PENGUJIAN ALGORITMA *K-MEANS* DALAM KL ASTERISASI DATA PERSEDIAAN OBAT DI KLINIK SAHABAT MANDIRI

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi

di Program Studi Sistem Informasi S1

Oleh

DHEA NOVALIA

NIM 09031181722005

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUJIAN ALGORITMA *K-MEANS* DALAM KLASTERISASI DATA PERSEDIAAN OBAT DI KLINIK SAHABAT MANDIRI

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi

Di Program Studi Sistem Informasi S1

Oleh :

Dhea Novalia

NIM 09031181722005

Mengetahui,	**Palembang, Juli 2021**
Ketua Jurusan Sistem Informasi,	**Pembimbing,**
Endang Lestari Ruskan, M.T.	**Ir. Muhammad Ihsan Jambak, M.Sc.**
NIP.197811172006042001	**NIP.196804052013081201**

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Dhea Novalia
NIM	: 09031181722005
Program Studi	: Sistem Informasi
Judul Skripsi	: Pengujian Algoritma *k-Means* dalam Klasteririsasi Data Persediaan Obat di Klinik Sahabat Mandiri

Hasil Pengecekan iThenticate/ Turnitin : 16%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan penjiplakan/ plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapa pun.

Palembang, Juli 2021

Dhea Novalia

NIM.09031181722005

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah di uji dan lulus pada :

Hari : **Senin**

Tanggal : **24 Mei 2021**

Tim Penguji :

1. Pembimbing : Ir. Muhammad Ihsan Jambak, M.Sc.
2. Ketua Penguji : Jaidan Jauhari, M.T.
3. Anggota I : Mgs. Afriyan Firdaus, M.IT.
4. Anggota II : Ken Ditha Tania, M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Informasi,

Endang Lestari Ruskan, M.T.

NIP.197811172006042001

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung.
Buatlah jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak."

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- **Allah SWT**
- **Kedua orang tuaku**
- **Saudaraku**
- **Teman-teman jurusan Sistem Informasi Bilingual 2017**
- **Dosen dosen beserta Staff jurusan Sistem Informasi**
- **Dosen pembimbing**
- **Almamater yang saya banggakan, Universitas Sriwijaya**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahi rabbil'alamin segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelasaikan Skripsi atau Tugas Akhir dengan judul **"Pengujian Algoritma *k-Means* Terhadap Klasterisasi Data Persediaan Obat di Klinik Sahabat Mandiri"** sebagai syarat untuk menyelesaiakan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Sistem Informasi.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan, arahan, nasihat dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Jaidan Jauhari M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Endang Lestari Ruskan, M.T selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Ihsan Jambak, M.Sc., M.M selaku Pembimbing dalam Tugas Akhir yang senantiasa selalu memberi arahan dan membantu penulis dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik yang membangun dalam penyusunan Tugas Akhir/ Skripsi ini.
4. Dosen-dosen beserta semua Staff Universitas Sriwijaya khususnya Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Sistem Informasi.

5. Bapak dan ibu, serta saudara penulis yang telah memberikan dukungan dan doa serta menjadi motivasi terbesar untuk dapat menyelesaikan studi dengan tepat waktu.
6. Teman-teman seperjuangan Sistem Informasi Bilingual yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih sudah membersamai selama masa perkuliahan.
7. Mbak Rifka selaku Staff Administrasi Jurusan Sistem Informasi yang selalu membantu, memberikan informasi mengenai administrasi dalam perkuliahan sehingga semua berkas penulis berjalan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan, baik dari teknis penulisan, bahasa, maupun cara penerapannya. Oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Semoga Allah membalas semua kebaikannya.

