

**PENGAPLIKASIAN METODE K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN
PROVINSI BERDASARKAN JUMLAH SUMBER DAYA MANUSIA (SDM)
KESEHATAN PUSKESMAS DI INDONESIA TAHUN 2021**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

KHAIRUNNISA

NIM 08011381924095



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN 2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGAPLIKASIAN METODE K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN
PROVINSI BERDASARKAN JUMLAH SUMBER DAYA MANUSIA (SDM)
KESEHATAN PUSKESMAS DI INDONESIA TAHUN 2021**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika**

Oleh

**KHAIRUNNISA
NIM.08011381924095**

Pembimbing Kedua



Dr. Ngudiantoro, M.Si
NIP.197110101997021004

**Indralaya, April 2023
Pembimbing Utama**



Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si
NIP.196501081990032007

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



Drs. Suzandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727-198603 1003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Khairunnisa
NIM : 08011381924095
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, April 2023

Penulis



Khairunnisa

NIM. 08011381924095

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto

ManJadda WaJadda

**Memulai dengan Penuh Keyakinan, Menjalankan dengan Penuh Keikhlasan,
Menyelesaikan dengan Penuh Kebahagiaan**

"Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan,
sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan."

(Alam Nasyrah: 5-6)

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Allah SWT dan Rasulullah SAW
- Orang Tua Tercinta
- Keluarga Besaraku
- Saudara-saudara tersayangku
- Orang Spesialku
- Semua Guru dan Dosenku
- Teman seperjuanganku
- Almamater Kebangganku

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala kasih sayang, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaplikasian Metode K-Means Dalam Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) Kesehatan Puskesmas Di Indonesia Tahun 2021**” dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis ucapkan terima kasih khusus kepada kedua orang tua yang penulis cintai dan sayangi, Bapak **Makmun Arrasyid** dan Ibu **Rusmala Dewi**, untuk do'a yang selalu dipanjatkan Kepada Allah SWT, kasih sayang, kerja keras, perjuangan, didikan, nasihat, perhatian, motivasi dan dukungan yang selalu ikhlas diberikan kepada penulis sampai detik ini. terselesaikan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga sekaligus penghargaan kepada :

1. Bapak **Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Eka Susanti, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan urusan akademik kepada penulis di setiap semester selama belajar di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Ibu **Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si.,** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan arahan, motivasi, dan kesabaran dalam memberikan bimbingan terbaik serta memberikan saran dan kritik untuk pengerjaan skripsi ini.
6. Bapak **Dr. Ngudiantoro, M.Si.,** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan arahan, motivasi, dan kesabaran dalam memberikan bimbingan terbaik serta memberikan saran dan kritik untuk pengerjaan skripsi ini.
7. Bapak **Drs. Ali Amran, M.T.,** dan Ibu **Irmeilyana, S.Si., M.Si.** selaku Dosen Pembahas skripsi yang telah memberikan tanggapan dan saran yang sangat bermanfaat dalam pengerjaan skripsi ini.
8. **Seluruh Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan **Seluruh Pendidik** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh Pendidikan.

9. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Hamidah** selaku Tata Usaha di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis dalam hal surat menyurat beserta keperluan lainnya yang berhubungan dengan pelaksanaan seminar dan sidang.
10. Kakak-kakakku tersayang **Rita Haryani dan Bambang, Zulfa Haryadi dan Kiki Lestari, Ema Tanti dan Hendi Herwan, Meri** dan seluruh keponakanku tersayang atas do'a, semangat dan motivasi kepada penulis selama ini.
11. **Keluarga besarku**, untuk segala dukungan, semangat, nasihat dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
12. Teruntuk **Faisar Parako**, yang telah kebersamai penulis, memberikan canda tawa, pelajaran, pengalaman serta bersedia berjuang bersama dan terimakasih telah menjadi support system bagi penulis selama ini.
13. **Teman-teman Belajar dan Pejuang Skripsiku Iwa, Hervi, Bele, Elsa** yang paling mandiri untuk semua pengetahuan yang kalian berikan kepada penulis.
14. **Keluarga Bacotku Kanopy, Ica, Iwa, Tiak, Meigia, Septa, Putra, Budi, Kris, Jimmy, Darmin, Fauzi, Gus** teman-teman seperjuanganku sedari MABA sampai dengan saat-saat terakhir berkuliah di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan kenangan dan cerita semasa menjadi mahasiswa.
15. **Teman-teman Angkatan 2019** yang telah kebersamai dan memberikan banyak pengalaman berharga selama di bangku kuliah.

