

CLUSTERING TINGKAT PROMOSI KAMPUS DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Andrew Ramadhani¹, Parini², Rizky Fauziah³
STMIK Royal, Kisaran

e-mail: andrewrmdhn@gmail.com

Abstract: Private Campus Management is very concerned about the quantity of students. Therefore, the campus of STMIK Royal Kisaran promoted to high schools in Asahan Regency. To form a good collaboration, it will be made a contribution to the potential schools by utilizing new student admission data in 2017. In this study the method used K-means with the form of clustering algorithm which aims to determine the priorities of potential schools. After getting the results of the priority school cluster, it can determine the contribution of the campus in the form of IT Workshop, UNBK Try Out Simulation, and IT Education Sponsor according to the school's needs. The results of campus contributions to schools are expected to improve the cooperative relationship between campus and school and as a parameter of priority school fluctuations, which has an impact on increasing the number of student admissions on the STMIK Royal Kisaran campus.

Keywords: K-Means; Clustering; College student; High school; STMIK Royal Kisaran; RapidMiner

Abstrak: Management Kampus swasta sangat memperhatikan kuantitas mahasiswa. Maka dari itu kampus STMIK Royal Kisaran melakukan promosi ke sekolah-sekolah lanjutan tingkat atas di Kabupaten Asahan. Untuk membentuk kerjasama yang baik, maka akan dilakukan kontribusi terhadap sekolah yang berpotensi dengan memanfaatkan data penerimaan mahasiswa baru t.a 2017/2018 dan data sosialisasi tahun 2017. Dalam penelitian ini metode yang digunakan K-means dengan bentuk algoritma clustering yang bertujuan untuk menentukan prioritas sekolah-sekolah berpotensi. Setelah di dapat hasil cluster sekolah prioritas, maka dapat di tentukan kontribusi dari kampus berupa Workshop IT, Simulasi Try Out UNBK, dan Sponsor Edukasi IT sesuai kebutuhan sekolah tersebut. Hasil kontribusi kampus terhadap sekolah di harapkan dapat meningkatkan hubungan kerjasama antara kampus dan sekolah dan sebagai parameter fluktuasi sekolah prioritas, yang berdampak pada bertambahnya jumlah penerimaan mahasiswa pada kampus STMIK Royal Kisaran.

Kata kunci: K-Means; Clustering; Mahasiswa; SLTA; STMIK Royal Kisaran; RapidMiner.

PENDAHULUAN

Promosi memberikan pengaruh terhadap pengambilan keputusan bagi calon mahasiswa. Salah satu strategi promosi adalah melakukan kunjungan ke sekolah, sehingga akan mempengaruhi pilihan calon mahasiswa. Semakin banyak mengunjungi calon mahasiswa, maka akan meningkatkan jumlah mahasiswa.

Semakin meningkat jumlah mahasiswa akan berdampak meningkatnya mutu dari kampus. Setiap kunjungan selalu memberikan kontribusi terhadap sekolah yang dituju. diantara berupa *workshop IT*, Simulasi *try out* UNBK, dan sponsor *edukasi* IT sesuai kebutuhan sekolah. Hal ini juga berkaitan dengan biaya operasional yang cukup besar. Sehingga kampus harus lebih selektif lagi dalam menentukan

sekolah yang akan mendapatkan kontribusi.

Maka metode yang tepat untuk mendapatkan sekolah prioritas dengan menggunakan metode *K-means* dengan algoritma *clustering* merupakan sebuah proses pengelompokan dalam *data mining* dimana sejumlah data atau objek yang sama di kelompokkan kedalam *cluster* atau group sehingga setiap cluster tersebut akan berisi data yang menyerupai dan jika terdapat perbedaan objek maka akan dikelompokkan kedalam *cluster* lainnya.

Pada jurnal terbitan *Research Gate* dengan judul penelitian *Data Mining Dengan Teknik Clustering Menggunakan Algoritma K-Means pada Data Transaksi Superstore*. Dengan hasil bahwa teknik clustering dengan algoritma *K-Means* dapat membantu pengelompokan data superstore dalam pengambilan keputusan untuk *order priority* menjadi empat kelompok yaitu, low, medium, high, dan critical . Sedangkan pada penelitian pada terbitan Jurnal Ilmiah Teknik Industri dengan judul penelitian *Implementasi Algoritma K-means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University* didapatkan hasil bahwa untuk meningkatkan jumlah mahasiswa baru maka promosi dilakukan dengan mengirim tim marketing yang sesuai dengan jurusan yang paling banyak diminati dan melakukan promosi pada kota-kota di Indonesia berdasarkan kemampuan akademik dari calon mahasiswa.