Palembang, Juli 2021

Penulis,

Dhea Novalia

NIM. 09031181722005

PENGUJIAN ALGORITMA *K-MEANS* DALAM KLASTERISASI DATA PERSEDIAAN OBAT DI KLINIK SAHABAT MANDIRI

Oleh

Dhea Novalia 09031181722005

ABSTRAK

Klinik Sahabat Mandiri memiliki tujuan yaitu untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan bagi masyarakat umum. Namun yang menjadi permasalahan saat ini penyususnan tata letak obat yang sekarang tidak dikelompokkan berdasarkan kategori tingkat laku dalam penjualan, melainkan hanya disusun berdasarkan abjad. Dalam hal yang dimaksud, maka akan dilakukan pengelompokkan penyusunan tata letak obat berdasarkan kategori tingkat laku dalam penjualan sehingga Klinik khususnya bagian farmasi lebih efektif dan efesien dalam melayani masyarakat. Perlunya metodologi pendukung dalam hal ini *Data Mining* khususnya akan dilakukan klasterisasi dan menggunakan algoritma *k-Means*. Dari data persediaan obat sudah dilakukan tiga pengujian yaitu data per tahun, data per enam bulan, dan data per tiga bulan. Hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan algoritma *k-Means* menunjukkan nilai *Davies Bouldin Index* terkecil dan yang terbaik terletak pada k = 5 dan tidak ada perbedaan yang signifikan dari hasil periode waktu per tahun, per enam bulan, dan per tiga bulan.

Kata Kunci: *Data Mining*, Algoritma *k-Means*, *Davies Bouldin Index*, Klastering

THE TESTING OF *K-MEANS* ALGORITHM IN THE CLUSTERING OF DRUG SUPLLY DATA AT THE SAHABAT MANDIRI'S CLINIC

By

Dhea Novalia 09031181722005

ABSTRACT

Sahabat Mandiri Clinic has a goal, namely to improve the quality of health services for the general public. However, the current problem is that the current drug layout arrangement is not grouped by category of level of behavior in sales, but is only arranged in alphabetical order. In this case, a grouping of drug layouts will be carried out based on the category of level of sales behavior so that the clinic, especially the pharmacy department, is more effective and efficient in serving the community. The need for a supporting methodology in this case *Data Mining* in particular will be *clustering* and use the *k-Means* algorithm. From the drug inventory data, three tests have been carried out, namely data one year, data six months, and data three months. The results of tests that have been carried out using the *k-Means* algorithm show the smallest and best *Davies Bouldin Index* values are located at k = 5 and there is no significant difference in the results of the time periods one year, six months, and three months.

Keywords: *Data Mining*, *k-Means* Algorithm, *Davies Bouldin Index*, *Clustering*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN…….…….……..……..i

HALAMAN PERNYATAAN..……...……ii

HALAMAN PERSETUJUAN.……..……iii

HALAMAN PERSEMBAHAN…….…….....…...iv

KATA PENGANTAR……...…….v

ABSTRAK…….,.……ix

ABSTRACT…….…….x

DAFTAR ISI……...……xi

DAFTAR TABEL…….…….xii

DAFTAR GAMBAR……..……..xiii

DAFTAR LAMPIRAN…….xiv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah…….……..….... 1

