

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

ANALISA

Analisa merupakan suatu tahapan dimana dilakukan pembahasan untuk memahami permasalahan apa saja yang dihadapi dalam penelitian yang dilakukan. Dengan adanya tahapan analisa ini maka inti permasalahan yang ada dapat dijelaskan secara detail dan dapat dipelajari secara mendalam sehingga akan dapat dipahami dengan baik. Data awal yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu berupa data polutan udara yang di ambil dari stasiun pendeteksi polusi yang datanya tersimpan di Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru. Dalam tahapan analisa ini akan dijelaskan bagaimana mengolah data polutan tersebut menerapkan metode *k-means* sehingga akan di dapat kelompok *cluster* yang di inginkan.

4.1 Analisa Kebutuhan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data polutan udara Kota Pekanbaru yang didapatkan dari Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru dan disimpan dalam *database Microsoft Excel*. Data polutan udara yang digunakan berupa data yang dikumpulkan dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2015. Selanjutnya data tersebut akan dijadikan sebagai data *inputan* pada aplikasi Rapidminer yang digunakan sebagai *tools* pada penelitian ini. Variabel data yang didapatkan dari Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru adalah seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Variabel data secara keseluruhan

Variabel	Nama Variabel	Satuan Nilai
Tanggal	Tanggal record data	Date
Waktu	Waktu record data	GMT+7 (WIB)
PM ₁₀	Floating Dust / Debu	ug/m3
SO ₂	Sulphur dioxide / Sulfur dioksida	ug/m3
CO	Carbon monoxide / Karbon monoksida	mg/m3
O ₃	Ozone / Ozon	ug/m3
NO ₂	Nitrogen dioxide / Nitrogen dioksida	ug/m3

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

NO	Nitrogen monoxide / Nitrogen monoksida	ug/m3
NOx	Nitrogen oxide / Nitrogen oksida	Ppb
DD	Wind Direction / Arah Angin	Degrees
DD_Boe	Wind Gust Direction / Arah Hembusan Angin	Degrees
FF	Wind Speed / Kecepatan Angin	m/s
FF_Boe	Wind Gust Speed / Kecepatan Hembusan Angin	m/s
GRAD	Global Radiation / Radiasi Global	w/m2
TEMPair	Temperature of Air / Temperatur Udara	Degrees C
HUMair	Humidity of Air / Kelembaban Udara	%
TEMPcont	Temperature in Container / Temperatur di Kontainer	Degrees C
HUMcont	Humidity in Container / Kelembaban di Kontainer	%

Dari semua variabel yang didapatkan tersebut, hanya beberapa variabel saja yang digunakan dalam penelitian ini. Beberapa variabel yang digunakan tersebut yaitu seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Variabel penelitian yang digunakan

Variabel	Nama Variabel	Satuan Nilai
Tanggal	Tanggal record data	Date
Waktu	Waktu record data	GMT+7 (WIB)
PM ₁₀	Floating Dust / Debu	ug/m3
SO ₂	Sulphur dioxide / Sulfur dioksida	ug/m3
CO	Carbon monoxide / Karbon monoksida	mg/m3
O ₃	Ozone / Ozon	ug/m3
NO ₂	Nitrogen dioxide / Nitrogen dioksida	ug/m3
NO	Nitrogen monoxide / Nitrogen monoksida	ug/m3

Berdasarkan variabel penelitian yang telah dijelaskan pada Tabel 4.2, maka data yang akan digunakan dalam penelitian untuk mencari kelompok *cluster* dengan menggunakan data polutan udara Kota Pekanbaru dapat dilihat seperti pada Tabel 4.3.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.3 Data penelitian

Tanggal – Waktu (GMT +7)	PM ₁₀	SO ₂	CO	O ₃	NO ₂	NO
01.01.2009 – 15:30	---	0,00	0,84	17,40	23,95	4,38
01.01.2009 – 16:00	133,29	0,00	0,51	18,41	51,23	18,50
01.01.2009 – 16:30	40,81	0,00	0,06	14,00	24,46	2,52
01.01.2009 – 17:00	16,55	0,00	0,03	11,61	29,22	2,47
01.01.2009 – 17:30	20,86	0,00	0,18	10,70	34,75	1,50
01.01.2009 – 18:00	27,61	0,00	0,46	2,29	46,92	3,55
01.01.2009 – 18:30	29,88	0,00	0,66	0,00	60,32	7,08
01.01.2009 – 19:00	44,46	0,00	0,16	0,00	53,25	6,05
...
31.12.2015 – 13:00	9,29	5,24	0,00	46,35	6,47	1,77
31.12.2015 – 13:30	9,84	5,24	0,00	45,73	8,13	3,54
31.12.2015 – 14:00	11,29	5,24	0,00	42,97	9,40	4,36
31.12.2015 – 14:30	17,31	5,24	0,00	39,64	4,42	3,71
31.12.2015 – 15:00	15,92	5,24	0,00	37,49	5,92	4,69

Selain dari data yang akan digunakan dalam penelitian tersebut, pada metode yang akan digunakan yaitu *K-means* juga terdapat data jumlah target *cluster* yang akan ditentukan terlebih dahulu. Target jumlah *cluster* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Target jumlah cluster

Satuan Nilai	Keterangan
1	<i>Cluster 1</i>
2	<i>Cluster 2</i>
3	<i>Cluster 3</i>
4	<i>Cluster 4</i>
5	<i>Cluster 5</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

