

**PENENTUAN *CLUSTER* OPTIMUM UNTUK MENGELOMPOKKAN KABUPATEN DI  
JAWA TIMUR BERDASARKAN TINGKAT PENGANGGURAN DAN TINGKAT  
KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS***

**ARTIKEL SKRIPSI**

Diajukan Kepada Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember  
untuk Memenuhi Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



Oleh :  
Eva Alfariani  
1510651073

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2019**

**PENENTUAN *CLUSTER* OPTIMUM UNTUK MENGELOMPOKAN KABUPATEN DI  
JAWA TIMUR BERDASARKAN TINGKAT PENGANGGURAN DAN TINGKAT  
KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS***

**Oleh : Eva Alfariani  
Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember**

**Dosen Pembimbing :  
Ari Eko Wardoyo, S.T, M.Kom  
Agung Nilogiri, S.T, M.Kom**

**ABSTRAK**

Di Jawa Timur tingkat pengangguran dan tingkat kemiskinan mengalami perubahan setiap tahunnya di beberapa kabupaten/kota. Pengetahuan tentang kelompok wilayah yang terdapat dalam masing-masing kelompok dapat membantu pengambilan kebijakan berbeda-beda setiap tahunnya yang akan dibuat oleh pemerintah provinsi.

Pada penelitian sebelumnya ada pengetahuan untuk mengetahui kelompok wilayah namun menggunakan atribut atau variabel yang berbeda. Penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengetahui kelompok wilayah kabupaten/kota di Jawa Timur dengan pengukuran *performance* menggunakan teknik *Davies-Bouldin Index* untuk mencari *cluster* terbaiknya. Data yang digunakan adalah data tingkat pengangguran dan tingkat kemiskinan kabupaten provinsi Jawa Timur yang memiliki karakteristik 12 fitur dan 456 *record*.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh *cluster* terbaiknya sebesar 3 karena memiliki nilai *Davies-Bouldin Index (DBI)* yang paling minimum yaitu 0.651284382, untuk pengelompokan 2 *cluster* diperoleh nilai *Davies-Bouldin Index (DBI)* 0.732798572, dan pengelompokan 4 *cluster* diperoleh nilai *Davies-Bouldin Index (DBI)* 0.693562132.

**Kata kunci:** *Data Mining, Clustering, K-Means, Davies-Bouldin Index*

## PENDAHULUAN

Pengangguran dan kemiskinan merupakan permasalahan pembangunan dan sosial kemasyarakatan dalam mewujudkan kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat. Selain pertumbuhan ekonomi, salah satu aspek penting untuk melihat kinerja pembangunan adalah seberapa efektif penggunaan sumber-sumber daya yang ada sehingga lapangan kerja dapat menyerap angkatan kerja yang tersedia. Pertumbuhan ekonomi yang semakin meningkat berarti produksi barang/jasa yang dihasilkan meningkat. Dengan demikian diperlukan tenaga kerja semakin banyak untuk memproduksi barang/jasa tersebut sehingga pengangguran berkurang dan kemiskinan semakin menurun. (Yarlina, 2012).

Jumlah pengangguran bisa bertambah setiap tahunnya sesuai dengan pertumbuhan penduduk, pada tahun 2010 pengangguran Jawa Timur sekitar 4.25%, pada tahun 2011 meningkat 5.33%, dan tahun 2012 mencapai 4.09%, menurun dibandingkan pada tahun sebelumnya, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018b). Sebagian besar tingkat pengangguran terbuka di Jawa Timur mengalami penurunan pada tahun 2012 di beberapa kabupaten/kota dan terdapat kabupaten/kota yang mengalami kenaikan jumlah penganggurannya pada tahun 2011 (BPS, 2018b).

