

Pengelompokan Suhu Di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode *Fuzzy K-Means*

Rahmawati¹, Sisi Saputri², Ade Novia Rahma³, Aprijon⁴

Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
e-mail: rahmawati@uin-suska.ac.id, saputrisisi@gmail.com

Abstrak

Kota Pekanbaru termasuk beriklim tropis dengan suhu udara maksimum berkisar antara $34,1^{\circ}\text{C}$ hingga $35,6^{\circ}\text{C}$ dan suhu minimum antara $20,2^{\circ}\text{C}$ hingga $23,0^{\circ}\text{C}$. Penelitian ini bertujuan mengelompokan suhu ke dalam tiga kategori (tinggi, rendah, dan sedang) di Kota Pekanbaru menggunakan metode *Fuzzy K-Means*. Berdasarkan hasil penelitian maka cluster pertama dikategorikan bersuhu tinggi di tahun 2016 terdapat pada bulan Januari, Februari, Maret, Mei, Juni, Agustus, September, Oktober, November, Desember, sedangkan tahun 2017 yaitu bulan November, Desember, dan untuk tahun 2018 yaitu bulan Januari, Maret, dan November. Cluster kedua dikategorikan bersuhu sedang, terdapat pada tahun 2016 yaitu bulan Oktober, sedangkan tahun 2017 yaitu bulan Juni dan untuk tahun 2018 yaitu bulan Februari, April, Juni, Juli, Oktober. Cluster ketiga dikategorikan bersuhu rendah, terdapat pada tahun 2016 yaitu bulan April, Juli, sedangkan tahun 2017 yaitu bulan Februari, Maret, April, Mei, Juli, Agustus, September, Oktober, dan untuk tahun 2018 yaitu bulan Mei, Agustus, September, Desember.

Kata Kunci: Suhu, Clustering, Algoritma, *Fuzzy K-Means*

Abstract

Pekanbaru is a tropical city with a maximum temperature ranging from $34,1^{\circ}\text{C}$ to $35,6^{\circ}\text{C}$ and minimum temperature between $20,2^{\circ}\text{C}$ to $23,0^{\circ}\text{C}$. The research purpose to group temperatures into three categories (high, low, and medium) in Pekanbaru using *K-Means* method. Based on the result of research and testing, the first cluster is categorized as high temperatures, in 2016 there are in January, February, march, may, june, august, September, October, November, Desember, while in 2017 there are in November, december, and then in 2018 there are in January, march, and November. The second cluster is categorized as temperate, in 2016 namely October, while in 2017 is june and for 2018 namely February, april, june, july, and October. The third cluster is categorized as low temperature, there are in 2016 namely april and july, while in 2017 namely February, march, april, may, july, august, september, October, and for 2018 namely may, august, September, and december.

keywords: temperature, Clustering, Algorithm, *Fuzzy K-Mean*

1. Pendahuluan

Suhu merupakan ukuran mengenai panas dan dinginnya benda [3]. Suhu juga merupakan suatu bentuk energi yang dapat berpindah dari suhu yang lebih tinggi ke suhu yang lebih rendah [2]. Suhu lingkungan adalah tingkat panasnya udara di suatu tempat yang dinyatakan dalam derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$). Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Ada 3 jenis skala atau satuan yang banyak digunakan, yaitu Celcius, Fahrenheit, dan Kelvin. Satuan suhu di Indonesia yang digunakan adalah Celcius. Indonesia juga merupakan salah satu Negara yang beriklim tropis, dengan suhu hangat dan kelembaban yang cukup tinggi [14],[17]. Salah satu wilayah di Indonesia yang beriklim tropis adalah Pekanbaru.