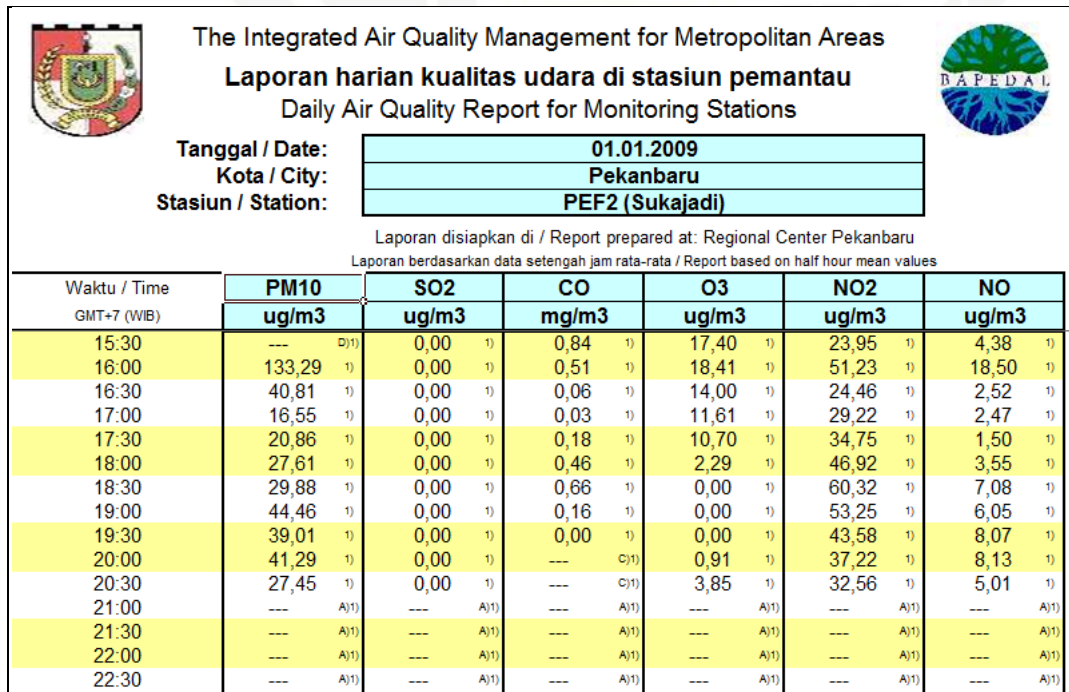
4.2 Analisa Tahapan Data Mining

Untuk mencari kelompok *cluster* dari data polutan udara Kota Pekanbaru menggunakan metode *K-means* terdapat beberapa tahapan dalam proses data mining yaitu *Selection, Cleaning, Transformation, Data mining, Evaluation*.

4.2.1 Selection

Pada tahapan ini dilakukan pemilihan pada variabel data apa saja yang akan digunakan selama penelitian. Variabel yang digunakan yaitu yang berhubungan dengan polutan udara dimana tiap variabel mempunyai *record* data setiap 30 menit. Variabel yang dipilih untuk digunakan selama penelitian yaitu PM₁₀, SO₂, CO, O₃, NO₂ dan NO dari 16 variabel data yang tersedia. Seperti pada penjelasan dibawah ini :

1. Data yang didapat dari Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru yaitu data dari tahun 2009 hingga 2015 dimana terdapat total berjumlah 16 variabel dan tiap variabel mempunyai *record* data setiap 30 menit. Gambar 4.1 merupakan data dari variabel PM₁₀, SO₂, CO, O₃, NO₂ dan NO.



Waktu / Time GMT+7 (WIB)	PM10	SO2	CO	O3	NO2	NO
	ug/m3	ug/m3	mg/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3
15:30	---	0,00	0,84	17,40	23,95	4,38
16:00	133,29	0,00	0,51	18,41	51,23	18,50
16:30	40,81	0,00	0,06	14,00	24,46	2,52
17:00	16,55	0,00	0,03	11,61	29,22	2,47
17:30	20,86	0,00	0,18	10,70	34,75	1,50
18:00	27,61	0,00	0,46	2,29	46,92	3,55
18:30	29,88	0,00	0,66	0,00	60,32	7,08
19:00	44,46	0,00	0,16	0,00	53,25	6,05
19:30	39,01	0,00	0,00	0,00	43,58	8,07
20:00	41,29	0,00	---	0,91	37,22	8,13
20:30	27,45	0,00	---	3,85	32,56	5,01
21:00	---	A(1)	---	---	---	A(1)
21:30	---	A(1)	---	---	---	A(1)
22:00	---	A(1)	---	---	---	A(1)
22:30	---	A(1)	---	---	---	A(1)

Gambar 4.1 Data variabel PM₁₀, SO₂, CO, O₃, NO₂, NO

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.2 merupakan data variabel dari Nox, DD, DD_Boe, FF dan FF_Boe.

Waktu / Time GMT+7 (WIB)	NOx ppb	DD Degrees	DD_Boe Degrees	FF m/s	FF_Boe m/s
00:30	---	---	---	---	---
01:00	---	---	---	---	---
01:30	---	---	---	---	---
02:00	---	---	---	---	---
02:30	---	---	---	---	---
03:00	---	---	---	---	---
03:30	---	---	---	---	---
04:00	---	---	---	---	---
04:30	---	---	---	---	---
05:00	---	---	---	---	---
05:30	---	---	---	---	---
06:00	---	---	---	---	---
06:30	---	---	---	---	---
07:00	---	---	---	---	---
07:30	20,04	249,85	256,46	0,08	1,49

Gambar 4.2 Data variabel NOx, DD, DD_Boe, FF, FF_Boe

Gambar 4.3 merupakan data variabel dari GRAD, TEMPair, HUMair, TEMPcont, dan HUMcont.

Waktu / Time GMT+7 (WIB)	GRAD W/m2	TEMPair Degrees C	HUMair %	TEMPcont Degrees C	HUMcont %
00:30	0,00	24,36	91,84	24,41	29,64
01:00	0,00	24,23	93,49	24,38	30,44
01:30	0,00	24,15	95,17	24,33	30,94
02:00	0,00	24,05	96,62	24,34	30,56
02:30	0,00	23,96	97,01	24,35	30,31
03:00	0,00	23,91	97,59	24,40	30,40
03:30	0,00	23,89	97,59	24,38	30,05
04:00	0,00	23,87	97,59	24,36	30,54
04:30	0,00	23,87	97,59	24,36	30,87
05:00	0,00	23,89	98,79	24,35	30,33
05:30	0,00	23,86	100,00	24,35	30,38
06:00	0,00	23,77	100,00	24,32	30,31
06:30	0,00	23,77	100,00	24,32	30,71
07:00	0,00	23,87	100,00	24,32	30,28
07:30	78,76	24,23	100,00	24,38	30,22

Gambar 4.3 Data variabel GRAD, TEMPair, HUMair, TEMPcont, HUMcount



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dari jumlah total 16 variabel data yang tersedia, yang digunakan untuk penelitian yaitu data dengan variabel PM_{10} , SO_2 , CO , O_3 , NO_2 , dan NO dari tahun 2009 hingga tahun 2015 dimana tiap variabelnya mempunyai *record* data setiap 30 menit. Jumlah data hari setiap tahunnya yaitu :

