

# **METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGALOKASIAN PENANAM MODAL ASING PADA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH PROVINSI JAWA TENGAH**

**Anis Wilasih**

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro  
Jl. Nakula I No. 5-11, Semarang, 50131, (024) 3520165  
E-mail : 112201104471@mhs.dinus.ac.id

---

## **Abstrak**

*Kegiatan Investasi di Jawa Tengah dipengaruhi oleh Penanam Modal Asing (PMA) dan Penanam Modal Dalam Negeri (PMDN). Konsentrasi peningkatan penanam modal atau nilai investasi sangat dipengaruhi oleh Perusahaan PMA karena nilai yang diinvestasikan sangat besar sehingga berpengaruh dengan banyaknya peluang pekerjaan bagi tenaga kerja. Semakin banyaknya Penanam Modal Asing yang berinventasi atau memperluas bisnisnya di Jawa Tengah, maka semakin banyak pula ketersediaan data dalam Database BPMD Prov. Jateng. Berdasarkan hal tersebut maka BPMD ingin menggali informasi yang lebih untuk mengetahui pengalokasian sektor industri Penanam Modal Asing khususnya di Jawa Tengah. Oleh Karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengelompokan data PMA menggunakan data mining dengan metode K-Means Clustering. K-Means Clustering digunakan mengelompokkan data PMA dalam beberapa cluster berdasarkan data yang sama dimana data PMA yang memiliki karakteristik sama dikelompokkan dalam satu cluster dan simulasi pengolahan data dilakukan dengan menggunakan RapidMiner 5.3 untuk mengetahui jarak antara data PMA dengan masing-masing centroid. Atribut yang digunakan bidang usaha, kab/kota, dan nilai investasi. Hasil penghitungan dari penelitian diperoleh data dengan cluster pertama 1050 PMA, cluster kedua 95 PMA, dan cluster ketiga 160 PMA. Dengan adanya hasil analisa berdasarkan cluster yang terbentuk, maka disimpulkan bahwa semakin sedikit jumlah Perusahaan PMA pada satu cluster maka semakin meningkat nilai investasi suatu Perusahaan PMA tersebut namun harus diimbangi dengan nilai investasi awal penanaman modal mempunyai nilai besar.*

**Kata Kunci:** data PMA, database, K-Means clustering, cluster, alokasi sektor

## **Abstract**

*Investment activity in Central Java affected by the foreign investor (PMA) and domestic capital investor (DCI). Concentration of investor improvement or investment value influenced by PMA since invested enormous value and therefore contributes to the number of employment opportunities for the data. Increasing number of foreign investor are investing or expanding business in Central Java, increasing data availability in the database BPMD Central Java Province, that's why BPMD want to dig more information to determine the allocation of foreign industry sectors, especially in Central Java. Hence, in this research, grouping data the PMA industry using data mining K-Means Clustering method. K-Means Clustering is used to grouping data PMA industry in several clusters based on the same data where data PMA that has the same characteristics are grouped into one cluster. Data processing simulation was done by using RapidMiner 5.3 to determine the distance of each data to each centroid. Attributes are used includes areas of business, district / city, and investment value. The results of this research are three centroid cluster include 1050, 95,160. Based on this result it can be concluded that the fewer the number of PMA in a cluster, increasing value of the for investment there are but must be balanced with an initial investment of the great value.*

**Keywords:** PMA data , database, K -Means clustering, cluster, sector allocation

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pengamatan terhadap kegiatan penanam modal swasta atau yang lebih dikenal dengan penanam modal asing (PMA) di Provinsi Jawa Tengah menunjukkan peningkatan. Hal tersebut dikarenakan Jawa Tengah merupakan wilayah yang memiliki daya tarik lokasi yang cukup kuat sehingga mendorong pelaku bisnis melakukan penanaman modal asing pada wilayah ini. Dalam hal ini pelaku bisnis dikelompokkan menjadi dua, yaitu PMA (Penanam Modal Asing) dan PMDN (Penanam Modal Dalam Negeri). [1]

Proses kegiatan penanaman modal Penanaman Modal Asing (PMA) maupun PMDN (Penanaman Modal Dalam Negeri) memiliki pengaruh yang signifikan dalam peningkatan nilai produksi diberbagai sektor industri. Dalam hal ini terdapat suatu instansi pemerintah yang bertugas mengolah data profil serta aktivitas PMA dan PMDN di Jawa Tengah. Instansi yang dimaksud yaitu Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah atau biasa disebut dengan BPMD Prov. Jateng.