Pada penelitian sebelumnya sudah ada pengetahuan untuk mengetahui kelompok wilayah namun menggunakan atribut atau variable yang berbeda. Penelitian ini mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat pengangguran terbuka dan tingkat kemiskinan yang dapat membantu pemerintah untuk mengetahui permasalahan dan membantu pemerintah provinsi dalam mempertimbangkan pengambilan kebijakan pada wilayah kabupaten/kota di provinsi Jawa Timur. Pengelompokan wilayah kabupaten/kota berdasarkan tingkat pengangguran dan kemiskinan diperlukan suatu teknik pengolahan data yaitu *Data Mining*. Penelitian ini menggunakan metode *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* sehingga dapat menghasilkan informasi kelompok wilayah kabupaten/kota yang terdapat di dalam masing-masing *cluster* yang memiliki kemiripan. Dengan menemukan pengetahuan tentang kelompok wilayah yang terdapat dalam masing-masing kelompok diharapkan dapat membantu pengambilan kebijakan yang bisa berbeda-beda pada setiap tahunnya yang akan dibuat oleh pemerintah provinsi untuk mengatasi permasalahan dalam pengangguran dan kemiskinan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Pengangguran

Menurut Sukirno (2004), pengangguran merupakan jumlah tenaga kerja yang dalam perekonomian secara aktif mencari pekerjaan tetapi belum mendapatkan pekerjaan. Pengangguran dikelompokkan menjadi dua, yaitu berdasarkan penyebabnya dan berdasarkan cirinya. Pengangguran terbuka termasuk pengangguran berdasarkan cirinya, di mana pengangguran yang terjadi karena pertambahan lapangan kerja lebih rendah daripada pertambahan pencari kerja.

Persentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja disebut tingkat pengangguran terbuka (TPT). Pengangguran terbuka merupakan orang yang tidak mempunyai pekerjaan tetapi masih mencari pekerjaan, mempersiapkan pekerjaan, tidak mencari pekerjaan karena merasa tidak bisa mendapatkan pekerjaan, atau mereka yang sudah mempunyai pekerjaan tetapi belum mau mulai bekerja. Data pengangguran Badan Pusat Statistik dikumpulkan melalui survei rumah tangga yaitu Sakernas yang dilaksanakan dua kali dalam setahun (Februari dan Agustus) yang dirancang untuk mengumpulkan data ketenagakerjaan secara periodik. (BPS, 2018b).

Menurut Badan Pusat Statistik (2008) persentase jumlah penganggur atau pencari kerja terhadap jumlah angkatan kerja

merupakan ukuran tingkat pengangguran terbuka yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TPT = \left( \frac{\text{Pencari Kerja}}{\text{Angkatan Kerja}} \right) \times 100\%$$

Indikator pengangguran terbuka digunakan sebagai acuan pemerintah untuk membuka lapangan kerja baru, sebagai bahan evaluasi keberhasilan perekonomian dan dapat menunjukkan tingkat keberhasilan program ketenagakerjaan.

Pola pikir pada sebagian masyarakat yang beranggapan bahwa bekerja harus di instansi pemerintah ataupun perusahaan merupakan salah satu penyebab masalah pengangguran namun kesempatan kerja yang tersedia masih terbatas, dan dipengaruhi juga oleh rendahnya kualitas tenaga kerja. Pergeseran musim pada sektor pertanian (musim tanam yang lebih awal) merupakan penurunan tingkat pengangguran terbuka yang sangat signifikan di beberapa kabupaten/kota, sehingga sebagian buruh tani beralih pada kegiatan ekonomi lain seperti merajang tembakau. Bangkitnya perekonomian pada beberapa kabupaten/kota di Jawa Timur dibuktikan dengan pengembangan perumahan baru industri yang berdampak pada pertumbuhan sektor lainnya dan pemberdayaan kerajinan rumah tangga seperti anyaman bambu dan batik di Sidoarjo.

## 2. Kemiskinan

Kemiskinan adalah kondisi ketidakmampuan pendapatan dalam memenuhi kebutuhan pokok dan menjamin kelangsungan hidup (Suryawati, 2004). Badan Pusat Statistik menggunakan konsep kemampuan dalam memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*) untuk mengukur kemiskinan suatu wilayah. Dengan pendekatan ini, kemiskinan merupakan ketidakmampuan dari sisi ekonomi yang diukur dari sisi pengeluaran dalam memenuhi kebutuhan dasar makanan dan non-makanan. Sehingga dikatakan penduduk miskin adalah penduduk yang mempunyai rata-rata pengeluaran perkapita perbulan di bawah garis kemiskinan (BPS, 2016).