16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang diberika mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari akan banyaknya keterbatasan kemampuan dan kurangnya ilmu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat kepada pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Indralaya, April 2023

Penulis

**APPLICATION OF THE K-MEANS METHOD IN PROVINCE
GROUPING BASED ON NUMBER OF HEALTH HUMAN RESOURCES
(HR) IN PUSKESMAS IN INDONESIA 2021**

KHAIRUNNISA

NIM. 08011381924095

ABSTRACT

The Puskesmas is a technical implementation unit for the district/city health office that is responsible for implementing health development in a work area. One of the factors for the realization of healthy Indonesian citizens is that they must be supported by public health service facilities. Health human resources are health workers (including strategic health workers) and supporting staff who are involved and work and devote themselves to health efforts and management. The purpose of this study is to group provinces in Indonesia and find out the characteristics of each group produced by the K-Means method based on data on the number of Public Health Center Human Resources in Indonesia in 2021. Based on the k-means cluster analysis from the results of the Silhouette Coefficient calculation by testing the number of 3 clusters up to 6 clusters an a total of 3 clusters is obtained as a cluster with a value optimal and produces the largest Silhouett value, namely 0.78813. It can be concluded that 3 clusters were the best cluster, where in cluster 1 there is 1 province which includes a province that has low category health workers, namely Bali Province, cluster 2 consists of 3 provinces which have high category health workers, namely West Java, Central Java and Java. East and cluster 3 consists of 30 other provinces that have medium category health workers.

Keywords: Health Human Resources, Puskesmas, K-Means Cluster..

**PENGAPLIKASIAN METODE K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN
PROVINSI BERDASARKAN JUMLAH SUMBER DAYA MANUSIA (SDM)
KESEHATAN PUSKESMAS DI INDONESIA TAHUN 2021**

KHAIRUNNISA

NIM.08011381924095

ABSTRAK

Puskesmas merupakan unit pelaksana teknis dinas kesehatan kabupaten/kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pengembangan kesehatan suatu wilayah kerja. Salah satu faktor agar terwujudnya warga Indonesia sehat maka harus didukung oleh fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat. Sumber daya manusia kesehatan merupakan tenaga kesehatan (termasuk tenaga kesehatan strategis) dan tenaga pendukung yang terlibat dan bekerja serta mengabdikan dirinya dalam upaya dan manajemen kesehatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokan provinsi di Indonesia dan mengetahui karakteristik setiap kelompok yang dihasilkan oleh metode K-Means berdasarkan data jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas di Indonesia tahun 2021. Berdasarkan analisis kluster k-means dari hasil perhitungan *Silhouette Coeficient* dengan pengujian jumlah 3 kluster sampai 6 kluster dan diperoleh jumlah 3 kluster sebagai kluster dengan nilai paling optimal serta menghasilkan nilai *Silhouett* terbesar yaitu 0,78813. Dapat disimpulkan bahwa 3 kluster sebagai kluster terbaik, dimana pada kluster 1 beranggotakan 1 provinsi yang termasuk provinsi yang memiliki tenaga kesehatan kategori rendah yaitu Provinsi Bali, kluster 2 beranggotakan 3 provinsi yang memiliki tenaga kesehatan kategori tinggi yaitu Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur serta kluster 3 beranggotakan 30 Provinsi lainnya yang memiliki tenaga kesehatan kategori sedang.