Konsentrasi peningkatan kegiatan penanaman modal di Jawa Tengah lebih dipengaruhi oleh Perusahaan PMA karena modal yang diinvestasikan sangat besar, dimana modal yang dikeluarkan Perusahaan PMA berasal dari kerjasama antara pihak dalam negeri dengan dengan Negara Asing.[1] Dalam Undang-undang No. 1 Tahun 1967 Tentang Penanaman modal Asing "*Penanam modal Asing (PMA) merupakan Perusahaan yang menanamkan modal untuk melakukan usaha di wilayah negara Republik Indonesia yang dilakukan oleh penanam modal asing, baik dengan modal asing sepenuhnya maupun yang berpatungan antara modal PMA dan PMDN*".[2]

Semakin banyaknya Penanam Modal Asing yang berinventasi atau memperluas bisnisnya di Jawa Tengah, maka semakin banyak pula ketersediaan data dalam *Database* BPMD Prov. Jateng, dimana telah mengolah data sebanyak 946 Penanam Modal Asing pada tahun 2014. Berdasarkan hal tersebut maka BPMD ingin menggali informasi yang lebih untuk mengetahui pengalokasian sektor industri Penanam Modal Asing khususnya di Jawa Tengah. Hal ini dikarenakan kurangnya pemberian informasi yang akurat dari BPMD Prov. Jateng kepada penanam modal asing baik yang sudah menanamkan modal di Jawa Tengah maupun yang belum mengenai faktor-faktor pendukung investasi, seperti kurang diketahuinya medan atau alokasi pendukung usaha oleh PMA, kecocokan bidang usaha dengan lokasi, ketersediaan SDM yang tidak mempunyai *skill*, infrastruktur dan transportasi pendukung yang tidak layak. Hal itu diperkuat dari banyaknya keluhan yang disampaikan penanam modal asing melalui Laporan Kegiatan Penanaman Modal (LKPM) yang dikirim setiap triwulan atau semester atau surat yang dikirim langsung ke BPMD. Keluhan utama yang paling sering ditanyakan oleh Penanam Modal Asing yaitu kurangnya fasilitas penunjang bagi Penanam Modal Asing ketika ingin atau sudah memulai investasi di Jawa Tengah.

Untuk memecahkan masalah yang timbul diatas, perlu dilakukan sebuah pengolahan data untuk mengelompokkan alokasi sektor industri penanam modal asing, Pengolahan data dilakukan dengan proses *data mining*, dimana pengolahan data atau penghitungan menggunakan metode *k-means Clustering* melalui *framework RapidMiner 5.3*.

Penelitian ini akan melakukan pengelompokan berdasarkan pada data Penanam Modal Asing. Atribut yang akan digunakan dalam penentuan alokasi sektor industri Penanaman Modal Asing adalah Bidang Usaha, Lokasi, dan Nilai Investasi.

Pengelompokan data dilakukan dengan cara pengelompokan atribut data PMA ke dalam beberapa *cluster* berdasarkan kemiripan dari data tersebut. Hasil penelitian ini adalah menentukan pengalokasian sektor industri Penanaman Modal Asing pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah. Dengan melakukan pengelompokan data diharapkan semakin meningkatnya PMA yang berinvestasi di Jawa Tengah serta diharapkan agar BPMD Prov. Jateng memfasilitasi pengalokasian sektor industri yang diminati Penanaman Modal Asing di Jawa Tengah.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, masalah pokok yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana metode K-Means Clustering dapat menentukan pengalokasian sektor industri Penanam Modal Asing pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah untuk mengoptimalkan peningkatan fasilitas penunjang investasi Penanam Modal Asing di Jawa Tengah.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah diperolehnya informasi mengenai alokasi sektor industri dengan proses *data mining* menggunakan metode *K-Means Clustering* pada Penanam Modal Asing (PMA) di Jawa Tengah dengan pengelompokan atribut terlebih dahulu untuk mendapatkan deskripsi tepat mengenai alokasi sektor industri PMA yang belum pernah ditentukan selama

