

IDENTIFIKASI MASALAH KESEHATAN DI SULAWESI TENGGARA**Darmawan¹, Izzati Muhimmah², Kariyam³**¹Jurusan Teknik Informatika Kosentrasi Informatika Medis Universitas Islam Indonesia²Jurusan Teknik Informatik Universitas Islam Indonesia³Jurusan Statistik Universitas Islam Indonesia

Jl. Kaliurang km 14 Yogyakarta 55510

Telp (0274) 895287 ext 122, fax (0274) 895007 ext 148

darmawan.034@gmail.com

Abstrak.

Kesehatan masyarakat adalah ilmu dan seni untuk mencegah penyakit memperpanjang hidup, mempromosikan kesehatan dan efisiensi dengan menggerakkan potensi seluruh masyarakat. Konsep kesehatan masyarakat berkaitan dengan perubahan perilaku sehat dan akan lebih terbentuk dan bertahan lama bila dilandasi kesadaran sendiri (internalisasi) sehingga konsep upaya sehat dari oleh dan untuk masyarakat sangat tepat di terapkan. Untuk melihat kondisi kesehatan pada suatu masyarakat dilihat dari derajat kesehatannya, semakain baik derajat kesehatannya maka semakin baik kondisi kesehatan masyarakat. Dalam derajat kesehatan masyarakat, terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan. Indikator-Indikator tersebut pada umumnya tercermin dalam kondisi morbiditas (angka kematian), mortalitas (angka kesakitan) dan status gizi, serta upaya kesehatan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengetahui pengelompokan kecamatan di Sulawesi Tenggara berbasis indikator kesehatan. Serta Untuk mengetahui profil kelompok kecamatan di Sulawesi Tenggara. Populasi penelitian adalah seluruh kecamatan di Sulawesi Tenggara. Analisis Statistik yang digunakan adalah analisis dengan metode K-Means dan uji rata-rata dua populasi. Teknik clustering merupakan sebuah teknik pengelompokan sejumlah data/obyek ke dalam cluster (group) sehingga dalam setiap cluster akan berisi data yang semirip mungkin. Pada penelitian ini, teknik clustering tersebut akan diterapkan pada dinas kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Teknik clustering akan mengelompokkan kecamatan berdasarkan indikator masalah kesehatan, kecamatan-kecamatan yang dikelompokkan berdasarkan indikator masalah kesehatan akan digunakan sebagai bahan analisis untuk mempermudah dinas kesehatan untuk pengambilan keputusan yang bertujuan untuk mempermudah dalam mencegah terjadinya masalah yang serius dalam masyarakat, dan dapat meningkatkan derajat kesehatan pada masyarakat.

kata kunci : Derajat Kesehatan, Clustering, K-Means**PENDAHULUAN**

Pembangunan kesehatan merupakan upaya untuk memenuhi salah satu hak dasar rakyat, yaitu hak untuk memperoleh pelayanan kesehatan. Penyelenggaraan urusan wajib daerah yang berkaitan dengan hak dan pelayanan dasar kepada warga negara dengan penerapan Standar Pelayanan Minimal untuk meningkatkan ketentuan tentang jenis dan mutu pelayanan dasar yang meliputi kehidupan sosial, ekonomi dan pemerintahan. Dalam penerapan Standar Pelayanan Minimal harus memperhatikan prinsip, sederhana, konkrit, mudah diukur, terbuka, terjangkau dapat dipertanggungjawabkan dan mempunyai batas pencapaian yang dapat diselenggarakan secara bertahap (**Profil Kesehatan kab/kota, 2014**).

Dalam menilai derajat kesehatan masyarakat, terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan. Indikator-Indikator tersebut pada umumnya tercermin dalam kondisi morbiditas, mortalitas dan status gizi (Profil Kesehatan kab/kota, 2014).