Secara geografis Kota Pekanbaru memiliki posisi strategis berada pada jalur Lintas Timur Sumatra, terhubung dengan beberapa kota seperti Medan, Padang, dan Jambi. Kota ini termasuk beriklim tropis dengan suhu udara maksimum berkisar antara $34,1^{\circ}\text{C}$ hingga $35,6^{\circ}\text{C}$ dan suhu minimum antara $20,2^{\circ}\text{C}$ hingga $23,0^{\circ}\text{C}$. Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) stasiun Pekanbaru mencatat suhu udara di Kota Pekanbaru dalam tiga bulan terakhir terasa panas mencapai $33,7^{\circ}\text{C}$ disebabkan oleh awan yang tidak terlalu tebal, kebakaran hutan dan faktor penyebab lainnya adalah karena peralihan musim dari musim kemarau ke musim hujan. Penelitian tentang suhu sebelumnya sudah diteliti yaitu pada tahun 2011 [5] mengenai Peramalan Suhu di Yogyakarta Dengan Menggunakan Model dengan metode *table look-up scheme*. Pemodelan ini didasarkan pada data sampel suhu udara dan perawanan di Yogyakarta. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi model *fuzzy* dengan dua *input*, dengan fungsi

keanggotaan Gaussian, mesin *inferensi* minimum, mempunyai tingkat prediksi yang lebih baik dibandingkan dengan Model *fuzzy* yang dibentuk dengan kombinasi yang lain. Selain itu, pada tahun 2014 dilakukan penelitian mengenai Karakteristik dan Tren Perubahan Suhu Permukaan Laut di Indonesia periode 1982-2019 oleh [12]. Pada penelitian tersebut menggunakan metode *Mann-Kendall test* dan hasil yang diperoleh wilayah perairan sekitar Biak, Selat Makassar, Halmahera, dan Laut Banda, pada umumnya mengalami tren peningkatan Suhu Permukaan Laut yang paling tinggi dibandingkan wilayah sekitarnya dengan peningkatan mencapai $0,5-1,1^{\circ}C$.

Pada tahun 2016, telah dilakukan penelitian mengenai Penerapan Metode *K-Means* dalam Pengelompokan Curah Hujan di Kalimantan Timur dengan hasil penelitian yaitu Metode *K-Means* mampu mengelompokkan pola curah hujan, dimana nilai suatu *cluster* curah hujan (rendah, sedang, dan tinggi) diukur menggunakan *distance error*, pembentukan *cluster* dengan tiga *cluster* adalah model *cluster* yang baik [13]. Metode *K-Means* banyak dipakai oleh para peneliti karena metode ini mudah digunakan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa klaster. Pada tahun 2018, [16] menggunakan metode *K-means* untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan nilai *body mass index* (BMI) dan ukuran kerangka. Dari hasil penelitian terhadap 20 data sampel diperoleh 3 kelompok mahasiswa berdasarkan nilai BMI dan ukuran rangka, yaitu : BMI normal dan kerangka besar, BMI obesitas sedang dan kerangka sedang, BMI obesitas berat dan kerangka kecil. Pada tahun 2010 metode *fuzzy k-means* digunakan dalam mengklasifikasi perusahaan eksportir furniture rotan di kabupaten Cirebon [15]. Selanjutnya pada tahun 2017, metode ini juga sudah digunakan untuk menilai kinerja dosen berdasarkan data tingkat kepuasan mahasiswa [11]. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana cara kerja algoritma *Fuzzy K-Means* untuk menyelesaikan masalah Pengelompokan Suhu di Kota Pekanbaru Pada Tahun 2016-2018 yang diperoleh dari [6],[7], dan [8] menggunakan Metode *Fuzzy K-Means*.

2. Metodologi Penelitian

2.2.1 Metode *K-means*

Clustering atau analisis *cluster* adalah proses pengelompokan satu set benda-benda atau abstrak ke dalam kelas objek yang sama. Tujuan *clustering* ini adalah untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama ke suatu wilayah yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke 'wilayah' yang lain, atau dengan kata lain untuk mendapatkan kelompok objek yang memiliki nilai/karakteristik sama. Hal ini dijelaskan pada [4].

Menurut [9], *K-Means* merupakan salah satu metode *cluster* analisis non hirarki yang berusaha untuk mempartisi objek yang ada ke dalam satu atau lebih *cluster* atau kelompok objek berdasarkan karakteristiknya, sehingga objek yang mempunyai karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *cluster* yang sama dan objek yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam *cluster* yang lain. Tujuan pengelompokan adalah untuk meminimalkan *objective function* yang di set dalam proses *clustering*, yang pada dasarnya berusaha untuk meminimalkan variasi dalam satu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster* [1].