Suatu keadaan di mana seseorang tidak sanggup memelihara dirinya sendiri sesuai taraf kehidupan kelompok dan tidak mampu memanfaatkan tenaga, mental, maupun fisiknya dalam kelompok disebut kemiskinan (Soekanto, 1982).

Tercukupinya kebutuhan pangan merupakan salah satu standar hidup masyarakat, namun juga tercukupinya kebutuhan kesehatan, pendidikan, dan tempat tinggal yang layak juga merupakan salah satu standar hidup kesejahteraan masyarakat di suatu daerah. Kondisi yang disebut miskin apabila pendapatan jauh lebih rendah dari rata-rata pendapatan sehingga tidak memiliki

kesempatan untuk mensejahterakan dirinya (Suryawati, 2004). Suatu kondisi miskin masyarakat bisa diketahui berdasarkan kemampuan pendapatannya dalam memenuhi standar hidup (Nugroho, 1995). Menurut Sharp, et.al (2000) penyebab kemiskinan meliputi:

1. Rendahnya kualitas angkatan kerja merupakan salah satu penyebab terjadinya kemiskinan, keadaan ini bisa dilihat dari angka buta huruf. Sebagai contoh Amerika Serikat hanya mempunyai angka buta huruf sebesar 1%, dibandingkan dengan Ethiopia yang mempunyai angka di atas 50%.
2. Akses yang sulit terhadap kepemilikan modal. Kepemilikan modal yang sedikit serta rasio antara modal dan tenaga kerja (*capital-to-labor ratios*) menghasilkan produktivitas yang rendah sehingga menjadi faktor penyebab kemiskinan.
3. Rendahnya tingkat penguasaan teknologi menyebabkan negara yang penguasaan teknologinya rendah mempunyai tingkat produktivitas yang rendah dan menyebabkan terjadinya pengangguran. Hal ini disebabkan oleh kegagalan dalam mengadaptasi teknik produksi yang lebih modern. Ukuran tingkat penguasaan teknologi yang rendah salah satunya bisa

dilihat dari penggunaan alat-alat produksi yang masih bersifat tradisional.

4. Penggunaan sumber daya yang tidak efisien atau tidak dipergunakan secara penuh. Pada tingkat rumah tangga, penggunaan sumber daya biasanya masih bersifat tradisional yang menyebabkan terjadinya inefisiensi.
5. Menurut teori Malthus (1798) pertumbuhan penduduk yang tinggi merupakan jumlah penduduk berkembang sesuai deret ukur sedangkan produksi bahan pangan berkembang sesuai deret hitung. Sehingga mengakibatkan kelebihan penduduk dan kekurangan bahan pangan yang merupakan salah satu indikasi terjadinya kemiskinan.

## METODE PENELITIAN

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yang analisisnya pada data-data *numeric* (angka), menurut Kasiram (2008) penelitian kuantitatif merupakan suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Penelitian ini menggunakan proses algoritma *K-Means Clustering* dengan teknik *performance*-nya menggunakan *Davies-Bouldin Index* dalam

penentuan *cluster* terbaik. Berikut tahapan-tahapan dalam proses pencarian *cluster* terbaik yang dilakukan :



### 2. Pengumpulan Data

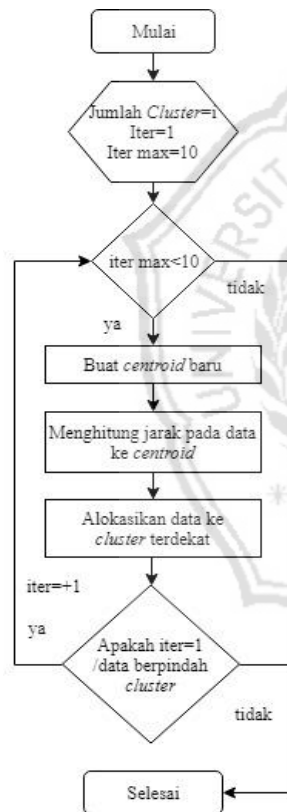
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tingkat pengangguran terbuka dan data tingkat kemiskinan di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2010 sampai tahun 2015 yang terdiri dari 38 wilayah. Pengumpulan data penelitian yang dilakukan berdasarkan literatur dari buku data Badan Pusat Statistik, situs internet resmi Badan Pusat Statistik untuk melengkapi data yang diperlukan.