Dalam penulisan ini penulis mencoba mengidentifikasi masalah kesehatan yang ada di Sulawesi Tenggara dengan menggunakan metode k-means dan di sajikan dalam bentuk sebuah peta masalah kesehatan yang ada di Sulawesi Tenggara dengan tujuan penulisan (1) Untuk mengetahui pengelompokan kecamatan di Sulawesi Tenggara berbasis indikator kesehatan. Dan (2) Untuk mengetahui profil kelompok kecamatan di Sulawesi Tenggara.

Pembangunan Kesehatan merupakan bagian integral dari pembangunan Nasional

yang bertujuan meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang optimal melalui upaya promotif dan preventif tanpa mengabaikan upaya kuratif dan rehabilitative yang dilaksanakan secara menyeluruh terpadu dan berkesinambungan (Profil Kesehatan kab/kota, 2014).

Penelitian yang akan dilakukan terhadap dinas kesehatan kabupaten/kota yang ada di Sulawesi Tenggara dengan menggunakan metode k-means yaitu untuk menentukan masalah kesehatan yang terjadi di masyarakat, dengan menggunakan derajat kesehatan masyarakat yaitu *morbiditas (angka kematian)*, *mortalitas (angka kesakitan)* dan *status gizi*, serta di tambah dengan upaya kesehatan lingkungan.

Identifikasi masalah kesehatan perlu dilakukan untuk dapat mencegah sebelum masalah kesehatan menjadi lebih serius yaitu pada titik rawan masalah kesehatan, serta penanggulangan masalah kesehatan yang mulai teridentifikasi kearah rawan agar dapat di antisipasi.

Sistem Informasi Geografi (SIG) dikenalkan pertama pada tahun 1960 yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan geografis. 40 tahun kemudian SIG berkembang tidak hanya bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan geografi saja tetapi sudah merambah ke berbagai bidang seperti analisis penyakit epidemic dan analisis kejahatan (kerusakan) termasuk analisis kepariwisataan. Kemampuan dasar dari SIG adalah mengintegrasikan berbagai operasi basis data seperti *query*, menganalisisnya serta menampilkannya dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografisnya. Inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lain (Prahasta, Eddy, 2006).

cluster merupakan suatu teknik analisis dengan tujuan untuk memilah obyek ke dalam beberapa kelompok yang mempunyai sifat berbeda antara kelompok satu dengan yang lain. Dalam analisis ini tiap-tiap kelompok bersifat homogen antar anggota dalam kelompok atau variasi obyek dalam kelompok yang terbentuk sekecil mungkin (Prayudho B.J. 2008)

Clustering adalah proses pengelompokan data ke dalam cluster berdasarkan parameter tertentu sehingga obyek-obyek dalam sebuah cluster memiliki tingkat kemiripan yang tinggi satu sama lain dan sangat tidak mirip dengan obyek yang lain pada cluster yang berbeda (Prayudho B.J. 2008).

Dalam menganalisis suatu data menggunakan analisis *cluster* diperlukan beberapa proses yang harus dilakukan yaitu: Standarisasi Data, mengukur kemiripan suatu

objek dan memilih suatu procedure analisis cluster

K-means merupakan salah satu metode data klustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster / kelompok. Metode ini mempartisi ke dalam cluster / kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama (*High intra class similarity*) dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan yang memiliki karakteristik yang berbeda (*Low inter class similarity*) dikelompokkan pada kelompok yang lain (Giyanto, Heribertus. 2008).

METODE

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan mengambil data profil kesehatan yang ada pada dinas kesehatan seluruh kabupaten/ kota yang ada di provinsi Sulawesi Tenggara. Data yang di gunakan yaitu seluruh kecamatan yang ada di sulawesi Tenggara sebanyak 211 kecamatan, dan 12 indikator masalah kesehatan.