2.2.2 Algoritma *K-means*

Menurut [10], algoritma *K-Means* akan mempartisi X dalam K buah *cluster*, dan setiap *cluster* memiliki *centroid* dari objek-objek dalam *cluster* tersebut. Pada tahapan awal analisis *cluster* algoritma *K-Means* dipilih secara acak K buah objek sebagai *centroid*, kemudian jarak antara objek dengan *centroid* dihitung dengan menggunakan jarak *euclidian*, objek ditempatkan dalam *cluster* yang terdekat dihitung dari titik tengah *cluster*. *Centroid* baru ditetapkan jika semua objek sudah ditempatkan dalam *cluster* terdekat. Proses penentuan *centroid* dan penempatan objek dalam *cluster* diulangi sampai nilai *centroid* konvergen (*centroid* dari semua *cluster* tidak berubah lagi). Secara umum metode *K-Means cluster* analisis menggunakan algoritma sebagai berikut:

1. Untuk iterasi pertama tentukan C sebagai pusat *cluster* yang dibentuk. Untuk menentukan pusat *cluster* C dilakukan dengan cara random.
2. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing *centroid* dari masing-masing *cluster*. Untuk menghitung jarak antara objek dengan *centroid* penulis menggunakan *Euclidian Distance*.

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{jk})^2} \quad (2.1)$$

dengan:

x_{ij} = pusat *cluster*

c_{jk} = data suhu

d_{ik} = Jarak setiap objek

3. Kelompokkan data ke dalam *cluster* yang dengan jarak yang paling pendek menggunakan persamaan

$$\text{Min} \sum_{k=1}^k d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{jk})^2} \quad (2.2)$$

4. Lakukan iterasi ke-2 dengan menghitung pusat *cluster* yang baru menggunakan persamaan

$$c = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \quad (2.3)$$

dengan p = banyaknya anggota *cluster* ke k

5. Ulangi langkah dua menghitung jarak antara objek dengan *centroid* menggunakan Persamaan (2.1).
 6. Kelompokkan data ke dalam *cluster* yang dengan jarak yang paling pendek menggunakan Persamaan (2.2).
 7. Periksa hasil dari iterasi 1 dan iterasi 2, jika posisi *cluster*nya tidak berubah maka iterasi selesai, namun jika masih berubah ulangi langkah seperti iterasi ke-2.

3. Hasil dan Pembahasan

Metode *Fuzzy K-Means* digunakan untuk mengelompokkan suhu di kota Pekanbaru dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Iterasi 1

- a. Menentukan pusat *cluster* awal

Menentukan pusat *cluster* (*centroid*) awal untuk iterasi 1. Titik pusat *cluster* awal akan dipilih dari data suhu diatas dengan cara random, maka hasilnya seperti berikut ini:

Tabel 4.1 pusat *cluster* awal

C_1	34,70	22,00	26,80
C_2	35,00	21,40	27,70
C_3	34,90	22,30	27,10

Dengan:

C_1 = Pusat *Cluster* Pertama

C_2 = Pusat *Cluster* Kedua

C_3 = Pusat *Cluster* Ketiga

- b. Menghitung jarak data ke pusat *cluster*

Setelah diperoleh pusat *cluster*, langkah selanjutnya hitung jarak setiap data ke pusat *cluster* menggunakan Persamaan (2.1) maka akan di dapat hasil sebagai berikut:

Jarak data ke-1 ke pusat *cluster* pertama

$$d_{1,1} = \sqrt{(31,80 - 34,70)^2 + (21,90 - 22,00)^2 + (26,30 - 26,80)^2} = 2,94$$

Jarak data ke-1 kepusat *cluster* kedua

$$d_{1,2} = \sqrt{(31,80 - 35,00)^2 + (21,90 - 21,40)^2 + (26,30 - 27,70)^2} = 3,53$$