### 3. Proses Clustering

Data penelitian yang dilakukan merupakan data tingkat pengangguran dan tingkat kemiskinan yang akan dikelompokkan ke dalam tiga kelompok. Pengelompokan tersebut

berdasarkan data 6 tahun terakhir dari tahun 2010 sampai tahun 2015. Pada pengelompokan ini penentuan *cluster* validasinya menggunakan teknik *Davies-Bouldin Index*, proses ini menggunakan 10 data training dan 3 kebijakan yang ditempuh terdiri dari 2 *cluster*, 3 *cluster*, dan 4 *cluster* dengan hasil terbaik terdapat pada pengelompokan 3 *cluster*.

Berikut penggambaran algoritma *K-Means* menggunakan flowchart pada **Gambar 3.2** :



**Gambar 3.2** Flowchart Algoritma *K-Means Clustering*

Adapun proses algoritma *K-Means* dalam pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat pengangguran dan tingkat kemiskinan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1** Data Training

| Data Ke | Kab/Kota         | TPT 2010 | TK 2010 | TPT 2015 | TK 2015 |
|---------|------------------|----------|---------|----------|---------|
| 1       | Kab. Trenggalek  | 2.15     | 15.98   | 2.46     | 13.39   |
| 2       | Kab. Kediri      | 3.75     | 15.52   | 5.02     | 12.91   |
| 3       | Kab. Lumajang    | 3.17     | 13.98   | 2.60     | 11.52   |
| 4       | Kab. Banyuwangi  | 3.92     | 11.25   | 2.55     | 9.17    |
| 5       | Kab. Probolinggo | 2.02     | 25.22   | 2.51     | 20.82   |
| 6       | Kab. Mojokerto   | 4.84     | 12.23   | 4.05     | 10.57   |
| 7       | Kab. Bojonegoro  | 3.29     | 18.78   | 5.01     | 15.71   |
| 8       | Kab. Sampang     | 1.77     | 32.47   | 2.51     | 25.69   |
| 9       | Kota Malang      | 8.68     | 5.90    | 7.28     | 4.60    |
| 10      | Kota Surabaya    | 6.84     | 7.07    | 7.01     | 5.82    |

TPT : Tingkat Pengangguran Terbuka

TK : Tingkat Kemiskinan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Implementasi Algoritma *K-Means Clustering*

#### 1. Hasil Pengklasteran Metode *K-Means Cluster* untuk $k = 2$

**Tabel 4.4** Hasil Anggota Cluster untuk  $k=2$

| Data ke | Kab/Kota         | C1 | C2 |
|---------|------------------|----|----|
| 1       | Kab. Pacitan     | ok |    |
| 2       | Kab. Ponorogo    |    | ok |
| 3       | Kab. Trenggalek  |    | ok |
| 4       | Kab. Tulungagung |    | ok |
| 5       | Kab. Blitar      |    | ok |
| 6       | Kab. Kediri      |    | ok |
| 7       | Kab. Malang      |    | ok |
| .       | .                | .  | .  |
| .       | .                | .  | .  |
| 38      | Kota Batu        |    | ok |

|  |  |    |    |
|--|--|----|----|
|  |  | 11 | 27 |
|--|--|----|----|

Anggota pada C1 dan C2 didapatkan dengan dipilih jarak atau nilai minimum hasil perhitungan jarak antara C1 dan C2 pada **Tabel 4.3** yang terdekat dengan *centroid* atau pusat *cluster* maka mengikuti *cluster* tersebut.

Pengujian data dengan 2 *cluster* menunjukkan hasil *cluster* pada C1 terdapat 11 wilayah kabupaten dan hasil *cluster* pada C2 terdapat 27 wilayah kabupaten. Proses pengujian untuk *cluster* k = 2 sampai dengan 4 iterasi.