ini. Dengan diketahuinya hasil deskripsi penelitian diharapkan BPMD Prov. Jateng dapat memfasilitasi informasi penunjang Penanam Modal Asing dalam menjalankan bisnis atau berinvestasi di Jawa Tengah.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Alokasi**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Alokasi atau Pembagian merupakan penentuan banyaknya Barang/ benda/ Peluang yg disediakan untuk suatu keperluan. Dalam penelitian ini, alokasi merupakan pembagian/penentuan lokasi yang tepat bagi pelaku usaha untuk berinvestasi dari berbagai sector industri. Adapun dalam penentuan lokasi memiliki beberapa faktor yaitu Bidang Usaha, Lokasi, serta Nilai Investasi.

### **2.2. Penanaman Modal**

Dalam Undang-Undang No. 25 Tahun 2007 tentang

*“Penanaman modal adalah segala bentuk kegiatan menanam modal, baik oleh penanam modal dalam negeri maupun penanam modal asing untuk melakukan usaha di wilayah negara Republik Indonesia.”* [9]

Dalam Sistem penanaman modal di Indonesia di bagi dalam 2 bentuk yaitu Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) dan Penanaman Modal asing (PMA), dimana peraturan-peraturan yang menjadi Landasan Hukumnya berbeda.

Dalam Undang-undang No. 1 Tahun 1967 Tentang Penanaman modal Asing *“Penanam modal Asing (PMA) merupakan Perusahaan yang menanamkan modal untuk melakukan usaha di wilayah negara Republik Indonesia yang dilakukan oleh penanam modal asing, baik dengan modal asing sepenuhnya maupun yang berpatungan antara modal PMA dan PMDN”*. [2]

Pengertian PMDN menurut UU 6 Tahun 1968, yaitu

“*Modal Dalam Negeri ialah Bagian dari pada kekayaan masyarakat Indonesia termasuk hak – hak dan benda – benda yang dimiliki oleh Negara maupun Swasta Nasional atau swasta Asing yang berdomisili di Indonesia yang disisihkan/disediakan guna menjalankan sesuatu usaha sepanjang modal tersebut tidak diatur oleh ketentuan Pasal 2 UU No. 1 Tahun 1967 tentang Penanaman Modal Asing*”.

### 2.3. Data Mining

Menurut Gartner Group, *Data mining* adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika [8].

### 2.4. Pengelompokan Data Mining

Menurut Larose [9], *data mining* dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu

#### 1. Deskripsi

Terkadang peneliti dan analisis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data.

#### 2. Estimasi

Model dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.

#### 3. Prediksi

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada dimasa mendatang.

#### 4. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, terdapat variabel kategori. Sebagai contoh, Penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.

#### 5. Pengklusteran

Pengklusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan.

*Cluster* adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan suatu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record* dengan *cluster* lain.

#### 6. Asosiasi

Tugas asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam suatu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja.

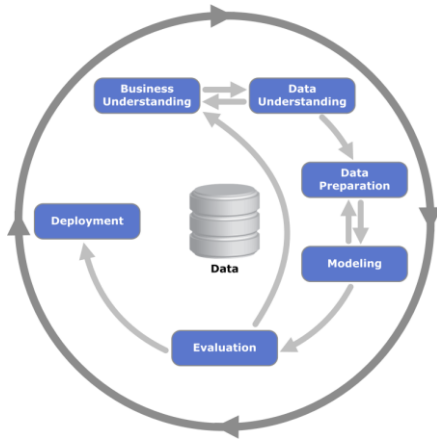
### 2.5. Metode Data Mining

*Cross-Industry Standart Process for Data Mining (CRISP-DM)* yang dikembangkan tahun 1996 oleh analisis dari beberapa industri seperti Daimler Chrysler. *SPSS dan NCR. CRIPS-DM* menyediakan standar proses *data mining* sebagai strategi pemecahan masalah secara umum dari bisnis atau unit penelitian[8].