Jarak data ke-1 kepusat *cluster* ketiga

$$d_{1,3} = \sqrt{(31,80 - 34,90)^2 + (21,90 - 22,30)^2 + (26,30 - 27,10)^2} = 3,23$$

c. Menghitung jarak terpendek dan mengelompokkan data kedalam *cluster*

Setelah diperoleh hasil jarak data dengan pusat *cluster* pada langkah sebelumnya, selanjutnya menghitung jarak terpendek antara jarak data dengan pusat *cluster* menggunakan Persamaan (2.2). Kemudian mengelompokkan data kedalam *cluster*. Misalnya jarak terpendek diperoleh pada d_1 maka *clusternya* adalah *cluster* 1 demikian juga data selanjutnya. Hasil perhitungan selengkapnya ada pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Jarak Terpendek Pada Iterasi 1

Batas i	d_{i1}	d_{i2}	d_{i3}	Jarak Terpendek	<i>cluster</i>
1	2,94	3,53	3,23	2,94	1
2	3,09	3,29	3,44	3,09	1
3	2,01	2,48	2,22	2,01	1
4	1,84	2,29	1,82	1,82	3
5	1,95	2,19	1,99	1,95	1
6	1,73	1,88	1,75	1,73	1
7	1,61	1,67	1,50	1,50	3
8	2,33	2,52	2,55	2,33	1
9	2,64	3,29	2,98	2,64	1
10	3,31	3,21	3,54	3,21	2
11	2,21	3,06	2,47	2,21	1
12	2,45	2,82	2,73	2,45	1
13	3,00	3,95	3,09	3,00	1
14	2,93	3,51	2,91	2,91	3
15	2,42	3,17	2,25	2,25	3
16	2,33	2,93	2,08	2,08	3
17	2,54	3,05	2,28	2,28	3
18	2,38	2,07	2,15	2,07	2
19	2,05	2,48	1,90	1,90	3
20	2,45	3,23	2,23	2,23	3
21	1,92	2,64	1,89	1,89	3
22	3,16	3,83	2,97	2,97	3
23	2,64	3,34	2,71	2,64	1
24	2,81	3,64	2,87	2,81	1
25	0,00	1,12	0,47	0,00	1
26	1,91	1,22	1,80	1,22	2
27	0,24	1,20	0,37	0,24	1
28	1,17	0,58	1,35	0,58	2
29	1,73	1,94	1,27	1,27	3

30	1,12	0,00	1,09	0,00	2
31	1,01	0,60	0,81	0,60	2
32	1,84	1,57	1,39	1,39	3
33	0,85	0,81	0,51	0,51	3
34	1,10	0,50	0,88	0,50	2
35	0,36	1,15	0,77	0,36	1
36	0,47	1,09	0,00	0,00	3

2. Iterasi 2

a. Menghitung Pusat *Cluster* Baru Pada Iterasi 2

Hitung iterasi ke-2 dengan menentukan pusat *cluster* yang baru menggunakan Persamaan (2.3).

i. Untuk *cluster* pertama, ada 16 data yaitu data ke 1,2,3,5,6,8,9,10,11,12,13,23,24,25,27,35, sehingga:

$$C_{11} = (31,80 + 32,00 + 32,70 + 33,00 + 33,30 + 32,50 + 32,20 + 31,40 + 32,70 + 32,30 + 32,60 + 32,40 + 32,50 + 34,70 + 34,60 + 34,40)/16 = 32,82$$

$$C_{12} = (21,90 + 20,50 + 22,00 + 22,30 + 22,20 + 21,50 + 21,70 + 21,80 + 22,50 + 21,50 + 23,90 + 23,30 + 23,70 + 22,00 + 22,20 + 21,80)/16 = 22,18$$

$$C_{13} = (26,30 + 26,70 + 27,00 + 27,70 + 27,70 + 27,40 + 26,00 + 26,90 + 26,00 + 26,90 + 25,80 + 26,80 + 26,40 + 26,80 + 26,90 + 26,80)/16 = 26,76$$

ii. Untuk *cluster* kedua, ada 5 data yaitu data ke 26,28,30,31,34 sehingga:

$$C_{21} = (34,20 + 34,70 + 35,00 + 35,40 + 35,30)/5 = 34,92$$

$$C_{22} = (21,60 + 21,00 + 21,40 + 21,80 + 21,80)/5 = 21,52$$

$$C_{23} = (28,60 + 27,40 + 27,70 + 27,50 + 27,70)/5 = 27,78$$

iii. Untuk *cluster* ketiga, ada 15 data yaitu data ke 4,7,14,15,16,17,18,19,20,21,22,29,32,33,36 sehingga:

$$C_{31} = (33,20 + 33,70 + 32,30 + 33,70 + 33,90 + 33,80 + 33,50 + 33,40 + 34,20 + 33,30 + 33,30 + 35,40 + 35,40 + 34,90 + 34,90)/15 = 33,93$$

$$C_{32} = (22,80 + 22,40 + 23,60 + 24,20 + 24,10 + 24,20 + 23,40 + 23,30 + 24,40 + 23,30 + 24,80 + 23,30 + 22,80 + 22,20 + 22,30)/15 = 23,41$$

$$C_{33} = (27,50 + 28,00 + 27,30 + 27,00 + 27,40 + 27,70 + 28,30 + 27,70 + 26,80 + 27,00 + 27,20 + 27,70 + 28,30 + 27,60 + 27,10)/15 = 27,51$$

b. Menghitung jarak data ke pusat *Cluster* baru

Setelah diperoleh pusat *cluster* baru pada langkah sebelumnya, selanjutnya hitung jarak setiap data ke pusat *cluster* baru menggunakan Persamaan (2.1), maka akan di dapat hasil sebagai berikut:

Jarak data ke-1 ke pusat *cluster* pertama

$$d_{1,1} = \sqrt{(31,80 - 32,82)^2 + (21,90 - 22,18)^2 + (26,30 - 26,76)^2} = 1,15$$

Jarak data ke-1 ke pusat *cluster* kedua

$$d_{1,2} = \sqrt{(31,80 - 34,92)^2 + (21,90 - 21,52)^2 + (26,30 - 27,78)^2} = 3,47$$

Jarak data ke-1 ke pusat *cluster* ketiga

$$d_{1,3} = \sqrt{(31,80 - 33,93)^2 + (21,90 - 23,41)^2 + (26,30 - 27,51)^2} = 2,87$$

c. Menghitung jarak terpendek dan mengelompokkan data kedalam *cluster*

Setelah diperoleh hasil jarak data dengan pusat *cluster* pada langkah sebelumnya, selanjutnya menghitung jarak terpendek antara jarak data dengan pusat *cluster* menggunakan Persamaan (2.2). Kemudian mengelompokkan data kedalam *cluster*. Misalnya jarak

terpendek diperoleh pada d_1 maka *clusternya* adalah *cluster* 1 demikian juga data selanjutnya. Hasil perhitungan selengkapnya ada pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Jarak Terpendek Pada Iterasi 2

Batas i	d_{i1}	d_{i2}	d_{i3}	Jarak Terpendek	Cluster
1	1,15	3,47	2,87	1,15	1
2	1,87	3,28	3,58	1,87	1
3	0,32	2,40	1,93	0,32	1
4	1,04	2,16	0,95	0,95	3
5	0,96	2,07	1,46	0,96	1
6	1,14	1,76	1,39	1,14	1
7	1,54	1,52	1,14	1,14	3
8	0,98	2,45	2,38	0,98	1
9	1,09	3,26	2,86	1,09	1
10	3,64	1,47	3,06	1,47	2
11	0,84	3,01	2,14	0,84	1
12	0,86	2,76	2,58	0,86	1
13	1,99	3,87	2,22	1,99	1
14	1,65	3,38	1,61	1,61	3
15	2,22	3,05	0,97	0,97	3
16	2,30	2,80	0,70	0,70	3
17	2,44	2,91	0,83	0,83	3
18	2,08	2,01	2,90	2,01	2
19	1,58	2,34	0,57	0,57	3
20	2,62	3,13	1,25	1,25	3
21	1,25	2,53	0,81	0,81	3
22	2,70	3,70	1,56	1,56	3
23	1,20	3,24	1,69	1,20	1
24	1,60	3,54	1,83	1,60	1
25	1,11	1,89	1,75	1,11	1
26	2,37	1,09	2,13	1,09	2
27	1,16	1,79	1,51	1,16	1
28	2,31	0,68	2,53	0,68	2
29	2,97	1,85	1,49	1,49	3
30	2,50	0,16	2,28	0,16	2
31	2,71	0,62	2,18	0,62	2
32	3,07	1,78	1,46	1,46	3
33	2,24	1,55	0,70	0,70	3
34	2,68	0,48	2,12	0,48	2
35	1,63	1,14	1,82	1,14	1
36	2,11	1,53	1,03	1,03	3