- a. Tahun 2009 sebanyak 365 hari
- b. Tahun 2010 sebanyak 365 hari
- c. Tahun 2011 sebanyak 365 hari
- d. Tahun 2012 sebanyak 366 hari
- e. Tahun 2013 sebanyak 365 hari
- f. Tahun 2014 sebanyak 365 hari
- g. Tahun 2015 sebanyak 365 hari

Sehingga total jumlah data hari yaitu sebanyak 2.556 hari dan jika data polutan di *record* setiap 30 menit setiap harinya maka jumlah keseluruhan data polutan udara yaitu 122.688 *record* data dengan 6 variabel atau total semuanya 736.128 *record*. Penelitian ini menggunakan 6 variabel karena pada ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara) menggunakan 5 variabel yaitu PM_{10} , SO_2 , CO , O_3 , NO_2 dan untuk NO sendiri juga merupakan salah satu gas pencemar udara dan ke-6 variabel tersebut tersedia dalam 1 *sheet excel* sehingga semua polutan tersebut digunakan dalam penelitian ini.

3. Setelah memilih data variabel PM_{10} , SO_2 , CO , O_3 , NO_2 , NO dari tahun 2009 hingga tahun 2015 kemudian di ambil rata-rata data variabel gas per harinya yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 yaitu data per hari pada bulan Juni 2010 .

4.2.2 Cleaning

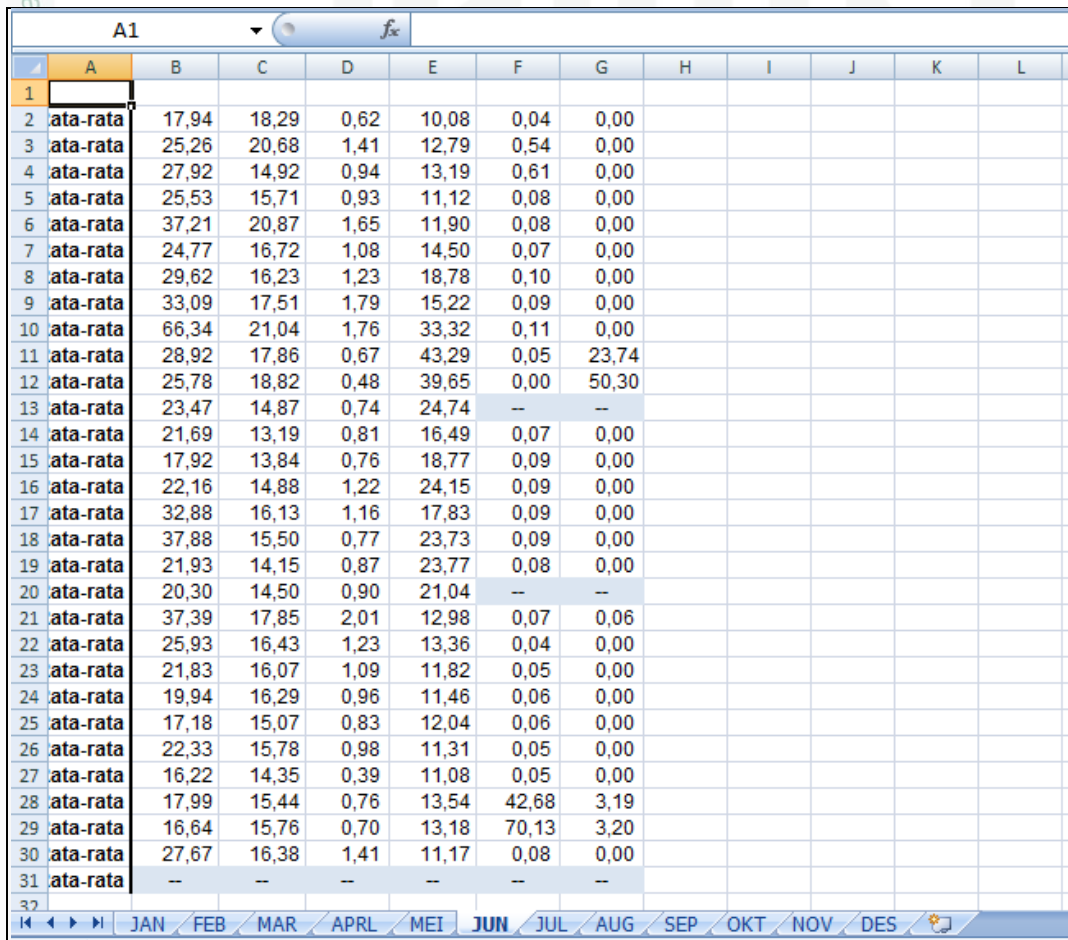
Pada tahapan *cleaning* akan dilakukan pencarian terhadap data yang memiliki cacat seperti data yang memiliki nilai yang kosong (*missing value*) dan memiliki nilai yang tidak konsisten (*inconsistent*). Menurut Larose yang dikutip dari (Irmayanti, 2015), jika jumlah data yang digunakan besar maka proses ini bisa diabaikan (dihapus) dan jika jumlah data yang digunakan kecil atau terbatas, maka data yang hilang bisa digantikan dengan nilai rata-rata dari atribut yang berkaitan. Jumlah data yang mengandung data bernilai kosong (*missing value*) dan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak konsisten (*inconsistent*) yang bisa di abaikan adalah 1% dari keseluruhan data yang digunakan (Fayyad, 1996). Ada beberapa metode yang dapat dilakukan untuk proses *cleaning* menurut (Han & Kamber, 2006) yaitu mengabaikannya, mengisinya secara manual, mengisinya dengan nilai paling umum, mengisinya dengan nilai rata-rata, mengisi dengan nilai rata-rata pada semua sampel dengan kelas yang sama, dan mengisinya dengan nilai yang paling memungkinkan atau regresi.