Menurut Larose, data mining memiliki enam fase CRISP-DM ( Cross Industry Standard Process for Data Mining) [11].

- a. Fase Pemahaman Bisnis (Business Understanding Phase)
- b. Fase Pemahaman Data (Data Understanding Phase)
- c. Fase Pengolahan Data (Data Preparation Phase)

- d. Fase Pemodelan (Modeling Phase)
- e. Fase Evaluasi (Evaluation Phase)
- f. Fase Penyebaran (Deployment Phase)



Gambar 1: Metode Crisp-DM

## 2.6. Algoritma K-Means

Algoritma *K-means* merupakan salah satu jenis algoritma dalam teknik *clustering* yang termasuk kedalam *unsupervised model*. Menurut Hasn dan Kamber algoritma *K-means* bekerja dengan membagi data ke dalam sebuah cluster yang telah ditentukan [9].

Beberapa cara penghitungan jarak yang biasa digunakan yaitu:

1. *Euclidean distance* dapat dilakukan pada titik dalam satu dimensi, dua dimensi, maupun tiga dimensi. Formula jarak antar dua titik dalam satu, dua dan tiga dimensi secara berurutan.
2. *Manhattan Distance*  
*Manhattan Distance* disebut juga *taxicab distance*. Perbedaan *manhattan distance* dengan *Euclidean distance* adalah jarak dari dua titik  $p$  dan  $q$  ( $d(p,q)$ ) dalam  $n$  *dimensional vector* adalah nilai absolute dari selisih koordinatnya.
3. *Chebichev Distance*  
Didalam *Chebichev distance* atau *maximum Metric* jarak antar titik didefinisikan dengan cara mengambil nilai selisih terbesar dari tiap koordinat dimensinya.

Diantara ketiga metode diatas, *Euclidean Distance* merupakan metode penghitungan jarak yang paling banyak digunakan dalam melakukan *clustering*. Hal ini dikarenakan jarak yang diperoleh dengan metode *Euclian distance* merupakan jarak terdekat antar dua titik.

## 2.7. RapidMiner 5.3

*RapidMiner* adalah sebuah lingkungan *machine learning data mining*, *text mining* dan *predictive analytics* [10].

*RapidMiner* merupakan *open source* berlisensi *AGPL (GNU Affero General Public License.)* Dimulai pada tahun 2001 oleh Rafl Klinkenberk, Ingo Mierswa, dan Simon Fischer di *Artificial Intelligent Unit* dari *University of Dortmund*. *RapidMiner* menyediakan prosedur *data mining* dan *machine learning* termasuk *ETL (etaction, transformation, loading)*. *Data processing, visulisasi, modeling* dan *evaluasi*.

## 3. METODE PENELITIAN

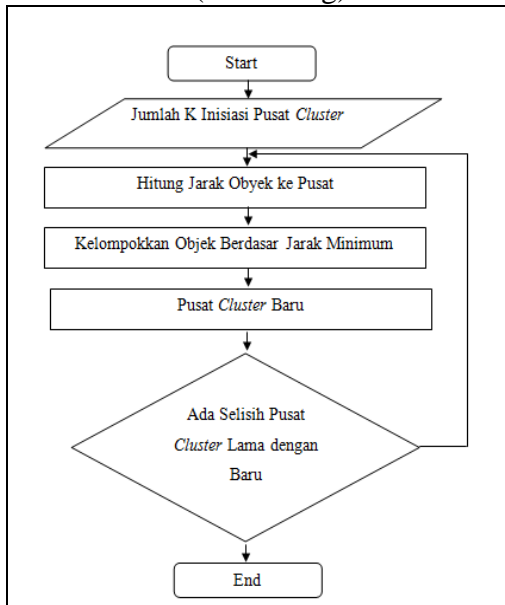
### 3.1. Metode Pengumpulan Data

- a. Wawancara  
Wawancara merupakan jenis pengumpulan data yang dilakukan dengan cara percakapan langsung dengan Bidang Pengendalian PM pada Badan Penanaman Modal Provinsi Jawa Tengah, dan Perusahaan PMA di Jawa Tengah.
- b. Studi Pustaka  
Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan mempelajari Jurnal, *Proceedings* dan buku-buku literatur yang berhubungan dengan pengelompokkan data Penanam Modal Asing dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