Kata Kunci : *Sumber Daya Manusia Kesehatan, Puskesmas, K-Means Kluster.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Kluster	5
2.2 Metode Pengklasteran	6
2.2.1 Metode K-Means	7
2.2.2 Komponen K-Means.....	7

2.2.3 Algoritma K-Means	8
2.3 <i>Silhouette Coeficent</i>	9
2.4 Software Pendukung	10
2.5 Puskesmas	11
2.6 Sumber Daya Manusia (SDM) Kesehatan	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.1.1 Tempat Penelitian	14
3.1.2 Waktu Penelitian	14
3.2 Metode Penelitian	14
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	14
3.2.2 Deskripsi Objek dan Variabel	14
3.2.3 Metode Analisis	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Deskripsi Data	17
4.2 Pengelompokan 3 Klaster	19
4.3 Pengelompokan 4 Klaster	26
4.4 Pengelompokan 5 Klaster	27
4.5 Pengelompokan 6 Klaster	28
4.6 Klaster Terbaik	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Variabel SDM Puskesmas Indonesia 2021	15
Tabel 4. 1 Jumlah Tenaga Kesehatan Puskesmas di Indonesia Tahun 2021	17
Tabel 4.2 Deskripsi Data	18
Tabel 4.3 Pusat Awal 3 Klaster.....	19
Tabel 4.4 Iterasi Pertama untuk 3 Klaster	20
Tabel 4.5 Titik Pusat Klaster Baru	22
Tabel 4.6 Iterasi Kedua untuk 3 Klaster.....	23
Tabel 4.7 Anggota 3 Klaster.....	25
Tabel 4.8 Anggota 4 Klaster.....	26
Tabel 4.9 Anggota 5 Klaster.....	27
Tabel 4.10 Anggota 6 Klaster.....	28
Tabel 4.11 Nilai Rata-Rata Silhouette Setiap Klaster	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Plot Pengelompokan 34 Provinsi untuk 3 Klaster.....	25
Gambar 4.2 Plot Pengelompokan 34 Provinsi untuk 4 Klaster.....	26
Gambar 4.3 Plot Pengelompokan 34 Provinsi untuk 5 Klaster.....	27
Gambar 4.4 Plot Pengelompokan 34 Provinsi untuk 6 Klaster.....	28
Gambar 4.5 Grafik Nilai Silhouette	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Syntax Program RStudio	35
Lampiran 2. Data Hasil Pengelompokkan Iterasi Pertama untuk 4 Klaster.....	37
Lampiran 3. Data Hasil Pengelompokkan Iterasi Kedua untuk 4 Klaster	38
Lampiran 4. Data Hasil Pengelompokkan Iterasi Pertama untuk 5 Klaster.....	39
Lampiran 5. Data Hasil Pengelompokkan Iterasi Kedua untuk 5 Klaster	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan adalah kondisi seseorang dimana baik secara fisik, sosial, mental maupun spiritual dalam keadaan yang sehat dan memungkinkan untuk setiap orang dapat hidup produktif secara social maupun ekonomis. Salah satu faktor agar terwujudnya kondisi kesehatan warga Indonesia yang sehat maka fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat harus mendukung. Pemerintah Indonesia saat ini menjadikan puskesmas sebagai ujung tombak utama pelayanan kesehatan pada masyarakat. Pusat kesehatan masyarakat (Puskesmas) menurut Kepmenkes 128 tahun 2004 adalah unit pelaksana teknis dinas kesehatan kabupaten/kota yang bertanggung jawab menyelenggarakan pengembangan kesehatan suatu wilayah kerja. Untuk mewujudkan derajat kesehatan masyarakat secara optimal puskesmas mempunyai andil yang besar.