Data hasil dari tahapan *Selection* kemudian dilakukan pengecekan untuk mencari data yang masih mengandung *missing value*. Data yang mengandung *missing value* seperti yang dapat dilihat seperti pada Gambar4.4.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	ata-rata	17,94	18,29	0,62	10,08	0,04	0,00					
3	ata-rata	25,26	20,68	1,41	12,79	0,54	0,00					
4	ata-rata	27,92	14,92	0,94	13,19	0,61	0,00					
5	ata-rata	25,53	15,71	0,93	11,12	0,08	0,00					
6	ata-rata	37,21	20,87	1,65	11,90	0,08	0,00					
7	ata-rata	24,77	16,72	1,08	14,50	0,07	0,00					
8	ata-rata	29,62	16,23	1,23	18,78	0,10	0,00					
9	ata-rata	33,09	17,51	1,79	15,22	0,09	0,00					
10	ata-rata	66,34	21,04	1,76	33,32	0,11	0,00					
11	ata-rata	28,92	17,86	0,67	43,29	0,05	23,74					
12	ata-rata	25,78	18,82	0,48	39,65	0,00	50,30					
13	ata-rata	23,47	14,87	0,74	24,74	--	--					
14	ata-rata	21,69	13,19	0,81	16,49	0,07	0,00					
15	ata-rata	17,92	13,84	0,76	18,77	0,09	0,00					
16	ata-rata	22,16	14,88	1,22	24,15	0,09	0,00					
17	ata-rata	32,88	16,13	1,16	17,83	0,09	0,00					
18	ata-rata	37,88	15,50	0,77	23,73	0,09	0,00					
19	ata-rata	21,93	14,15	0,87	23,77	0,08	0,00					
20	ata-rata	20,30	14,50	0,90	21,04	--	--					
21	ata-rata	37,39	17,85	2,01	12,98	0,07	0,06					
22	ata-rata	25,93	16,43	1,23	13,36	0,04	0,00					
23	ata-rata	21,83	16,07	1,09	11,82	0,05	0,00					
24	ata-rata	19,94	16,29	0,96	11,46	0,06	0,00					
25	ata-rata	17,18	15,07	0,83	12,04	0,06	0,00					
26	ata-rata	22,33	15,78	0,98	11,31	0,05	0,00					
27	ata-rata	16,22	14,35	0,39	11,08	0,05	0,00					
28	ata-rata	17,99	15,44	0,76	13,54	42,68	3,19					
29	ata-rata	16,64	15,76	0,70	13,18	70,13	3,20					
30	ata-rata	27,67	16,38	1,41	11,17	0,08	0,00					
31	ata-rata	--	--	--	--	--	--					

Gambar 4.4 Data yang terdapat *missing value* Bulan Juni 2010

Data polutan udara yang memiliki *missing value* dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti *maintenance* rutin, kalibrasi alat, gangguan teknis, anomali kerja alat, mati lampu dan sebagainya. Proses *cleaning* dari data yang memiliki

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

missing value yaitu dengan menginputkan data rata-rata tiap variabel perbulan kedalam data yang memiliki *missing value*. Jumlah data polutan udara yang memiliki *missing value* dari tahun 2009-2015 berjumlah 2.387 *record* dari 736.128 *record* data. Data yang telah melalui proses *cleaning* dapat dilihat seperti pada Gambar 4.5.

Setelah semua data yang memiliki *missing value* hilang barulah menghitung rata-rata tiap variabel per bulan yang akan di jadikan data masukan untuk menghitung kelompok *cluster* menggunakan metode *K-means clustering* yang akan di cari pada aplikasi Rapidminer 5.3.

	A1											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	ata-rata	17,94	18,29	0,62	10,08	0,04	0,00					
3	ata-rata	25,26	20,68	1,41	12,79	0,54	0,00					
4	ata-rata	27,92	14,92	0,94	13,19	0,61	0,00					
5	ata-rata	25,53	15,71	0,93	11,12	0,08	0,00					
6	ata-rata	37,21	20,87	1,65	11,90	0,08	0,00					
7	ata-rata	24,77	16,72	1,08	14,50	0,07	0,00					
8	ata-rata	29,62	16,23	1,23	18,78	0,10	0,00					
9	ata-rata	33,09	17,51	1,79	15,22	0,09	0,00					
10	ata-rata	66,34	21,04	1,76	33,32	0,11	0,00					
11	ata-rata	28,92	17,86	0,67	43,29	0,05	23,74					
12	ata-rata	25,78	18,82	0,48	39,65	0,00	50,30					
13	ata-rata	23,47	14,87	0,74	24,74	4,28	2,98					
14	ata-rata	21,69	13,19	0,81	16,49	0,07	0,00					
15	ata-rata	17,92	13,84	0,76	18,77	0,09	0,00					
16	ata-rata	22,16	14,88	1,22	24,15	0,09	0,00					
17	ata-rata	32,88	16,13	1,16	17,83	0,09	0,00					
18	ata-rata	37,88	15,50	0,77	23,73	0,09	0,00					
19	ata-rata	21,93	14,15	0,87	23,77	0,08	0,00					
20	ata-rata	20,30	14,50	0,90	21,04	4,28	2,98					
21	ata-rata	37,39	17,85	2,01	12,98	0,07	0,06					
22	ata-rata	25,93	16,43	1,23	13,36	0,04	0,00					
23	ata-rata	21,83	16,07	1,09	11,82	0,05	0,00					
24	ata-rata	19,94	16,29	0,96	11,46	0,06	0,00					
25	ata-rata	17,18	15,07	0,83	12,04	0,06	0,00					
26	ata-rata	22,33	15,78	0,98	11,31	0,05	0,00					
27	ata-rata	16,22	14,35	0,39	11,08	0,05	0,00					
28	ata-rata	17,99	15,44	0,76	13,54	42,68	3,19					
29	ata-rata	16,64	15,76	0,70	13,18	70,13	3,20					
30	ata-rata	27,67	16,38	1,41	11,17	0,08	0,00					
31	ata-rata	26,34	16,38	1,04	17,80	4,28	2,98					
32												

Gambar 4.5 Data Bulan Juni 2010 yang telah dibersihkan

4.2.3 Transformation

Pada tahapan ini akan dilakukan transformasi pada data polutan udara hasil tahapan *cleaning* dimana variabel dari data polutan udara tersebut akan di

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

inisialisasikan menjadi sebuah kode inisial yang unik dengan tujuan agar mempermudah dalam implementasi kedalam perhitungan menggunakan metode *K-means* maupun dalam implementasi menggunakan *tools* nantinya. Proses inisialisasi seperti yang terlihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Inisialisasi kode variabel