2. Hasil Pengklasteran Metode *K-Means*  
Cluster untuk k = 3

**Tabel 4.7** Hasil Anggota Cluster untuk k = 3

| Data ke | Kab/Kota         | C1 | C2 | C3 |
|---------|------------------|----|----|----|
| 1       | Kab. Pacitan     |    | ok |    |
| 2       | Kab. Ponorogo    |    | ok |    |
| 3       | Kab. Trenggalek  |    | ok |    |
| 4       | Kab. Tulungagung | ok |    |    |
| 5       | Kab. Blitar      |    | ok |    |
| 6       | Kab. Kediri      |    | ok |    |
| 7       | Kab. Malang      |    | ok |    |
| .       | .                | .  | .  | .  |
| .       | .                | .  | .  | .  |
| 38      | Kota Batu        | ok |    |    |
|         |                  | 11 | 22 | 5  |

Anggota pada C1, C2 dan C3 didapatkan dengan dipilih jarak atau nilai minimum hasil perhitungan jarak antara C1, C2 dan C3 pada

**Tabel 4.6** yang terdekat dengan *centroid* atau pusat *cluster* maka mengikuti *cluster* tersebut.

Pengujian data dengan 3 *cluster* menunjukkan hasil *cluster* pada C1 terdapat 11 wilayah kabupaten, hasil *cluster* pada C2 terdapat 22 wilayah kabupaten dan hasil *cluster* pada C3 terdapat 5 wilayah kabupaten. Proses pengujian untuk *cluster* k = 3 sampai dengan 3 iterasi.

3. Hasil Pengklasteran Metode *K-Means*  
Cluster untuk k = 4

**Tabel 4.10** Hasil Anggota Cluster untuk k = 4

| Data ke | Kab/Kota         | C1 | C2 | C3 | C4 |
|---------|------------------|----|----|----|----|
| 1       | Kab. Pacitan     | ok |    |    |    |
| 2       | Kab. Ponorogo    |    | ok |    |    |
| 3       | Kab. Trenggalek  |    | ok |    |    |
| 4       | Kab. Tulungagung |    | ok |    |    |
| 5       | Kab. Blitar      |    | ok |    |    |
| 6       | Kab. Kediri      |    | ok |    |    |
| 7       | Kab. Malang      |    | ok |    |    |
| .       | .                | .  | .  | .  | .  |
| .       | .                | .  | .  | .  | .  |
| 38      | Kota Batu        |    |    |    | ok |
|         |                  | 7  | 18 | 4  | 9  |

Anggota pada C1, C2, C3 dan C4 didapatkan dengan dipilih jarak atau nilai minimum hasil perhitungan jarak antara C1, C2, C3 dan C4 pada **Tabel 4.9** yang terdekat dengan *centroid* atau pusat *cluster* maka mengikuti *cluster* tersebut.



Pengujian data dengan 4 *cluster* menunjukkan hasil *cluster* pada C1 terdapat 7 wilayah kabupaten, hasil *cluster* pada C2 terdapat 18 wilayah kabupaten, hasil *cluster* pada C3 terdapat 4 wilayah kabupaten dan hasil *cluster* pada C4 terdapat 9 wilayah kabupaten. Proses pengujian untuk *cluster*  $k = 4$  sampai dengan 5 iterasi.

## 2. Proses Penentuan Jumlah Cluster Optimum

Proses penentuan jumlah *cluster* optimum menggunakan teknik *Davies-Bouldin Index* (*DBI*).

**Tabel 4.29** Hasil Pengujian  $k = 2, k = 3, k = 4$

| K | K-Means                               | DBI  |
|---|---------------------------------------|------|
| 2 | C1 = 11<br>C2 = 27                    | 0.73 |
| 3 | C1 = 11<br>C2 = 22<br>C3 = 5          | 0.65 |
| 4 | C1 = 7<br>C2 = 18<br>C3 = 4<br>C4 = 9 | 0.69 |

## 3. Proses pada RapidMiner

Pada implementasi dan pengujian penelitian ini menggunakan Software *RapidMiner Studio Versi 9.0.003*. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah dataset tingkat pengangguran terbuka dan tingkat kemiskinan di 38 wilayah kabupaten/kota di provinsi Jawa Timur dari tahun 2010 sampai 2015. Data penelitian yang

sedang dilakukan sebanyak 456 data yang akan dikelompokkan ke dalam beberapa *cluster*. Pengelompokan tersebut diolah menggunakan algoritma *K-Means* dan dilanjutkan dengan proses *Davies-Bouldin Index* untuk mencari *cluster* terbaiknya.