1.2 Rumusan Masalah…….……..…… 4

1.3 Tujuan Penelitian…….……..……. 4

1.4 Manfaat Penelitian…….……..……... 4

1.5 Batasan Masalah…….……..…….. 5

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA……..…..…….. 6

2.1 Profil Klinik Sahabat Mandiri……...…….…. 6

2.1.1 Sejarah Klinik Sahabat Mandiri……..….…….……... 6

2.1.2 Struktur Organisasi Klinik Sahabat Mandiri….……...……..... 7

2.1.3 Visi dan Misi…….……...…… 7

2.2 *Data Mining*…….…….…..…….. 8

2.3 Klastering……...…...…….. 10

2.4 Teknik Hitung Jarak……..…….....13

2.5 Algoritma *k-Means*…….….….…… 14

2.6 Rapid Miner…….……. 15

2.7 *Davies Bouldin Index* (DBI)…….…… 16

2.8 Elbow Teori/ Teori Elbow…….….. 18

2.9 Uji Anova……..... 19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN……...…….……..... 20

3.1 Teknik Pengumpulan Data……...……...….... 20

3.1.1 Jenis Data…….…….……...…...…. 20

3.1.2 Sumber Data…….……...….....……..... 20

3.1.3 Pengumpulan Data…….……...…….....…..... 20

3.2 Metode Penelitian……...……..….…..……. 20

3.3 Tahapan Penelitian…….…….. 21

3.4 Metode Pengembangan…… 24

3.5 Tahapan Penentuan Parameter k (Algoritma *k-Means)*…….…… 26

3.6 Analisis Penyelesaian Kasus…….....….... 27

3.7 Evaluasi Hasil Klaster……...……..... 60

3.8 Rapid Miner……..…..…….... 63

3.9 Procesess Rapid Miner…….... 64

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN…….……...…… 67

4.1 Data Hasil Pengujian……...……... 67

4.1.1 Hasil Pengujian Data Semester…….…..…… 67

4.1.2 Hasil Pengujian Data Caturwulan.….…….…….…….... 72

4.1.3 Hasil Pengujian Data Triwulan……..……..….…….…….. 77

4.2 Pembahasan…….……82

4.2.1 Uji Anova……...……82

4.2.2 Hasil Uji Anova…….…..……. ..83

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN…….…….....…. 85

5.1 Kesimpulan…….…… 85

5.2 Saran…….…….…..…... 86

DAFTAR PUSTAKA…….…..……..… 87

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 1…….31

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 2…… 34

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 3…… 37

Tabel 3.4 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 4…… 41

Tabel 3.5 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 5…… 44

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 6…… 47

Tabel 3.7 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 7…… 50

Tabel 3.8 Hasil Akhir Perhitungan *Euclidiean Distance*……..... 52

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan *Euclidiean Distance* Iterasi 1…….56

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan *Euclidian Distance* Iterasi 1…….……59

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Data Semester……..……67

Tabel 4.2 Hasil PengujianData Caturwulan…….……72

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Data Triwulan……...……..……..77

Tabel 4.4 *Davies Bouldin Index* (DBI) Tiap Data….…….……..83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi Klinik Sahabat Mandiri……... 7

Gambar 2.2 Rumus/ Persamaan *Euclidiean Space*…… 14

Gambar 2.3 Rumus/ Persamaan *Davies Bouldin Index* (DBI)…….……. 17

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian…….….... 22

Gambar 3.2 Tahapan Penentuan Parameter k…….….. 26

Gambar 3.3 Data Persediaan Obat Per Satu Tahun……..…..... 28

Gambar 3.4 Data Persediaan Obat Per Enam Bulan……...……..54

Gambar 3.5 Data Persediaan Obat Per Tiga Bulan…….…..……58

Gambar 4.1 Anggota *cluster* Data Semester…….....69

Gambar 4.2 Kurva Output DBI dan Average Data Semester…….…..71

Gambar 4.3 Anggota *cluster* Data Catur Wulan……..73

Gambar 4.4 Kurva Output DBI dan Average Data Catur Wulan……...….76

Gambar 4.5 Anggota *cluster* Data Tri Wulan…….…….78

Gambar 4.6 Kurva Output DBI dan Average Data Tri Wulan……81

DAFTAR LAMPIRAN

Surat Pengumpulan Data……..…….. A-1

Surat Keputusan Tugas Akhir II…….……. B-2

Form Perbaikan Ujian Komprehensif……..…….……...… C-3

Lembar Rekomendasi Ujian Komprehensif.…….….. D-4

Kartu Konsultasi…….……..E-5

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Data Mining adalah proses ekstraksi informasi dari kumpulan data melalui penggunaan algoritma dan teknik yang melibatkan bidang ilmu statistik, mesin pembelajaran, dan sistem manajemen database (Khoiriah Robi, 2015). *Data Mining* digunakan untuk ekstraksi informasi penting yang tersembunyi dari dataset yang besar. Dengan adanya *data mining* maka akan didapatkan suatu permata berupa pengetahuan di dalam kumpulan data – data yang banyak jumlahnya. *Data Mining* menggambarkan sebuah pengumpulan teknik-teknik dengan tujuan untuk menemukan pola-pola yang tidak diketahui pada data yang telah dikumpulkan. Ada banyak analisa yang bisa digunakan dalam *Data Mining* antara lain prediksi, klasifikasi, estimasi, asosiasi, dan klastering.