Kode Variabel	Variabel
A	PM ₁₀
B	SO ₂
C	CO
D	O ₃
E	NO ₂
F	NO
X1	Januari 2009
X2	Februari 2009
X3	Maret 2009
X4	April 2009
X5	Mei 2009
X6	Juni 2009
X7	Juli 2009
X8	Agustus 2009
X9	September 2009
X10	Oktober 2009
X11	November 2009
X12	Desember 2009
X13	Januari 2010
X14	Februari 2010
X15	Maret 2010
X16	April 2010
X17	Mei 2010
X18	Juni 2010
X19	Juli 2010
X20	Agustus 2010

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X21	September 2010
X22	Oktober 2010
X23	November 2010
X24	Desember 2010
X25	Januari 2011
X26	Februari 2011
X27	Maret 2011
X28	April 2011
X29	Mei 2011
X30	Juni 2011
X31	Juli 2011
X32	Agustus 2011
X33	September 2011
X34	Oktober 2011
X35	November 2011
X36	Desember 2011
X37	Januari 2012
X38	Februari 2012
X39	Maret 2012
X40	April 2012
X41	Mei 2012
X42	Juni 2012
X43	Juli 2012
X44	Agustus 2012
X45	September 2012
X46	Oktober 2012
X47	November 2012
X48	Desember 2012
X49	Januari 2013
X50	Februari 2013
X51	Maret 2013
X52	April 2013
X53	Mei 2013

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X54	Juni 2013
X55	Juli 2013
X56	Agustus 2013
X57	September 2013
X58	Oktober 2013
X59	November 2013
X60	Desember 2013
X61	Januari 2014
X62	Februari 2014
X63	Maret 2014
X64	April 2014
X65	Mei 2014
X66	Juni 2014
X67	Juli 2014
X68	Agustus 2014
X69	September 2014
X70	Oktober 2014
X71	November 2014
X72	Desember 2014
X73	Januari 2015
X74	Februari 2015
X75	Maret 2015
X76	April 2015
X77	Mei 2015
X78	Juni 2015
X79	Juli 2015
X80	Agustus 2015
X81	September 2015
X82	Oktober 2015
X83	November 2015
X84	Desember 2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan hasil dari inisialisasi kode variabel yang telah dilakukan seperti pada Tabel 4.5, maka data polutan udara yang telah di rata-rata berdasarkan kelompok bulan dengan menggunakan inisial kode variabel dapat dilihat seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data rata-rata polutan per Bulan

Bulan	A	B	C	D	E	F
X1	41,92	1,03	1,15	22,69	41,82	5,80
X2	48,25	0,91	1,28	16,69	38,88	2,43
X3	22,68	1,24	0,74	16,60	37,15	2,75
X4	23,30	2,68	0,68	11,84	41,82	0,86
X5	39,21	14,18	1,03	20,12	38,54	1,22
X6	58,27	5,47	1,74	14,56	35,21	1,60
X7	85,37	19,86	4,71	16,04	35,86	2,20
X8	71,94	37,07	4,31	13,53	36,48	1,95
X9	36,20	23,16	2,68	16,85	34,34	0,26
X10	31,08	20,76	2,01	23,23	11,81	0,18
X11	20,24	21,13	0,39	20,29	0,05	0,00
X12	20,25	22,72	0,61	20,69	0,04	0,00
...
X82	247,10	23,14	1,79	20,30	1,97	4,76
X83	19,96	12,05	0,20	24,07	6,63	7,04
X84	18,37	6,67	0,06	17,22	8,81	3,70

Data yang digunakan memiliki jarak yang berbeda setiap variabelnya, seperti pada variabel PM_{10} memiliki *volume* polutan paling tinggi yaitu 310,31 dan paling rendah 9,54 namun pada variabel NO memiliki *volume* paling tinggi 60,31 dan paling rendah 0. Perbedaan jarak *volume* tiap variabel tersebut tentu akan mempengaruhi hasil dari perhitungan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk hal tersebut yaitu dengan normalisasi data.

Penelitian ini menggunakan data yang asli sebelum normalisasi dan juga data yang sudah di normalisasi, data tersebut akan di normalisasi terlebih dahulu agar jarak antar data mempunyai jarak yang sama. Normalisasi data pada

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penelitian ini menggunakan rentang jarak paling kecil 0 dan paling tinggi 1. Hasil normalisasi dari data polutan udara Kota Pekanbaru dapat dilihat seperti pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data normalisasi rata-rata polutan per Bulan

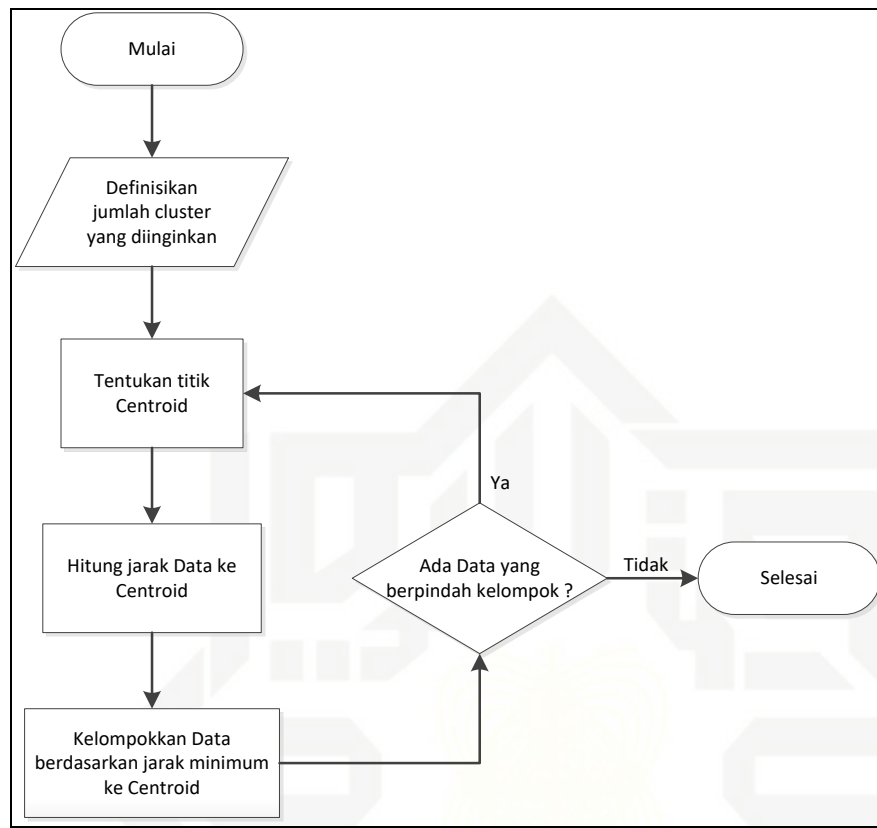
Bulan	A	B	C	D	E	F
X1	0,135	0,012	0,244	0,336	0,549	0,096
X2	0,156	0,011	0,272	0,247	0,511	0,040
X3	0,073	0,014	0,158	0,246	0,488	0,046
X4	0,075	0,031	0,144	0,175	0,549	0,014
X5	0,126	0,166	0,219	0,298	0,506	0,020
X6	0,188	0,064	0,369	0,215	0,462	0,027
X7	0,275	0,232	1,000	0,237	0,471	0,036
X8	0,232	0,433	0,915	0,200	0,479	0,032
X9	0,117	0,270	0,569	0,249	0,451	0,004
X10	0,100	0,242	0,427	0,344	0,155	0,003
X11	0,065	0,247	0,083	0,300	0,001	0,000
X12	0,065	0,265	0,130	0,306	0,000	0,000
...
X82	0,796	0,270	0,380	0,300	0,026	0,079
X83	0,064	0,141	0,043	0,356	0,087	0,117
X84	0,059	0,078	0,013	0,255	0,116	0,061