Pada penelitian yang diterbitkan jurnal *ITSMART* dengan judul *Pemanfaatan Metode K-Means Clustering dalam Penentuan Penjurusan Siswa SMA* menyatakan bahwa *Metode K-Means Clustering* dapat membantu dalam pendukung keputusan penentuan jurusan SMA, dengan hasil pengujian terbaik pada clustering IPA dengan hasil akurasi 0.905882. Dan juga pada penelitian terbitan *TICOM* dengan judul *Prototipe*

Komparasi Model Clustering menggunakan Metode K-Means dan FCM untuk Menentukan Strategi Promosi : Study Kasus Sekolah Tinggi Teknik PLN Jakarta di dapat hasil *cluster* selama 4 tahun yang tertinggi dan terendah yang menjadi acuan untuk menentukan strategi promosi ditahun yang akan datang .

Dan pada jurnal *Epigram* dengan judul penelitian *Pengaruh Promosi Terhadap Minat Kuliah Studi Kasus di Politeknik Negeri Jakarta* menyatakan bahwa adanya pengaruh yang signifikan secara parsial antara variabel promosi terhadap variabel minat kuliah. Dimana pelaksanaan promosi yang mempengaruhi minat kuliah sebesar 23.9% dan selebihnya 76.1% dipengaruhi oleh faktor lain.

Penelitian ini akan membantu pihak manajemen dalam menentukan sekolah prioritas untuk mendapatkan kontribusi kampus yang tepat sasaran sehingga meningkatkan hubungan kerja sama dan strategi promosi kampus dalam konteks persaingan menarik siswa dalam sistem pendidikan tinggi.

Metode K-Means Clustering

Algoritma *K-Means* merupakan teknik pengelompokan data yang hampir sama, jika berbeda maka akan di kelompokkan dengan yang lain. *K-Means* menggunakan k kelompok yang telah ditetapkan (k kelompok pertama sebagai centroid) dan secara beriterasi akan melalui proses pengiraan titik tengah (*min*) sehingga sesuatu fungsi kriteria dicapai kelompok adalah tetap. Di dalam teknik pengelompokan, pengiraan untuk membedakan di antara kelompok dilakukan menggunakan satu algoritma yang dipanggil fungsi jarak yaitu tahap persamaan atau perbedaan.

Dalam penelitian Johan Oscar Ong. 2013 menjelaskan langkah-langkah dalam melakukan *clustering* dengan

metode *K-Means*, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Pilih jumlah *cluster* *k*.
 b. Inisialisasi *k* pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara *random*. Pusat-pusat *cluster* diberi nilai awal dengan angka-angka *random*.

c. Alokasikan semua data/ objek ke *cluster* terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data ke *cluster* tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat *cluster*. Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data ke tiap pusat *cluster*. Jarak paling dekat antara satu data dengan satu *cluster* tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam *cluster* mana. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut :

$$d(i,j) = \sqrt{\sum(x_{ki} - \mu_{kj})^2} \quad (1)$$

Dimana :

$D(i,j)$ = Jarak data ke I pusat cluster j

x_{ki} = Data ke I pada atribut ke k

μ_{kj} = Titik pusat ke j pada atribut k

d. Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan *cluster* yang sekarang. Pusat *cluster* adalah rata-rata dari semua data/ objek dalam *cluster* tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan median dari *cluster* tersebut. Jadi rata-rata (*mean*) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.

e. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat *cluster* yang baru. Jika pusat cluster tidak berubah lagi maka proses *clustering* selesai. Atau, kembali ke langkah nomor 3 sampai pusat *cluster* tidak berubah lagi.