## 4. Hasil Pencarian Cluster Menggunakan DBI

*Cluster* yang dihasilkan dari pengelompokan data tingkat pengangguran terbuka dan tingkat kemiskinan dengan algoritma *K-Means* terdapat pada **Tabel 4.29**. Jumlah *cluster* yang digunakan sebanyak 2 *cluster* dengan keanggotaan C1 terdiri dari 11 wilayah kabupaten, C2 terdiri dari 27 wilayah kabupaten dengan nilai *DBI* 0.73. Jumlah *cluster* yang digunakan sebanyak 3 *cluster* dengan keanggotaan C1 terdiri dari 11 wilayah kabupaten, C2 terdiri dari 22 wilayah kabupaten, C3 terdiri dari 5 wilayah kabupaten dengan nilai *DBI* 0.65. Jumlah *cluster* yang digunakan sebanyak 4 *cluster* dengan keanggotaan C1 terdiri dari 7 wilayah kabupaten, C2 terdiri dari 18 wilayah kabupaten, C3 terdiri dari 4 wilayah kabupaten, C4 terdiri dari 9 wilayah kabupaten dengan nilai *DBI* 0.69.

## PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Penerapan metode algoritma *K-Means* berdasarkan tingkat pengangguran terbuka dan tingkat kemiskinan untuk mengelompokkan wilayah kabupaten/kota di Jawa Timur diperoleh hasil pengelompokan *cluster* yang optimum adalah 3 *cluster* dengan nilai *Davies-Bouldin Index (DBI)* 0.65.
2. Hasil pengelompokan dengan 3 kelompok pada *cluster* C1 terdapat 11 wilayah kabupaten/kota yaitu Tulungagung, Banyuwangi, Sidoarjo, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, Kota Surabaya, Kota Batu, dimana pada *cluster* C1 Tingkat Pengangguran Terbuka berada diatas rata-rata dan Tingkat Kemiskinannya berada dibawah rata-rata. *Cluster* C2 terdapat 22 wilayah kabupaten/kota yaitu Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Bondowoso, Situbondo, Pasuruan, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Gresik, Kota Probolinggo, dimana pada

*cluster* C2 Tingkat Pengangguran Terbuka berada dibawah rata-rata, dan Tingkat Kemiskinannya berada diatas rata-rata. *Cluster* C3 terdapat 5 wilayah kabupaten/kota Probolinggo, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, dimana pada *cluster* C3 Tingkat Pengangguran Terbuka berada dibawah rata-rata, dan Tingkat Kemiskinan pada tahun 2010 sampai tahun 2014 berada diatas rata-rata, namun pada tahun 2015 Tingkat Kemiskinannya berada dibawah rata-rata.

### 3. Saran

Penelitian dapat dikembangkan dengan meningkatkan jumlah atribut atau variabel yang digunakan, dan bisa menggunakan atribut atau variabel yang berbeda, dengan menerapkan metode *Data Mining* menggunakan algoritma yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Y. 2007. *K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. Jurnal Sistem dan Informatika*. Vol.3, pp:47-60. Denpasar, Bali.
- Anonim. 2011. *Public discourse Autorised, Diagnosa Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur 2014*. Bank Dunia Indonesia: Jakarta.