4.2.4 Data Mining

Berdasarkan dari data variabel yang telah didapatkan setelah melalui beberapa proses sebelumnya maka selanjutnya akan di jelaskan bagaimana implementasi dari data variabel tersebut kedalam metode yang digunakan yaitu *K-means* untuk mendapatkan kelompok *cluster* yang di inginkan seperti yang telah di rencanakan sebelumnya.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Gambar diagram alir metode *K-means*

Berikut ini akan dijelaskan tahapan-tahapan dalam melakukan perhitungan dengan data polutan udara yang telah di rata-rata berdasarkan bulan menggunakan metode *K-means*.

1. Tentukan banyaknya *cluster* adalah 5 *cluster* yang akan dibuat. Banyaknya *cluster* harus lebih sedikit dari pada banyaknya data. Data yang digunakan sebagai perhitungan adalah data rata-rata polutan udara tiap bulan pada tahun 2009 hingga 2015.
2. Tentukan *centroid* tiap *cluster*. Untuk menentukan *centroid* awal pada penelitian ini yaitu mengambil dari data yang tersedia secara *random* atau acak seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data *centroid* awal

Bulan	A	B	C	D	E	F
X1	0,135	0,012	0,244	0,336	0,549	0,096
X2	0,156	0,011	0,272	0,247	0,511	0,040

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X3	0,073	0,014	0,158	0,246	0,488	0,046
X4	0,075	0,031	0,144	0,175	0,549	0,014
X5	0,126	0,166	0,219	0,298	0,506	0,020
X6	0,188	0,064	0,369	0,215	0,462	0,027
X7	0,275	0,232	1,000	0,237	0,471	0,036
X8	0,232	0,433	0,915	0,200	0,479	0,032
X9	0,117	0,270	0,569	0,249	0,451	0,004
X10	0,100	0,242	0,427	0,344	0,155	0,003
X11	0,065	0,247	0,083	0,300	0,001	0,000
X12	0,065	0,265	0,130	0,306	0,000	0,000
...
X82	0,796	0,270	0,380	0,300	0,026	0,079
X83	0,064	0,141	0,043	0,356	0,087	0,117
X84	0,059	0,078	0,013	0,255	0,116	0,061

Untuk pengulangan pada perhitungan berikutnya, *centroid* baru dihitung dengan menghitung nilai rata-rata data pada tiap *cluster*. Jika *centroid* baru berbeda dengan *centroid* sebelumnya maka proses dilanjutkan. Namun jika *centroid* baru sama dengan *centroid* sebelumnya maka proses *clustering* selesai.

3. Hitung jarak data dengan *centroid* menggunakan *Euclidean Distance*.

Jarak data dengan *centroid* 1 adalah :

$$D(X1, Y1) = \sqrt{(A_i - A_j)^2 + (B_i - B_j)^2 + (C_i - C_j)^2 + (D_i - D_j)^2 + (E_i - E_j)^2 + (F_i - F_j)^2}$$

$$D(X1, Y1) = \sqrt{(0,135 - 0,135)^2 + (0,012 - 0,012)^2 + (0,244 - 0,244)^2 + (0,336 - 0,336)^2 + (0,549 - 0,549)^2 + (0,096 - 0,096)^2} = 0,000$$

$$D(X2, Y1) = \sqrt{(0,156 - 0,135)^2 + (0,011 - 0,012)^2 + (0,272 - 0,244)^2 + (0,247 - 0,336)^2 + (0,511 - 0,549)^2 + (0,040 - 0,096)^2} = 0,117$$

$$D(X3, Y1) = \sqrt{(0,073 - 0,135)^2 + (0,014 - 0,012)^2 + (0,158 - 0,244)^2 + (0,246 - 0,336)^2 + (0,488 - 0,549)^2 + (0,046 - 0,096)^2} = 0,160$$

$$D(X4, Y1) = \sqrt{(0,075 - 0,135)^2 + (0,031 - 0,012)^2 + (0,144 - 0,244)^2 + (0,175 - 0,336)^2 + (0,549 - 0,549)^2 + (0,014 - 0,096)^2} = 0,216$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(X5, Y1) = \sqrt{(0,126-0,135)^2+(0,166-0,012)^2+(0,219-0,244)^2+(0,298-0,336)^2+(0,506-0,549)^2+(0,020-0,096)^2} = 0,183$$

$$D(X6, Y1) = \sqrt{(0,188-0,135)^2+(0,064-0,012)^2+(0,369-0,244)^2+(0,215-0,336)^2+(0,462-0,549)^2+(0,027-0,096)^2} = 0,219$$

$$D(X7, Y1) = \sqrt{(0,275-0,135)^2+(0,232-0,012)^2+(1,000-0,244)^2+(0,237-0,336)^2+(0,471-0,549)^2+(0,036-0,096)^2} = 0,812$$

$$D(X8, Y1) = \sqrt{(0,232-0,135)^2+(0,433-0,012)^2+(0,915-0,244)^2+(0,200-0,336)^2+(0,479-0,549)^2+(0,032-0,096)^2} = 0,815$$

$$D(X9, Y1) = \sqrt{(0,117-0,135)^2+(0,270-0,012)^2+(0,569-0,244)^2+(0,249-0,336)^2+(0,451-0,549)^2+(0,004-0,096)^2} = 0,445$$

$$D(X10, Y1) = \sqrt{(0,100-0,135)^2+(0,242-0,012)^2+(0,427-0,244)^2+(0,344-0,336)^2+(0,155-0,549)^2+(0,003-0,096)^2} = 0,501$$

$$D(X11, Y1) = \sqrt{(0,065-0,135)^2+(0,247-0,012)^2+(0,083-0,244)^2+(0,300-0,336)^2+(0,001-0,549)^2+(0,000-0,096)^2} = 0,630$$

$$D(X12, Y1) = \sqrt{(0,065-0,135)^2+(0,265-0,012)^2+(0,130-0,244)^2+(0,306-0,336)^2+(0,000-0,549)^2+(0,000-0,096)^2} = 0,627$$

