk maka dapat membantu petugas dalam melakukan penilaian prestasi kerja pegawai sipil yang sebelumnya dilakukan secara manual.
2. Sistem klasterisasi dapat diterapkan kedalam sistem penilaian presatsi keja pegawai negeri sipil.
3. Metode *K-means* dapat diterapkan kedalam sistem dan hasilnya dapat digunakan sebagai informasi bagi petugas penilaian prestasi kerja dinas perhubungan kabupaten Nganjuk untuk mengetahui apakah pegawai tersebut dalam bekerja termasuk sangat baik, baik, cukup, kurang atau buruk.

IV. DAFTAR PUSTAKA

[1] Metisen, B. M. & Sari, H. L. 2015. Analisa Clusstering Menggunakan Metode K-Means dalam Pengelompokan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*, 11 (2): 110-118.

[2] Ong, J. O. 2013. Implementasi Algoritma K-means Clustering untuk Menentukan Strategi Marketing Presiden University . *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 12 (1): 10-20

[3] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2011 tentang Penilaian Prestasi Kerja Pegawai Negeri Sipil. (Online), tersedia: http://www.batan.go.id, diunduh 2 November 2016

[4] Ricky, G. W. 2004. *manajemen; edisi ketujuh jilid* 1. Jakarta: Erlangga.