- Anonim. 2012a. *Laporan Lokakarya tentang Analisa Diagnostik Ketenagakerjaan Jawa Timur 2011* (ILO dan Pemerintah Jawa Timur).
- Anonim. 2012b. *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 5 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Tahun 2011-2031*. Surabaya: Pemerintah Provinsi Jawa Timur.
- Anonim. 2013. *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP)*. Jawa Timur: Dinas Tenaga Kerja dan Kependudukan Provinsi Jawa Timur.
- Aprilla, C.D, Donny A.B, Lia Ambarwati dan I Wayan S.W. 2013. *Belajar Data Mining dengan RapidMiner*. Jakarta, Indonesia.
- Astuti, E.W. 2015. Clustering Program Keahlian Pada Pendaftaran Siswa Baru (PSB) Dengan Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal SPIRIT*, Vol.7, hal.58-65.
- BPS, 2008. Analisis Perkembangan Statistik Ketenagakerjaan (Laporan Sosial Indonesia 2007). Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS, 2016. Jumlah Penduduk Miskin Menurut Provinsi 2007-2018, [online]. <https://www.bps.go.id/dynamictable/2016/01/18/1119/jumlah-penduduk-miskin-menurut-provinsi-2007-2018.html>, [diakses 14 Februari 2019].
- BPS, Jatim., 2018a. Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Kabupaten Kota di Provinsi Jawa Timur, [online]. <https://jatim.bps.go.id/statictable/2018/10/29/1324/jumlah-penduduk-dan-laju-pertumbuhan-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur-2010-2016-dan-2017.html>, [diakses 13 Februari 2019].
- BPS, Jatim., 2018b. Tingkat Pengangguran Terbuka TPT Menurut Kabupaten Kota 2010-Agustus 2018, [online]. <https://jatim.bps.go.id/dynamictable/2018/11/05/432/tingkat-pengangguran-terbuka-tpt-menurut-kabupaten-kota-2010---agustus-2018.html>, [diakses 14 Februari 2019].
- Cakrabawa, D.N, M. Luthful Hakim dan Laelatul Hasanah. 2014. *Statistik Penduduk 1971-2015*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- CitraDevi, S.C, dan Geetharamani. 2012. An Analysis on The Performance of KMeans Clustering Algorithm For Cardiotogram Data Cluster. *International Journal on Computational Sciences & Applications*, vol.2, (no.5), pp.11-20.

- Forgy, E.W. 1965. Cluster analysis of multivariate data: efficiency versus interpretability of classifications. *Biometrics*, vol.21, pp.768–769.
- Kasiram, M. 2008. Metode Penelitian Kuantitatif-Kualitatif. Malang: UIN Malang Press.
- Komariyah, N, dan Muhammad S.A. 2013. Pengclusteran Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kemiskinan Dengan Metode Cluster Analisis, [online]. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-17290-1309105013-Paper.pdf>, [diakses 13 Februari 2019].
- Malthus, T. 1798. An Essay on the Principle of Population . London. Meadows, Dennis L. The Limits to Growth. New York.
- Nugroho, H. 1995. *Kemiskinan, Ketimpangan dan Pemberdayaan*. Dalam wan Setya
- Paulanda, Z. 2012. Model Profil Mahasiswa Yang Potensial Drop Out Menggunakan Teknik Kernel-K-Mean Clustering Dan Decision Tree. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. 2013.
- Rismawan, T, dan Kusumadewi, S. 2008. *Aplikasi K-Means Untuk Pengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Nilai Body Mass Index (BMI) & Ukuran Kerangka, SNATI*. Yogyakarta.
- Santosa, B. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Santoso, S. 2010. *Statistik Multivariat*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sharp A.M, Register, C.A, Grimes. P.W. 2000. *Economics of Social Issues 14<sup>th</sup> Edition*. New York: Ir win/Mr Graw Hill.
- Soekanto, S. 1982. *Sosiologi: Suatu Pengantar*. Rajawali Press.
- Sukirno, S. 2004. *Pengantar Teori Makroekonomi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Suryawati. 2004. *Teori Ekonomi Mikro. UPP. AMP YKPN*. Yogyakarta: Jarnasy
- Tan, P.N., Steinbach, M., Kumar, V. 2006. *Introduction to Data Mining*. Boston: Pearson Education.
- Turban, E, JE Aronson dan TP Liang. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent System*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Utami, D.D.P, dan Sutikno. 2010. *Pengelompokan Zona Musim (ZOM) Dengan Fuzzy K-Means Clustering*.
- Yarlina, Y. 2012. “Pengaruh tingkat pengangguran terhadap tingkat kemiskinan Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Barat”. *Jurnal economic*, 8(3);176-185.