3. Hasil algoritma *Fuzzy K-Means*

Langkah selanjutnya lihat hasil *cluster* dari iterasi 1 dan *cluster* iterasi 2, jika posisi *cluster* iterasi 1 dan iterasi 2 tidak sama maka dilanjutkan ke iterasi 3, namun jika hasil *cluster* iterasi 1 dan hasil *cluster* iterasi 2 sama maka algoritma ini selesai. Perhitungan selengkapnya ada pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Akhir Algoritma *Fuzzy K-Means*

No	Tahun	Bulan	Suhu Udara (Temperature °C)			Cluster iterasi 1	Cluster iterasi 2	Keterangan
			Maks	min	Sedang			
1	2016	Januari	31,80	21,90	26,30	1	1	Tinggi
2		Februari	34,70	20,50	26,70	1	1	Tinggi
3		Maret	32,70	22,00	27,00	1	1	Tinggi
4		April	33,20	22,80	27,50	3	3	Rendah
5		Mei	33,00	22,30	27,70	1	1	Tinggi
6		Juni	33,30	22,20	27,80	1	1	Tinggi
7		Juli	33,70	22,40	28,00	3	3	Rendah
8		Agustus	32,50	21,50	27,40	1	1	Tinggi
9		September	32,20	21,70	26,00	1	1	Tinggi
10		Oktober	31,40	21,80	26,90	2	2	Sedang
11		November	32,70	22,50	26,00	1	1	Tinggi
12		Desember	32,30	21,50	26,90	1	1	Tinggi
13	2017	Januari	32,60	23,90	25,80	1	1	Tinggi
14		Februari	32,30	23,60	27,30	3	3	Rendah
15		Maret	33,70	24,20	27,00	3	3	Rendah
16		April	33,90	24,10	27,40	3	3	Rendah
17		Mei	33,80	24,20	27,70	3	3	Rendah
18		Juni	33,50	23,40	28,30	2	2	Sedang
19		Juli	33,40	23,30	27,70	3	3	Rendah
20		Agustus	34,20	24,40	26,80	3	3	Rendah
21		September	33,30	23,30	27,00	3	3	Rendah
22		Oktober	33,30	24,80	27,20	3	3	Rendah
23		November	32,40	23,30	26,80	1	1	Tinggi
24		Desember	32,50	23,70	26,40	1	1	Tinggi
25	2018	Januari	34,70	22,00	26,80	1	1	Tinggi
26		Februari	34,20	21,60	28,60	2	2	Sedang
27		Maret	34,60	22,20	26,90	1	1	Tinggi
28		April	34,70	21,00	27,40	2	2	Sedang
29		Mei	35,40	23,30	27,70	3	3	Rendah
30		Juni	35,00	21,40	27,70	2	2	Sedang
31		Juli	35,40	21,80	27,50	2	2	Sedang
32		Agustus	35,40	22,80	28,30	3	3	Rendah
33		September	34,90	22,20	27,60	3	3	Rendah
34		Oktober	35,30	21,80	27,70	2	2	Sedang
35		November	34,40	21,80	26,80	1	1	Tinggi
36		Desember	34,90	22,30	27,10	3	3	Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.4 dengan menggunakan data suhu selama 3 tahun (Tahun 2016-2018) diperoleh hasil iterasi 1 dan iterasi 2 mempunyai *cluster* yang sama, pada *cluster* pertama dikategorikan bersuhu tinggi, pada *cluster* kedua dikategorikan bersuhu sedang, dan pada *cluster* ketiga dikategorikan bersuhu rendah, maka algoritma *Fuzzy K-Means* telah selesai. Untuk keterangan suhu setiap bulannya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini metode *Fuzzy K-Means* telah diterapkan untuk mengelompokkan suhu ke dalam tiga kategori (tinggi, rendah, dan sedang) di Kota Pekanbaru. Berdasarkan hasil penelitian ini maka kesimpulan yang di dapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengelompokan suhu menggunakan metode *Fuzzy K-Means* di Kota Pekanbaru dari tahun 2016-2018.
 - a. *Cluster* pertama dikategorikan bersuhu tinggi, terdapat pada tahun 2016 yaitu bulan Januari, Februari, Maret, Mei, Juni, Agustus, September, Oktober, November, Desember, sedangkan tahun 2017 yaitu bulan November, Desember, dan untuk tahun 2018 yaitu bulan Januari, Maret, November.