- c. Dokumentasi  
Pengumpulan data yang berhubungan dengan data Perusahaan yang digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi hasil penelitian. Misalnya dengan diketahuinya atribut-atribut yang akan digunakan dalam penelitian berdasarkan data Penanam Modal Asing yang diperoleh.

### 3.2. Metode Analisis

- Pemahaman Busines (Business Understanding)
- Pemahaman Data (Data Understanding)
- Persiapan Data (Data Preparation)
- Pemodelan (Modelling)



Gambar 2: Flowcart K-Means

- Evaluasi (Evaluation)

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pemilihan Atribut

Tabel 1: Contoh data berdasarkan atribut yang digunakan

Bidang Usaha (Sektor)	Lokasi (Kab./Kota)	Nilai Investasi
Tanaman Pangan dan Perkebunan	Kabupaten Brebes	20.210.688.000
Peternakan	Kabupaten Temanggung	103.200.000.000
Peternakan	Kabupaten Semarang	19.309.375.000
Peternakan	Kota Salatiga	10.384.375.000
Perumahan, Kawasan Industri dan Perkantoran	Kota Surakarta	22.252.500.000
Perumahan, Kawasan Industri dan Perkantoran	Kota Semarang	13.545.000.000.000

### 1.1. Inisialisasi Data

Tabel 2: Contoh dataset Perusahaan PMA yang telah dilakukan inisialisasi

Kab/Kota	Bidang Usaha	Nilai Investasi (Per Seratus Juta)
34	1	215
34	1	36
34	1	323
15	7	180
15	9	139
15	2	173

### 4.2. Penetapan Jumlah Cluster

Dalam penerapan metode penelitian ini jumlah cluster yang ditentukan berjumlah 3 cluster. Penetapan jumlah cluster digunakan untuk menetapkan inisialisasi pusat cluster karena berpengaruh dengan penghitungan seterusnya.

Tabel 3: Titik Pusat Awal Tiap Cluster

Titik Pusat Awal	Bidang Usaha	Kota Asal	Nilai Investasi (Per Seratus Juta)
Cluster 1	3	3	1.222
Cluster 2	1	3	1.228
Cluster 3	1	13	1.225

### 4.3. Pengelompokkan Data ke Cluster

Tabel 2: Hasil perhitungan data ke cluster

No	Kab/Kota	Bidang Usaha	Nilai Investasi (Per Seratus Juta)	Jarak Ke			Jarak Terdekat ke Cluster
				Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	
1	34	1	215	1.007	1.014	1.011	1
2	34	1	36	1.187	1.193	1.190	1
3	34	1	323	906	900	903	2
4	15	7	180	1.042	1.048	1.045	1
5	15	9	139	1.083	1.089	1.086	1
6	15	2	173	1055	1.049	1.052	2