Berdasarkan pada prinsip konseptual *clustering* yaitu memaksimalkan dan juga meminimalkan kemiripan intra kelas (Santoso, 2017). Berdasarkan pada prinsip konseptual *clustering* yaitu memaksimalkan dan juga meminimalkan kemiripan intra kelas (Santoso, 2017). Dalam hal ini yang dimana analisa klastering merupakan pengelompokkan item obat ke dalam sejumlah kecil grup yang bertujuan agar bisa mendapatkan beberapa klaster atau kelompok obat berdasarkan karakteristik kesamaannya agar diperoleh tata letak obat yang jauh lebih baik.

Oleh karena itu maka metode yang tepat digunakan adalah Algoritma *k-Means* dimana algoritma ini merupakan algoritma yang banyak digunakan dalam membuat

pengelompokan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Algoritma ini disusun atas dasar ide sederhana. Algoritma ini lebih baik daripada algoritma yang lain karena pada penerapan metode *k-Means* Klaster Analysis, data yang bisa diolah dalam perhitungan adalah data numerik yang berbentuk angka. Sedangkan data selain angka juga bisa diterapkan tetapi terlebih dahulu harus dilakukan pengkodean untuk mempermudah perhitungan jarak/ kesamaan karakteristik yang dimiliki dari setiap objek. Tidak hanya itu algoritma *k-Means* juga mampu mengatasi jumlah data yang cukup besar. Sejauh ini algoritma *k-Means* merupakan algoritma pengelompokkan data dengan sistem partisi yang paling efesien dan paling popular (Li et al., 2013).

Algoritma *k-Means* digunakan karena algoritma ini mudah untuk diimplementasikan dan dijalankan, umum untuk digunakan. *K-means* merupakan salah satu metode *cluster* analisis non hirarki yang berusaha mempartisi objek yang ada ke dalam satu atau lebih *cluster*. Sehingga objek yang mempunyai karakteristik yang sama (similarity) dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan objek yang mempunyai karakteristik yang berbeda (dissimilarity) dikelompokkan ke dalam *cluster* yang lain.

Perencanaan tata letak obat merupakan salah satu aspek penting dalam industry kefarmasian karena dapat memberikan kenyamanan dan kerapian tersendiri. Tata letak obat yang strategis dan tepat dalam penataannya akan lebih mudah dijangkau oleh pekerja bagian farmasi atau apoteker dan tidak akan menghabiskan waktu dalam mencarinya. Dan juga dalam perencanaan tata letak obat akan mempengaruhi pengadaan, pendistribusian dan pemakaian obat, dimana dengan perencanaan tata letak obat yang tepat akan membuat pengadaan menjadi lebih terstruktur sehingga tersedia obat dengan jenis dan jumlah yang cukup sesuai

dengan kebutuhan pelayanan kesehatan dengan mutu yang terjamin serta dapat diperoleh pada saat yang diperlukan.

Dalam hal yang dimaksud, maka akan dilakukan pengelompokkan penyusunan obat berdasarkan kategori atau kesamaan karakteristiknya. Sehingga obat yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu klaster yang sama dan obat yang mempunyai karakteristik yang berbeda akan dikelompokkan ke dalam kelompok lain. Namun yang menjadi permasalahan saat ini sebagian besar sejumlah besar pelayanan farmasi di Klinik masih bersifat konvensional yang hanya berorientasi pada produk yaitu sebatas penyediaan dan pendistribusian saja.