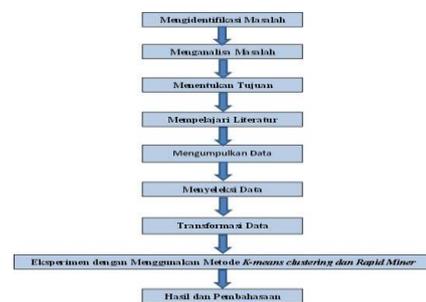
METODE

Metode merupakan kegiatan ilmiah yang berkaitan dengan suatu cara kerja

(sistematis) untuk memahami suatu subjek atau objek penelitian, sebagai upaya untuk menemukan jawaban yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan termasuk keabsahannya.

Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan garis besar dari langkah-langkah atau proses yang akan di lankukan, di dalam penelitian yang sedang di lakukan secara sistematis, kerangka kerja di jadikan acuan untuk melakukan tahap-tahap yang sedang di lakukan dalam penelitian.



Gambar . Kerangka Kerja Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diamati literatur sebelumnya pada bagian pendahuluan maka proses selanjutnya melakukan pengumpulan data dimana metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah Pengumpulan data melalui pengamatan dan wawancara secara langsung. Dan Mengumpulkan literatur pendukung penelitian, baik dari buku referensi ataupun browsing dari internet.

Tabel Sampel Data PMB dan Tim Sosialisasi

Sekolah	Jenjang	Jumlah Siswa	Jarak (Km)	Promosi kampus
SMA N 1 Kisaran	SMA	36	1.3	Tidak
SMA N 1 Air Batu	SMA	11	27.6	Ya
SMK N 1 Meranti	SMK	9	21.0	Ya
SMK N 2 Kisaran	SMK	40	7.2	Tidak
MAN Kisaran	MA	26	1.5	Tidak
MAN Tj. Balai	MA	10	22.9	Ya

Data pada Tabel belum dapat diolah dengan metode *K-means Clustering*, maka proses selanjutnya adalah Transformasi data, dimana pada kolom atribut jenjang “SMA” diubah menjadi 1, “SMK” diubah menjadi 2 dan “MA” di ubah menjadi 0, selain itu pada kolom atribut Jarak dimana jarak di kelompokkan menjadi 2 kelompok yakni jarak “ >10 Km” diubah menjadi 1 dan jarak “ <10 Km” diubah menjadi 0, Kemudian pada kolom atribut Tersosialisasi kampus juga ditransformasi dengan “Tidak” menjadi 0 dan “Ya” menjadi 1. Berikut tabel hasil transformasi Data pada Tabel 2.

Tabel Transformasi Data PMB dan Tim Sosialisasi

Sekolah	Jenjang	Jumlah Siswa	Jarak (Km)	Promosi Kampus
SMA N 1 Kisaran	1	36	0	0
SMA N 1 Air Batu	1	11	1	1
SMK N 1 Meranti	2	9	1	1
SMK N 2 Kisaran	2	40	0	0
MAN Kisaran	0	26	0	0
MAN Tj. Balai	0	10	1	1

Data pada Tabel 2. Merupakan hasil transformasi dari data Tabel 1. dengan aturan yang sama pada setiap itemnya, Dengan data pada setiap atribut bertipe *Integer* barulah data data ini dapat diproses menggunakan *K-Means Clustering*.

Menentukan Jumlah Cluster

Setelah didapat data baru dengan atribut yang bertipe data *integer*, maka sampel data tersebut dapat diolah dengan algoritma *K-Means* pada rumus 1, dengan menentukan Jumlah *Cluster* dimana *cluster* ada 3 yaitu Sangat Prioritas, Prioritas dan Kurang Prioritas,

Menentukan Centroid Awal
 Kemudian menentukan *Centroid* awal secara acak terlebih dahulu.

Tabel Centroid Awal

Sekolah	Jenjang	Jumlah Siswa	Jarak (Km)	Promosi Kampus
SMA N 1 Air Batu	1	11	1	1
SMK N 2 Kisaran	2	40	0	0
MAN Kisaran	0	26	0	0