#### 4.4. Jarak Centroid Awal

Tabel 5: Tabel Jarak dengan *centroid* awal

Hasil c1	Hasil c2	Hasil c3
1	0	0
1	0	0
0	1	0
1	0	0
1	0	0
0	1	0

#### 4.5. Perhitungan Pusat Cluster

a. Perhitungan pada *hasil c1*

$$x = \frac{(2 + 6 + 3 + 1 + 12 + 9 + \dots + 23)}{1050}$$

$$\frac{(1 + 1 + 1 + 1 + 13 + 15 + \dots + 14)}{1050}$$

$$(1,16 + 1,38 + 1,47 + 1,55 + 2,19 + 2,58 + \dots + 41.614,14)$$

Hasil centroid baru *hasil c1* yaitu 4,955, 5,217, 266,326

b. Perhitungan pada *hasil c2*

$$x = \frac{(1 + 34 + 16 + 26 + 1 + 1 + \dots + 4)}{95}$$

$$\frac{(1 + 1 + 10 + 10 + 11 + 11 + \dots + 9)}{95}$$

$$(3.199,20 + 322,50 + 258 + 68.032,15 + 3.391,50 + 1.290 + \dots + 3010)$$

Hasil centroid baru *hasil c2* yaitu 8,589, 7,305, 17.370,947

c. Perhitungan pada *hasil c3*

$$x = \frac{(15 + 10 + 9 + 7 + 7 + \dots + 11)}{160}$$

$$\frac{(1 + 1 + 1 + 1 + 1 + \dots + 8)}{160}$$

$$(10,18 + 179,90 + 258 + 32,25 + 40,74 + 154,80 + \dots + 387)$$

Hasil centroid baru *hasil c3* yaitu 14,463, 2,594, 219,472

Hasil kesimpulan perhitungan diatas merupakan kumpulan hasil perhitungan antar cluster dimana diperoleh nilai rata-rata setiap cluster. Dimana cluster 1 dengan nilai (4,955, 5,217, 266,326), cluster 2 (8,589, 7,305, 17.370,947), dan cluster 3 (14,463, 2,594, 219,472).

#### 4.6. Hasil Cluster

Tabel 6: Hasil Analisa Cluster 1

Hasil Cluster 1			
Cluster 1 terdiri dari 1050 Perusahaan PMA yang berasal dari:			
Bidang Usaha		Kab/Kota	
a. Industri Lainnya	: 282	a. Kota Semarang	: 340
b. Perdagangan dan Reparasi	: 156	b. Kabupaten Jepara	: 234
c. Industri Tekstil	: 150	c. Kabupaten Semarang	: 147
d. Industri Makanan	: 63	d. Kabupaten Sukoharjo	: 44
e. Industri Kayu	: 56	e. Kabupaten Purbalingga	: 36
f. Jasa Lainnya	: 44	f. Kabupaten Klaten	: 24
g. Industri Kimia Dasar, Barang Kimia dan Farmasi	: 41	g. Kota Surakarta	: 23

Dari hasil cluster 1, terlihat bahwa karakteristik Perusahaan PMA didominasi oleh Perusahaan PMA yang

bersektor industri lainnya. Industri lainnya merupakan industri yang bergerak dibidang yang tidak dispesifikasi. Misalnya jika perusahaan bergerak dibidang kayu bisa disebut industri kayu, namun untuk industri usaha itu seperti industri logam mulia non mineral sehingga tidak dapat dispesifikasi atau biasa disebut industri campuran. Berdasarkan Kab/Kota didominasi oleh perusahaan PMA yang berada di Kota Semarang. Hal ini juga didukung dengan adanya kawasan industri di Kota Semarang sebanyak 5 Kawasan Industri.

Tabel 7: Hasil Analisa Cluster 2

Hasil Cluster 2			
Cluster 2 terdiri dari 95 Perusahaan PMA yang berasal dari:			
Bidang Usaha		Kab/Kota	
a. Industri Makanan	: 24	a. Kota Semarang	: 27
b. Industri Tekstil	: 13	b. Kabupaten Semarang	: 10
c. Perdagangan dan Reparasi	: 7	c. Kabupaten Sukoharjo	: 8
d. Industri Kimia Dasar, Barang Kimia dan Farmasi	: 7	d. Kabupaten Boyolali	: 7
e. Industri Logam Dasar, Barang Logam, Mesin dan Elektronik	: 7	e. Kabupaten Cilacap	: 5
f. Konstruksi	: 7	f. Kota Salatiga	: 5
g. Industri Kayu	: 6	g. Kabupaten grobogan	: 4

Hasil cluster 2 Perusahaan PMA didominasi oleh sektor yang berbidang usaha industri makanan. Sedangkan berdasarkan kab/kota masih didominasi oleh Kota semarang.