Sistem Kesehatan Nasional tahun 2012 menyatakan bahwa peningkatan status derajat kesehatan masyarakat harus didukung pada subsistem kesehatan terutama Sumber Daya Manusia Kesehatan (SDMK). Sumber daya manusia kesehatan merupakan tenaga kesehatan (termasuk tenaga kesehatan strategis) dan tenaga pendukung atau penunjang kesehatan yang terlibat dan bekerja serta mengabdikan dirinya dalam upaya dan manajemen kesehatan. Sumber Daya Manusia Kesehatan merupakan elemen yang sangat penting dan berpengaruh terhadap peningkatan seluruh aspek dalam sistem pelayanan kesehatan bagi seluruh lapisan masyarakat serta meningkatkan derajat kesehatan masyarakat di suatu negara.

Menurut Direktorat Jendral Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil) Kementerian Dalam Negeri, pada 31 Desember 2021 penduduk Indonesia dengan status pekerjaan tenaga kesehatan berjumlah 567.910 jiwa. Angka tersebut hanya 0,21% dari total penduduk Indonesia yang mencapai 273,87 juta jiwa. Pada 31 Desember penduduk yang berstatus tenaga kesehatan paling banyak berada di Provinsi Jawa Barat, yakni mencapai 84.994 jiwa. Provinsi yang memiliki tenaga medis terbanyak berikutnya adalah Jawa Timur, yakni sebanyak 74.157 jiwa (0,18%). Diikuti Jawa Tengah dengan jumlah tenaga medis sebanyak 68.646 jiwa (0,18%), DKI Jakarta 40.902 jiwa (0,36%) dan Sumatera Utara 36.038 jiwa (0,24%).

Menurut Hartigan (1975), *K-Means* merupakan metode klastering sederhana yang mudah di implementasikan karena memiliki kelebihan dalam mengelompokkan data yang berukuran besar serta menghasilkan klaster yang cepat. Metode k-means memiliki tujuan mengelompokkan objek sehingga jarak setiap objek dari pusat klaster klaster minimal. Metode k-means adalah teknik data mining tipe klastering yang mengelompokkan objek ke dalam klaster (kelompok). Pada k-means jumlah klaster awal k harus ditentukan sebelumnya.

Penelitian yang mengkaji tentang suatu objek terkait pengelompokan menggunakan *k-means* sudah banyak dilakukan dan terbukti. Faranita (2011) menggunakan metode pautan lengkap sebagai metode yang sesuai untuk melakukan pengelompokan stasiun hujan di daerah aliran sungai musu dan menghasilkan empat kelompok. Awaliah (2018) menggunakan metode pautan lengkap sebagai metode yang sesuai untuk melakukan pengelompokan tingkat kesejahteraan kabupaten

berdasarkan sosial ekonomi di wilayah Sulawesi Selatan dan menghasilkan tiga kelompok. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al* (2020) mengenai pengelompokan jumlah sumber daya manusia kesehatan puskesmas untuk menunjang pemerataan pada Provinsi Jawa Tengah menggunakan algoritma k-means.