Menghitung Jarak Centroid

Perhitungan jarak centroid menggunakan rumus *Euclidian Distance* yang tetera pada rumus (1). Adapun Perhitungan jarak dari *centroid* awal secara manual sebagai berikut :

a. Perhitungan jarak dari data SMA N 1 Kisaran terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{(1-1)^2 + (36-11)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2} = 25.04$$

$$C1 = \sqrt{(1-2)^2 + (36-40)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2} = 4.12$$

$$C2 = \sqrt{(1-0)^2 + (36-26)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2} = 10.05$$

b. Perhitungan jarak dari data SMK N 2 Kisaran terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{(2-1)^2 + (40-11)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2} = 29.05$$

$$C1 = \sqrt{(2-2)^2 + (40-40)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2} = 00.00$$

$$C2 = \sqrt{(2-0)^2 + (40-26)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2} = 14.14$$

c. Perhitungan jarak dari data MAN Kisaran terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{(0-1)^2 + (26-11)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2} = 15.10$$

$$C1 = \sqrt{(0-2)^2 + (26-40)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2} = 14.14$$

$$C2 = \sqrt{(0-0)^2 + (40-26)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 00.00$$

baru pada tabel 5.

Tabel Centroid Baru Iterasi Ke-1

Mengelompokkan Data Iterasi ke – 1

Tabel Perhitungan Jarak dan Data Iterasi ke - 1

Sekolah	DC0	DC1	DC2
SMA N 1 Kisaran	25.04	4.12	10.05
SMA N 1 Air Batu	0.00	29.05	15.10
SMK N 1 Meranti	2.24	31.03	17.18
SMK N 2 Kisaran	29.05	0.00	14.14
MAN Kisaran	15.10	14.14	0.00
MAN Tj. Balai	1.41	30.10	16.06

Sekolah	Jenjang	Jumlah Siswa	Jarak (Km)	Promosi Kampus
SMA N 1 Air Batu	1	10	1	1
SMK N 2 Kisaran	1.5	38	0	0
MAN Kisaran	0	26	0	0

Menghitung Jarak dari Centroid Baru

Perhitungan jarak centroid menggunakan rumus *Euclidian Distance* yang tetera pada rumus (1). Adapun Perhitungan jarak dari *centroid* Baru berdasarkan data iterasi ke-1 secara manual sebagai berikut :

Setelah dilakukan perhitungan jarak dan pengelompokan data seperti yang ditampilkan dalam Tabel 4. maka didapatkan anggota cluster baru dimana, C0 memiliki 3 anggota, C1 memiliki 2 anggota, C2 memiliki 1 anggota.

Menentukan Centroid Baru

Dengan Cara menghitung rata-rata dari setiap data pada centroid yang sama.

$$C0 = (1+2+0)/3 = 1.00$$

$$(11+9+10)/3 = 10.00$$

$$(1+1+1)/3 = 1.00$$

$$(1+1+1)/3 = 1.00$$

$$C0 = (1.00, 10.00, 1.00, 1.00)$$

$$C1 = (1+2)/2 = 1.50$$

$$(36+40)/2 = 38.00$$

$$(0+0)/2 = 0.00$$

$$(0+0)/2 = 0.00$$

$$C1 = (1.50, 38.00, 0.00, 0.00)$$

$$C2 = (0)/1 = 0.00$$

$$(26)/1 = 26.00$$

$$(0)/1 = 0.00$$

$$(0)/1 = 0.00$$

$$C2 = (0.00, 26.00, 0.00, 0.00)$$

a. Perhitungan jarak dari data SMA N 1 Kisaran terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{(1-1)^2 + (36-10)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2}$$

$$= 26.04$$

$$C1 = \sqrt{(1-1.5)^2 + (36-38)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 2.06$$

$$C2 = \sqrt{(1-0)^2 + (36-26)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 10.05$$

b. Perhitungan jarak dari data SMK N 2 Kisaran terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{(2-1)^2 + (40-10)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2}$$

$$= 30.05$$

$$C1 = \sqrt{(2-1.5)^2 + (40-38)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 2.06$$

$$C2 = \sqrt{(2-0)^2 + (40-26)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 14.14$$

c. Perhitungan jarak dari data MAN Kisaran terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{(0-1)^2 + (26-10)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2}$$

$$= 16.09$$

$$C1 = \sqrt{(0-1.5)^2 + (26-40)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 12.09$$