Nyata nya saat ini penyusunan tata letak obat tidak terkelompok dengan baik yang dimana berbagai macam obat tidak dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristiknya sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dalam mencari obat tersebut yang dimana sering terjadi masalah atau kesalahan karena tata letak obat tersebut dan berdampak lamanya waktu dalam pelayanan. Dari masalah tersebut dengan *Data Mining* khususnya klasterisasi terhadap data obat yang terjual atau tingkat laku dalam penjualan, akan dijadikan sebagai dasar menentukan penataan / perombakan terhadap tata letak obat tersebut sehingga dalam penataan tata letak obat yang baik akan berdampak pada pelayanan khususnya bagian farmasi menjadi lebih cepat.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan membuat proposal dengan judul **"Pengujian Algoritma *K-Means* Dalam Klasterisasi Data Persediaan Obat di Klinik Sahabat Mandiri"**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan di bahas dalam proposal ini adalah berapa jumlah kelompok atau *cluster* yang paling optimum untuk menentukan tata letak obat berdasarkan kesamaan tingkat laku atau tingkat terjualdengan menggunakan algoritma *k-Means*.

Untuk menjawab rumusan masalah tersebut maka penelitian ini diuraikan menjadi beberapa pertanyaan sebagai berikut :

1. Berapa periode waktu yang paling optimal untuk melakukan penyusunan kembali tata letak obat?
2. Berapa kelompok obat yang paling optimal (k)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1.Untuk mengetahui periode waktu keberapa yang paling baik dalam menyusun tata letak obat

2. Untuk mengetahui kelompok berapa yang paling baik dan yang paling optimal

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk memahami dan menerapkan cara kerja Algoritma *k-Means* pada Klastering
2. Untuk memperoleh tata letak obat yang jauh lebih baik

1.5 Batasan Masalah

Dalam menyusun penelitian ini penulis membatasi permasalahan agar tidak terjadi penyimpangan dari pembahasan, adapun lingkup permasalahan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan instrument pengumpulan data persediaan obat yang ada
2. Data yang digunakan bersumber dari Klinik Sahabat Mandiri khususnya data persediaan obat pada tahun 2019
3. Membahas mengenai klasterisasi terhadap data persediaan obat menggunakan algoritma *k*-Means dan menggunakan *Rapid Miner* sebagai *tools* untuk pengolahan data

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, G. (2016). Clustering Data Ujian Tengah Semester (Uts) Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means. *Justindo (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia), Vol 1, No 2 (2016): Justindo*. Http://Jurnal.Unmuhjember.Ac.Id/Index.Php/Justindo/Article/View/566

Anggara, M., Sujiani, H., & Helfi, N. (2016). Pemilihan Distance Measure Pada K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Member Di Alvaro Fitness. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, *1*(1), 1–6.

Christyono Toni; Budiman, Irwan, Y. P. (2011). Data Clustering Menggunakan Metodologi Crisp-Dm Untuk Pengenalan Pola Proporsi Pelaksanaan Tridharma. *Jsinbis (Jurnal Sistem Informasi Bisnis), Vol 1, No 3 (2011): Volume 1 Nomor 3 Tahun 2011*, 129–134. Https://Ejournal.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jsinbis/Article/View/20

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining Techniques, Third Edition*. 847.

Herviany, M. H., Delima, S. P., Nurhidayah, T., & Kasini, K. (2021). Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Untuk Pengelompokkan Daerah Rawan Tanah Longsor Pada Provinsi Jawa Barat: Comparison Of K-Means And K-Medoids Algorithms For Grouping Landslide Prone Areas In West Java Province. *Malcom: Indonesian Journal Of Machine Learning And Computer Science*, *1*(1), 34–40.

Ihsan Jambak, M., & Ikrom Izzuddin Jambak, A. (2019). Comparison Of

Dimensional Reduction Using The Singular Value Decomposition Algorithm And The Self Organizing Map Algorithm In Clustering Result Of Text Documents. *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, *551*(1). Https://Doi.Org/10.1088/1757-899x/551/1/012046

Jain, A. K. (2010). Data Clustering: 50 Years Beyond K-Means. *Pattern Recognition Letters*, *31*(8), 651–666. Https://Doi.Org/10.1016/J.Patrec.2009.09.011