Pengelompokan provinsi berdasarkan jumlah sumber daya manusia kesehatan berkaitan dengan jumlah kebutuhan yang diperlukan disertai dengan gambaran kualifikasi yang dibutuhkan dalam pengadaan kebutuhan tersebut. Berdasarkan adanya kasus tersebut peneliti tertarik dan menganggap penting untuk melakukan penelitian ini agar dapat menunjang pemerataan sumber daya manusia kesehatan Puskesmas di Indonesia. Dan mengetahui provinsi mana saja yang kelebihan sumber daya manusia kesehatan dan provinsi mana saja yang kekurangan sumber daya manusia kesehatan dengan menggunakan metode klaster k-means.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang diteliti dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil pengelompokan provinsi di Indonesia menggunakan metode K-Means berdasarkan data jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas di Indonesia tahun 2021?
2. Bagaimana karakteristik setiap kelompok yang dihasilkan oleh metode K-Means berdasarkan data jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas di Indonesia tahun 2021?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini Batasan masalah hanya menggunakan data Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas di Indonesia tahun 2021 yang diperoleh dari data Kementerian Kesehatan RI.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengelompokan provinsi di Indonesia menggunakan metode K-Means berdasarkan data jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas di Indonesia tahun 2021.
2. Mengetahui karakteristik setiap kelompok yang dihasilkan oleh metode K-Means berdasarkan data jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas di Indonesia tahun 2021.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan untuk menambah wawasan tentang penerapan ilmu analisis multivariat dalam kehidupan, khususnya pengolahan data dengan menggunakan analisis klaster K-Means.
2. Sebagai informasi bagi puskesmas di setiap provinsi yang diharapkan dapat memberikan masukan dan informasi mengenai jumlah tenaga kesehatan yang dibutuhkan.
3. Mengetahui provinsi mana saja yang masih perlu penambahan tenaga Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas di Indonesia 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- A Struyf, M. Hubert, and P. J. Rousseeuw. 1997. Clustering in an Object-Oriented Environment. *Journal of Statistical Software*. vol.1. no.4, 1-30
- Awaliah, R. 2018. *Analisis Clustering Untuk Mengelompokkan Tingkat Kesejahteraan Kabupaten/Kota Berdasarkan Sosial Ekonomi Rumah Tangga Di Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin, Makassar.
- Even. 2021. *Analisis Clustering Dengan K-Means Untuk Pengelompokan Penjualan Produk Hotel Newton*. Skripsi. Jurusan Sistem Informasi UPB, Batam.
- Dewi, S. C., Amril, M. S., Kusmaningrum, D. S. 2020. Pengelompokkan Jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan Puskesmas untuk Menunjang Pemerataan pada Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Algoritma K-Means. *Scientific Student Journal of Information, Technology and Science*. vol.1. no. 2, 86-89.
- Faranita, O. R. 2011. *Penerapan Analisis Cluster dalam Pengelompokan Stasiun Hujan di Daerah Sungai Musi*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Hartigan, J. A. 1975. *Clustering Algorithms*, John Wiley & Sons, New York.
- Kebijakan Kesehatan Indonesia. 2014. Kerangka acuan lokarya nasional pengembangan dan pemberdayaan sumber daya manusia kesehatan tahun 2014. <https://.kebijakankesehatanindonesia.net/component/content/article/1825.html> (diakses 18 Oktober 2022).
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2021. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*. Jakarta.
- Lestari, T. R. P. 2021. Analisis Ketersediaan Tenaga Kesehatan Puskesmas Kota Mamuju Provinsi Sulawesi Barat 2014. *Kajian*, vol. 21, no. 1, 77.
- Metisen, B. M., Sari, H. L. 2015. Analisis Clustering Menggunakan Metode K-Means Dalam Pengelompokkan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*. vol. 11, no. ,110-118.
- Permenkes Republik Indonesia No. 75 Tahun 2014. Tentang Puskesmas
- Pratiwi, S. I., Widiarini, T. dan Hakim, A. R. 2019. Analisis Kluster Metode Ward dan Average Linkage dengan Validasi Dunn Index dan Koefisien Korelasi Cophenetic (Studi Kasus ; Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kendaraan Tiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2018). *Jurnal Gaussian*. vol. 8, no. 4, 486-495.

- Putri, R. A., Maghfirani, N. I., Setyawan, G. R., Rayhan, A. A., Rakhmawati, N. A. 2020. Analisis Pengelompokan Peraturan Kementrian dengan Menggunakan K-Means Clustering, vol. 9, no 2, 153.
- Ramadani, R. 2021. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kinerja Tenaga Kesehatan Di Puskesmas Jongaya Kota Makassar 2021*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ramadhanti, D. S. 2021. *Pemetaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Dalam Analisis Kinerja Di Indonesia*. Universitas Indonesia, Depok.
- Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Universitas Sriwijaya. 2020. *Buku Pedoman Universitas Sriwijaya*. Indralaya: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.