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan pusat *cluster*

$$C2 = \sqrt{(0-0)^2 + (40-26)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}$$

$$= 00.00$$

Mengelompokkan Data Iterasi ke – 2

Tabel Perhitungan Jarak dan Data Iterasi ke - 2

Sekolah	DC0	DC1	DC2
SMAN N 1 Kisaran	26.04	2.06	10.05
SMAN N 1 Air Batu	1.00	27.04	15.10
SMK N 1 Meranti	1.41	29.04	17.18
SMK N 2 Kisaran	30.05	2.06	14.14
MAN Kisaran	16.09	12.09	0.00
MAN Tj. Balai	1.00	28.08	16.06

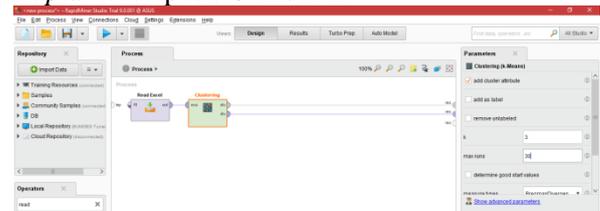
Setelah melakukan perhitungan jarak dan pengelompokan data iterasi ke-2 seperti yang ditampilkan dalam Tabel 6. maka didapatkan anggota *cluster* baru dimana, C0 memiliki 3 anggota, C1 memiliki 2 anggota, C2 memiliki 1 anggota.

Karena pada iterasi ke-1 dan iterasi ke-2 posisi *cluster* tidak berubah maka iterasi dihentikan dengan hasil akhir yang diperoleh yaitu :

- C0 memiliki 3 anggota yang diartikan bahwa kelompok pertama adalah kategori sekolah yang Tidak Diprioritaskan untuk mendapatkan kontribusi kampus diantaranya berupa *workshop* IT, *try out* UNBK dan sponsor IT sesuai kebutuhan sekolah.
- C1 memiliki 2 anggota yang diartikan bahwa kelompok kedua adalah kategori sekolah yang Sangat Diprioritaskan untuk mendapatkan kontribusi kampus diantaranya berupa *workshop* IT, *try out* UNBK dan sponsor IT sesuai kebutuhan sekolah.
- C2 memiliki 1 anggota yang diartikan bahwa kelompok ketiga adalah kategori sekolah yang Diprioritaskan untuk mendapatkan kontribusi kampus diantaranya berupa *workshop* IT, *try out* UNBK dan sponsor IT sesuai kebutuhan sekolah.

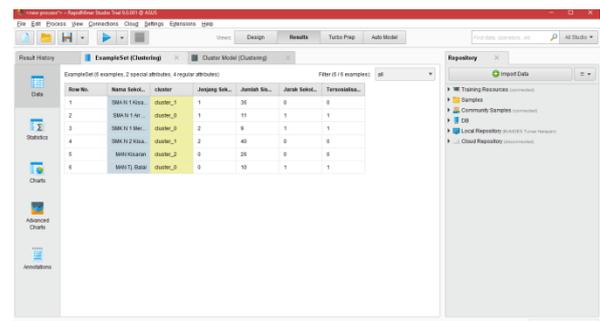
Implementasi Menggunakan RapidMiner

Penganalisaan data telah dilakukan maka selanjutnya adalah mengimplementasikan *data mining* yang telah dianalisa dan pengujian hasil perhitungan manual terhadap aplikasi *RapidMiner Studio v.9.0*. Berikut tampilan proses pada *RapidMiner* pada Gambar 2.



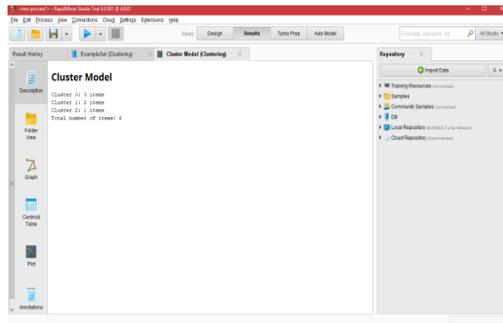
Gambar Proses K-Means

Untuk selanjutnya melihat hasil cluster pada aplikasi *RapidMiner* setelah dilakukan proses dengan data yang sama, Pada Gambar



Gambar Hasil pada ExampleSet Cluster

Pada hasil proses Gambar 3. Menyajikan hasil data *cluster* pada setiap atribut sehingga dapat diketahui sekolah-sekolah mana saja yang masuk dalam kelompoknya. Selain itu terdapat juga beberapa menu penyajian hasil *cluster* seperti *Statistic*, *Chart*, *Advanced Charts*, dan *Annotations*.