....

$$D(X82, Y1) = \sqrt{(0,796-0,135)^2+(0,270-0,012)^2+(0,380-0,244)^2+(0,300-0,336)^2+(0,026-0,549)^2+(0,079-0,096)^2} = 0,893$$

$$D(X83, Y1) = \sqrt{(0,064-0,135)^2+(0,141-0,012)^2+(0,043-0,244)^2+(0,356-0,336)^2+(0,087-0,549)^2+(0,117-0,096)^2} = 0,526$$

$$D(X84, Y1) = \sqrt{(0,059-0,135)^2+(0,078-0,012)^2+(0,013-0,244)^2+(0,255-0,336)^2+(0,116-0,549)^2+(0,061-0,096)^2} = 0,509$$

Dilanjutkan dengan menghitung jarak antara data ke *centroid* 2 hingga *centroid* 5. Hasil dari perhitungan jarak antara data dengan ke 5 *centroid* dapat dilihat seperti pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Jarak antara data dengan *centroid* awal

Bulan	C1	C2	C3	C4	C5
X1	0,000	0,220	0,627	0,812	0,893
X2	0,117	0,130	0,599	0,771	0,853

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X3	0,160	0,250	0,554	0,893	0,925
X4	0,216	0,272	0,611	0,908	0,962
X5	0,183	0,213	0,527	0,801	0,848
X6	0,219	0,001	0,579	0,660	0,783
X7	0,812	0,659	1,015	0,001	0,928
X8	0,815	0,661	0,956	0,225	0,921
X9	0,445	0,299	0,634	0,463	0,828
X10	0,501	0,393	0,339	0,687	0,715
X11	0,630	0,592	0,051	1,054	0,793
X12	0,627	0,579	0,001	1,015	0,777
X13	0,596	0,514	0,153	0,951	0,752
X14	0,580	0,526	0,132	0,952	0,727
X15	0,590	0,535	0,108	0,953	0,736
X16	0,603	0,549	0,054	0,987	0,755
X17	0,597	0,517	0,119	0,932	0,720
X18	0,534	0,465	0,147	0,904	0,735
X19	0,302	0,399	0,699	0,958	1,001
X20	0,871	0,983	1,260	1,308	1,427
X21	0,983	1,029	0,966	1,334	1,171
X22	1,012	1,030	0,937	1,295	1,120
X23	1,069	1,086	0,973	1,339	1,165
X24	1,022	1,038	0,919	1,299	1,127
X25	1,091	1,105	1,012	1,314	1,183
X26	1,007	1,037	0,929	1,228	1,066
X27	1,036	1,104	0,957	1,316	1,150
X28	1,170	1,250	1,103	1,472	1,273
X29	1,118	1,200	1,034	1,458	1,225
X30	1,079	1,162	0,990	1,436	1,199
X31	1,043	1,124	0,958	1,391	1,145
X32	1,022	1,106	0,936	1,369	1,129
X33	0,847	0,951	0,849	1,252	1,057
X34	0,766	0,849	0,608	1,208	0,994
X35	0,800	0,871	0,596	1,220	0,986

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X36	0,748	0,754	0,395	1,109	0,823
X37	0,808	0,796	0,436	1,143	0,849
X38	0,773	0,764	0,370	1,132	0,851
X39	0,856	0,874	0,528	1,181	0,923
X40	0,777	0,776	0,383	1,142	0,866
X41	0,777	0,768	0,378	1,133	0,849
X42	0,759	0,737	0,388	1,075	0,729
X43	0,735	0,722	0,320	1,111	0,809
X44	0,731	0,711	0,358	1,057	0,693
X45	0,756	0,753	0,389	1,098	0,769
X46	0,613	0,630	0,259	1,075	0,792
X47	0,636	0,657	0,276	1,119	0,850
X48	0,640	0,667	0,301	1,118	0,845
X49	0,660	0,695	0,342	1,128	0,839
X50	0,690	0,723	0,342	1,130	0,863
X51	0,719	0,791	0,503	1,188	0,913
X52	0,643	0,692	0,365	1,115	0,836
X53	0,616	0,653	0,283	1,109	0,828
X54	0,700	0,674	0,547	0,923	0,501
X55	0,644	0,682	0,301	1,123	0,840
X56	0,635	0,631	0,386	1,008	0,581
X57	0,609	0,636	0,252	1,096	0,807
X58	0,635	0,680	0,317	1,131	0,864
X59	0,623	0,663	0,289	1,128	0,871
X60	0,689	0,715	0,321	1,125	0,845
X61	1,259	1,293	0,986	1,485	1,241
X62	1,297	1,280	1,075	1,354	0,975
X63	1,330	1,314	1,194	1,356	0,876
X64	0,657	0,727	0,444	1,144	0,893
X65	0,610	0,669	0,351	1,121	0,882
X66	0,614	0,671	0,383	1,105	0,831
X67	0,648	0,694	0,405	1,097	0,813
X68	0,812	0,893	0,636	1,251	0,983

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X69	0,728	0,784	0,578	1,129	0,800
X70	0,554	0,559	0,325	0,978	0,667
X71	0,556	0,561	0,224	1,023	0,802
X72	0,627	0,611	0,191	1,056	0,816
X73	0,671	0,667	0,201	1,081	0,803
X74	0,709	0,729	0,348	1,107	0,810
X75	0,684	0,701	0,311	1,089	0,816
X76	0,683	0,687	0,249	1,102	0,835
X77	0,696	0,676	0,206	1,094	0,826
X78	0,699	0,685	0,211	1,099	0,808
X79	0,763	0,714	0,355	1,027	0,654
X80	0,735	0,703	0,325	1,043	0,681
X81	1,280	1,178	1,117	1,155	0,552
X82	0,893	0,783	0,777	0,928	0,001
X83	0,526	0,544	0,216	1,066	0,821
X84	0,509	0,516	0,261	1,082	0,851

4. Kelompokkan data sesuai dengan *cluster* nya, yaitu data yang memiliki jarak terpendek. Contoh pada data pertama dari Tabel 4.9 dapat di lihat bahwa jarak data ke *centroid* 1 lebih kecil daripada 4 lainnya .