Jambak, M. I., Jambak, A. I. I., Febrianto, R. T., Saputra, D. M., & Jambak, M. I. (2021). Dimension Reduction With Extraction Methods (Principal Component Analysis - Self Organizing Map - Isometric Mapping) In Indonesian Language Text Documents Clustering. In *Advances In Intelligent Systems And Computing: Vol. 1179 Aisc*. Springer International Publishing. Https://Doi.Org/10.1007/978-3-030-49336-3_1

Jung, Y. G., Kang, M. S., & Heo, J. (2014). Clustering Performance Comparison Using K-Means And Expectation Maximization Algorithms. *Biotechnology And Biotechnological Equipment*, *28*(1), S44–S48. Https://Doi.Org/10.1080/13102818.2014.949045

Khoiriah Robi, R. Y. (2015). Implementasi Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Pembelian Obat. *Creative Information Technology Journal, Vol 2, No 2 (2015): Februari-April*, 102–113. Http://Citec.Amikom.Ac.Id/Main/Index.Php/Citec/Article/View/41

Li, Y., Zhao, K., Chu, X., & Liu, J. (2013). Speeding Up K-Means Algorithm By Gpus. *Journal Of Computer And System Sciences*, *79*(2), 216–229.

Https://Doi.Org/10.1016/J.Jcss.2012.05.004

Mahesa, A. D., & Rahardja, E. (2012). Analisis Faktor-Faktor Motivasi Yang Mempengaruhi Minat Berwirausaha. *Diponegoro Journal Of Management*, *1*(4), 130–137. Http://Www.Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Djom/Article/View/787

Muningsih, E., & Yogyakarta, A. B. S. I. (2017). Optimasi Jumlah Cluster K-Means Dengan Metode Elbow Untuk Pemetaan Pelanggan. *Prosiding Seminar Nasional Elinvo*, *September*, 105–114.

Nasution, M. (2017). Implementasi Data Mining K-Means Untuk Mengukur Kemampuan Logika Mahasiswa (Studi Kasus : Amik Labuhan Batu). *Jurnal Informatika*, *Vol 5, No 1 (2017): Vol 5 No 1 2017*, 32–37. Http://Jurnal.Ulb.Ac.Id/Index.Php/Informatika/Article/View/667

Nasution Rumani; Handoyo, Rendy, S. M. M. (2014). Perbandingan Metode Clustering Menggunakan Metode Single Linkage Dan K - Means Pada Pengelompokan Dokumen. *Jurnal Sifo Mikroskil*, *Vol 15, No 2 (2014): Jsm Volume 15 Nomor 2 Tahun 2014*, 73–82. Https://Www.Mikroskil.Ac.Id/Ejurnal/Index.Php/Jsm/Article/View/161

Santoso, B. (2017). Perancangan Aplikasi Olap (Online Analitycal Processing) Penjualan Buku Pada Toko Buku Gramedia Lubuklinggau Dengan Metode Clustering. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, *Vol 9 No 2 (2017): Jurnal Teknologi Informasi Mura Desember*, 98–107.

Http://Jurnal.Univbinainsan.Ac.Id/Index.Php/Jti/Article/View/198

Silitonga Irene Sri, P. M. (2017). Klusterisasi Pola Penyebaran Penyakit Pasien Berdasarkan Usia Pasien Dengan Menggunakan K-Means Clustering. *Jurnal Times, Vol 6, No 2 (2017)*, 22–25. Http://Ejournal.Stmik-Time.Ac.Id/Index.Php/Jurnaltimes/Article/View/584

Sn Izmy Alwiah, A. M. (2015). Metode Rce-Kmeans Untuk Clustering Data. *Ijccs (Indonesian Journal Of Computing And Cybernetics Systems), Vol 9, No 2 (2015): July*, 157–166. Https://Journal.Ugm.Ac.Id/Ijccs/Article/View/7544

Syakur, M. A., Khotimah, B. K., Rochman, E. M. S., & Satoto, B. D. (2018). Integration K-Means Clustering Method And Elbow Method For Identification Of The Best Customer Profile Cluster. *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, *336*(1). Https://Doi.Org/10.1088/1757-899x/336/1/012017