Gambar Hasil pada *Cluster Model*

Pada hasil proses Gambar 4. Lebih fokus pada penyajian setiap folder kelompok yang sama, dan menampilkan jumlah item yang *tercluster* sehingga dapat diperoleh data yang sesuai dengan data yang diimport. Dan juga terdapat beberapa menu penyajian hasil *cluster* seperti *folder view*, *Graph*, *Centroid Table* dan *Plot*.

Berdasarkan dari hasil pengujian dengan menggunakan aplikasi *RapidMiner Studio v.9.0* terhadap sampel data adalah bahwa hasil dari kedua proses tersebut sama dengan hasil perhitungan manual dalam menentukan kelompok prioritas sekolah yang akan mendapat Kontribusi Kampus.

SIMPULAN

Dalam menentukan sekolah yang akan mendapatkan kontribusi kampus dapat dilakukan menggunakan metode K-means Clustering, dimana data yang diolah diperoleh dari penerimaan mahasiswa baru TA 2017/2018 dan data tim promosi 2017. Atribut yang menentukan sekolah tersebut sangat prioritas, prioritas dan tidak prioritas untuk mendapatkan kontribusi kampus adalah jenjang sekolah, jumlah siswa mendaftar, jarak sekolah dan tersosialisasi kampus. Dari hasil akhir penelitian dapat diambil sebuah pengetahuan baru dimana prioritas kontribusi lebih cenderung pada sekolah-sekolah yang siswanya banyak mendaftar. Dan pada sekolah yang siswanya sedikit mendaftar maka perlu dilakukan strategi promosi yang lebih intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- David B.Yerger and Amber L. Stephenson. 2018. A Novel Low-Cost Indicator of Student Perseverance and Its Association with College Student Academic Performance. *Asian Social Science*, 14(6), pp. 43-49. doi=[URL:http://doi.org/10.5539/ass.v14n6p43](http://doi.org/10.5539/ass.v14n6p43)
- Johan Oscar Ong. 2013. Implementasi Algoritma K-means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 12(1), pp. 10-20. ISSN 1412-6869.
- Setiawan R., 2016. Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Politeknik LP3I Jakarta). *Jurnal Lentera ICT*, 3(1), pp. 76-92. ISSN 2338-3143.
- Nasari F. and Sianturi C.J.M., 2016. Penerapan Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat. *Cogito Smart Journal*, 2(2), pp 108-119
- Priati. and Fauzi. A., 2017. Data Mining Dengan Teknik Clustering Menggunakan Algoritma K-means Pada Data Transaksi Superstore. *ResearchGate*, 6(1),. Doi= 10.5281/zenada. 1186505
- Saptono R. and Aziz A., 2014. Pemanfaatan Metode K-Means dalam Penentuan Penjurusan Siswa SMA. *Jurnal ITSMART*, 3(1), pp 27-33. doi=10.20961/its.v3i1.644

Kusuma., D.T., 2015 Prototipe Komparasi Model Clustering Menggunakan Metode K-Means dan FCM Untuk Menentukan Strategi Promosi : Study Kasus Sekolah Tinggi Teknik-PLN Jakarta. *Jurnal TICOM.* 3(3). doi=10.13140/RG.2.2.35612.08326.

Sep. 2017. Yogyakarta: Indonesia. doi=10.1109/EECSI.2017.8239085

Chusanawati T. and Purwinarti. T., 2015. Pengaruh Promosi Terhadap Minat Kuliah Studi Kasus Di Politeknik Negeri Jakarta. *Epigram.* 12(2), 105-109.

Iryanti M, Aminudin A, Agustine E, Bijaksana S, Srigutomo W, and Setiawan T., 2018. Identifying Peat Soil Layers in the South Kalimantan, Indonesia Using K-Means Clustering. *Preprints.* doi=10.20944/preprints201802.0175.v1

Na'am J., 2017. Edge Detection on Objects of Medical Image with Enhancement multiple Morphological Gradient (EmMG) Method. *4th Proc. EECSI.* 23-24