Tabel 4.10 Kelompok jarak terdekat antara data dan *centroid*

Bulan	C1	C2	C3	C4	C5
X1	1				
X2	1				
X3	1				
X4	1				
X5	1				
X6		1			
X7				1	
X8				1	
X9		1			
X10			1		
X11			1		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X12			1		
...
X82					1
X83			1		
X84			1		

5. Proses kembali lagi ke langkah nomor 2 yaitu dengan menggunakan *centroid* baru yang dihitung dari nilai rata-rata tiap kelompok *cluster*. *Centroid* baru untuk pengulangan pertama dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Centroid baru untuk pengulangan pertama

Centroid	A	B	C	D	E	F
1	0,111	0,109	0,166	0,323	0,557	0,208
2	0,152	0,167	0,469	0,232	0,457	0,015
3	0,101	0,324	0,101	0,491	0,048	0,277
4	0,253	0,332	0,958	0,219	0,475	0,034
5	0,725	0,631	0,335	0,612	0,056	0,161

Proses dilanjutkan dengan menggunakan *centroid* baru dilakukan pengulangan secara terus menerus selama nilai rata-rata tiap *cluster* berubah dan kemudian berhenti pada pengulangan ke 10 dimana *centroid* terakhir yang tidak mengalami perubahan dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Centroid terakhir yang tidak berubah

Centroid	A	B	C	D	E	F
1	0,117	0,096	0,194	0,243	0,594	0,135
2	0,108	0,340	0,089	0,482	0,053	0,145
3	0,097	0,243	0,173	0,563	0,035	0,874
4	0,208	0,312	0,828	0,229	0,467	0,024
5	0,801	0,717	0,345	0,634	0,058	0,124

Selain itu 5 kelompok *cluster* yang dihasilkan dari perhitungan tersebut bisa dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Kelompok yang di hasilkan dengan 5 cluster

Variabel Bulan	Nama Bulan	Cluster
X1	Jan-09	1
X2	Feb-09	1
X3	Mar-09	1
X4	Apr-09	1
X5	Mei-09	1
X6	Jun-09	1
X19	Jul-10	1
X20	Agt-10	1
X10	Okt-09	2
X11	Nov-09	2
X12	Des-09	2
X13	Jan-10	2
X14	Feb-10	2
X15	Mar-10	2
X16	Apr-10	2
X17	Mei-10	2
X18	Jun-10	2
X34	Okt-11	2
X35	Nov-11	2
X36	Des-11	2
X37	Jan-12	2
X38	Feb-12	2
X39	Mar-12	2
X40	Apr-12	2
X41	Mei-12	2
X42	Jun-12	2
X43	Jul-12	2
X44	Agt-12	2
X45	Sep-12	2
X46	Okt-12	2

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X47	Nov-12	2
X48	Des-12	2
X49	Jan-13	2
X50	Feb-13	2
X51	Mar-13	2
X52	Apr-13	2
X53	Mei-13	2
X54	Jun-13	2
X55	Jul-13	2
X56	Agt-13	2
X57	Sep-13	2
X58	Okt-13	2
X59	Nov-13	2
X60	Des-13	2
X61	Jan-14	2
X64	Apr-14	2
X65	Mei-14	2
X66	Jun-14	2
X67	Jul-14	2
X68	Agt-14	2
X69	Sep-14	2
X70	Okt-14	2
X71	Nov-14	2
X72	Des-14	2
X73	Jan-15	2
X74	Feb-15	2
X75	Mar-15	2
X76	Apr-15	2
X77	Mei-15	2
X78	Jun-15	2
X79	Jul-15	2
X80	Agt-15	2
X83	Nov-15	2

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

X84	Des-15	2
X21	Sep-10	3
X22	Okt-10	3
X23	Nov-10	3
X24	Des-10	3
X25	Jan-11	3
X26	Feb-11	3
X27	Mar-11	3
X28	Apr-11	3
X29	Mei-11	3
X30	Jun-11	3
X31	Jul-11	3
X32	Agt-11	3
X33	Sep-11	3
X7	Jul-09	4
X8	Agt-09	4
X9	Sep-09	4
X62	Feb-14	5
X63	Mar-14	5
X81	Sep-15	5
X82	Okt-15	5

Dari Tabel 4.13 dapat dilihat hasil dari perhitungan menggunakan metode *K-means* menghasilkan 5 buah kelompok *cluster* yang kelompok tiap *clusternya* dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Anggota bulan kelompok masing-masing *cluster*

<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>	
Jan-09	Okt-09	Mei-13	Sep-10	Jul-09	Feb-14
Feb-09	Nov-09	Jun-13	Okt-10	Agt-09	Mar-14
Mar-09	Des-09	Jul-13	Nov-10	Sep-09	Sep-15
Apr-09	Jan-10	Agt-13	Des-10		Okt-15
Mei-09	Feb-10	Sep-13	Jan-11		
Jun-09	Mar-10	Okt-13	Feb-11		
Jul-10	Apr-10	Nov-13	Mar-11		

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Agt-10	Mei-10 Jun-10 Okt-11 Nov-11 Des-11 Jan-12 Feb-12 Mar-12 Apr-12 Mei-12 Jun-12 Jul-12 Agt-12 Sep-12 Okt-12 Nov-12 Des-12 Jan-13 Feb-13 Mar-13 Apr-13	Des-13 Jan-14 Apr-14 Mei-14 Jun-14 Jul-14 Agt-14 Sep-14 Okt-14 Nov-14 Des-14 Jan-15 Feb-15 Mar-15 Apr-15 Mei-15 Jun-15 Jul-15 Agt-15 Nov-15 Des-15	Apr-11 Mei-11 Jun-11 Jul-11 Agt-11 Sep-11		
--------	--	--	--	--	--