- b. *Cluster* kedua dikategorikan bersuhu sedang, terdapat pada tahun 2016 yaitu bulan Oktober, sedangkan tahun 2017 yaitu bulan Juni dan untuk tahun 2018 yaitu bulan Februari, April, Juni, Juli, Oktober.
- c. *Cluster* ketiga dikategorikan bersuhu rendah, terdapat pada tahun 2016 yaitu bulan April, Juli, sedangkan tahun 2017 yaitu bulan Februari, Maret, April, Mei, Juli, Agustus, September, Oktober, dan untuk tahun 2018 yaitu bulan Mei, Agustus, September, Desember.

Daftar Pustaka

- [1] Agusta, Yudi. "K-Means Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait". *Jurnal Sistem dan Informatika* Vol.3 : 47-60. Februari 2007.
- [2] Gabriel, "Fisika Lingkungan" Hipokrates, Jakarta, 2013.
- [3] Giancoli, "Fisika", Erlangga, Jakarta, 2001.
- [4] Han dan Kamber, "Data Mining: Concept and Techniques Second Edition", Waltam Kauffman Publishers, 2006.
- [5] Jayus, Priyana., dkk. "Peramalan Suhu di Yogyakarta Dengan Menggunakan Model Fuzzy" *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. Vol. 2, No. 2, 2011.
- [6] Kristiani, Dewi. "Pekanbaru Dalam Angka 2016" BPS Kota Pekanbaru, 2017.
- [7] Kristiani, Dewi. "Pekanbaru Dalam Angka 2017" BPS Kota Pekanbaru, 2018.
- [8] Kristiani, Dewi. "Pekanbaru Dalam Angka 2018" BPS Kota Pekanbaru, 2019.
- [9] Lloyd, "Least Squares Quantization in PCM", IEE, 1957.
- [10] Mac Queen JB, "Some Methods For Clasification and Analisis of Multivariate Observation, Proceeding of 5-th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability", Berkeley, 1976.
- [11] M. K. Aldi Nurzahputra, Much Aziz Muslim, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa," *Techno.COM*, vol. 16, no. 1, pp. 17–24, 2017.
- [12] Muhammad, Najid., dkk. "Karakteristik dan Tren Perubahan Suhu Permukaan Laut di Indonesia periode 1982-2019" *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 2014.
- [13] Novianti, Puspitasari. "Penerapan Metode K-Means Dalam Pengelompokan Curah Hujan di Kalimantan Timur" *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*" Vol. 2, No. 1, Juni 2018.
- [14] Sandy, I.M. "Atlas Republik Indonesia" Depok: PT Indograf Bakti & Jurusan Geografi FMIPA-UI, 1995.
- [15] S. M. S. Hadi Rachmat, Anindya Apriliyanti Pravitasari, "Fuzzy K-Means Clustering Untuk Mengklasifikasikan Perusahaan Ekspor Furniture Rotan Di Kabupaten Cirebon," *Pros. Semin. Nas. Stat.*, vol. 2010, no. November, pp. 146–153, 2010.
- [16] Tedy, Kusumadewi, Sri., dkk. "Aplikasi K-means Untuk Pengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Nilai Body Mass Index (BMI) & Ukuran Kerangka" *Jurnal Teknik Informatika*. Januari 2008.
- [17] Wirjohamidjojo, S. & Swarinoto, Y.S. "Iklim Kawasan Indonesia" Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta, 2010.