Tabel 8: Hasil Analisa Cluster 3

Hasil Cluster 3			
Cluster 3 terdiri dari 160 Perusahaan PMA yang berasal dari:			
Bidang Usaha		Kab/Kota	
a. Perdagangan dan Reparasi	: 70	a. Kabupaten Klaten	: 21
b. Industri Lainnya	: 42	b. Kabupaten Demak	: 14
c. Industri Tekstil	: 23	c. Kota Surakarta	: 13
d. Industri Makanan	: 10	d. Kabupaten Karanganyar	: 9
e. Industri Kayu	: 3	e. Kabupaten Boyolali	: 8
f. Industri Kimia Dasar, Barang Kimia dan Farmasi	: 3	f. Kabupaten Purbalingga	: 7
g. Industri Logam Dasar, Barang Logam, Mesin Dan Elektronik	: 3	g. Kabupaten Kendal	: 7

Dari hasil cluster 3 Perusahaan PMA didominasi Perusahaan yang berinvestasi disektor bidang usaha Perdagangan dan Reparasi. Adapun Kab/Kota yang didominasi di cluster 3 berada di kabupaten Klaten.

Dengan adanya hasil analisa berdasarkan cluster yang terbentuk, maka disimpulkan bahwa semakin sedikit jumlah Perusahaan PMA pada

satu cluster maka semakin meningkat nilai investasi suatu Perusahaan PMA tersebut namun harus diimbangi dengan nilai investasi awal penanaman modal mempunyai nilai besar. Hal tersebut dapat mempengaruhi strategi pengalokasian sektor Perusahaan PMA di Jawa Tengah.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan pengelompokan data Perusahaan PMA melalui persebaran lokasi Kab/Kota berdasarkan sektor berbidang usaha menggunakan K-Means Clustering terbentuk 3 cluster, yaitu cluster 1 dengan jumlah 1.050 Perusahaan, cluster 2 dengan jumlah 95 Perusahaan, dan cluster 3 dengan jumlah 160 Perusahaan.

Pengalokasian sektor bagi Perusahaan PMA yang akan menanamkan investasi di Jawa tengah berdasarkan *cluster* dapat ditunjukkan dengan memberikan bukti mengenai banyaknya perusahaan serta bidang usaha yang didominasi oleh perusahaan ditempat tertentu.

### 5.2. Saran

Pengelompokan Perusahaan PMA di BPMD Prov. Jateng sebaiknya dilakukan secara rutin atau dibuat jangka waktu satu tahun sekali.

Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi BPMD Prov. Jateng untuk mengambil keputusan mengenai alokasi perusahaan PMA yang akan berinvestasi di Jawa Tengah.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] M Edi Hartono and Milla Sepliana Setyowati, "Hubungan Insentif Iklim Pajak dengan Iklim Investasi bagi Perusahaan Penanam Modal Asing di Sektor Industri Tekstil di Indonesia ," vol. 16, 2010.

- [2] Badan Koordinasi Penanaman Modal Republik Indonesia, "Peraturan Presiden Nomor 1 Tahun 1967 dan UU no. 25 Tahun 2007". (2015) bkpm.go.id.
- [3] P. Tan, *Introduction to Data Mining*, Boston: Person Education, 2006.
- [4] Hermawati Fajar Astuti, "Data Mining," Andi, Yogyakarta, 2013.
- [5] Johan Oscar Ong, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering untuk menentukan Strategi Marketing President University ," Jurnal Ilmiah Teknik Industri, vol. 12, no. 1, pp. 10-13, Juni 2013.
- [6] R. Refianti. dkk, "*Analysis And Implementation of Algorithm Clustering Affinity Propagation And K-Means At Data Student Based on PGA And Duration Of Bachelor-Thesis Completion* ," Journal of Theoretical And Applied Information Technology, vol. 35, no. 1, Januari 2013.
- [7] Kusri and Emha Taufiq Luthfi, *Algoritma Data Mining*, 1<sup>st</sup> ed. Yogyakarta, Indonesia: Andi, 2010.
- [8] Daniel T. Larose, *Discovering Knowledge In Data. United States Of America*: John Wiley & Sons, Inc., 2005.
- [9] Firdausi Nabila and Wessiani Naning Aranti, "Analisis Financial Distress dengan Pendekatan Data Mining pada Industri Manufaktur Go-Public di Indonesia ," Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya, 2013.