HASIL

Sebelum proses perhitungan data dilakukan dengan metode cluster, peneliti terlebih dahulu melakukan pengumpulan data. Pengumpulan data tersebut dilakukan secara tidak langsung atau data diperoleh dari pihak lain yaitu dinas kesehatan kabupaten/kota yang ada pada provinsi Sulawesi Tenggara, data yang digunakan sebagai berikut : (X_1) Persentase Kepala Keluarga yang Tinggal di Rumah Sehat, (X_2) Persentase Penduduk dengan Akses Sanitasi Layak, (X_3) Persentase Perilaku AKHS Masyarakat, (X_4) Persentase Angka Kematian Bayi (AKB), *Infant Mortality Rate (IMR)*, (X_5) Persentase Angka Kematian Balita (AKABA), *Child Mortality Rate (CMR)*, (X_6) Persentase Angka Kematian Ibu (AKI), *Maternal Mortality Rate (MMR)*, (X_7) Persentase angka kesakitan Malaria, (X_8) Persentase Angka Kesakitan TB Paru, (X_9) Persentase Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), (X_{10}) Persentase Penyakit Diare, (X_{11}) Persentase Demam Berdarah Dengue, dan (X_{12}) Persentase Status Gizi Balita. Yang ada pada setiap kecamatan di provinsi Sulawesi Tenggara pada tahun 2014. Di Indonesia khususnya di Sulawesi Tenggara terdapat beberapa kasus masalah kesehatan yang cukup sering muncul pada masyarakat di setiap kecamatan di Sulawesi Tenggara, sehingga perlu penanganan khusus untuk menekan jumlah kasus tersebut. Untuk membantu menekan jumlah kasus masalah kesehatan kasus tersebut perlu diketahui kecamatan dengan jumlah kasus yang tinggi atau yang dikatakan kecamatan rawan penyakit. Dari hal tersebut, penulis tertarik untuk mengelompokan kecamatan dengan menggunakan metode *K-Means*. Selanjutnya

akan dibuat terhadap profil kelompok kecamatan di Sulawesi Tenggara.

Pengelompokan Kecamatan di Sulawesi Tenggara berbasis Indikator Kesehatan

Proses pengelompokan data menggunakan metode *K-Means*. Pada Metode *K-Means* memproses semua objek secara

sekaligus dimana k merupakan banyaknya kelompok. Pada penelitian dengan metode ini peneliti akan membagi menjadi dua kelompok. sebelum didapat pusat cluster yang tetap terlebih dahulu tentukan pusat cluster pertama kali, setelah di proses dan di dapatkan pusat cluster seperti yang terlihat pada gambar 1

	Cluster	
	1	2
Kepala keluarga di rumah sehat	39.16	55.47
Akses sanitasi layak	32.50	60.37
PHBS	23.51	54.43
AKB	0.27	0.27
AKABA	0.16	0.14
AKI	0,00031	0,00027
MALARIA	0,64	0,48
TB PARU	0,129	0,147
ISPA	19,68	22,23
DIARE	50,49	176,46
DBD	0,0041	0,0039
STATUS_GIZI	1,52	1,51

Gambar 1 Final pusat cluster

Pada gambar 1 merupakan final pusat cluster yang terbentuk dan sudah tidak mengalami perubahan, dari proses menentukan

centroid baru dan jarak dari pusat centroid. Dimana nilai dari kedua centroid tersebut sudah tetap atau sudah tidak mengalami perubahan.

Cluster 1					
Abeli	Kabaena Barat	Lambandia	Napabalano	Sangia Wambulu	Wawonii Timur
Abuki	Kabaena selatan	Lambuya	Napanokusambi	Siompu	Wawonii Timur Laut
Abuki	Kabaena Timur	Landonono	Ngapa	Siompu Barat	Wawonii Utara
Aere	Kabaena utara	Lantari Jaya	Onembute	Soropia	Wawotobi
Amogedo Baru	Kabangka	Laonti	Pakue	Talaga Raya	Wiwirano
Andoolo	Kabawo	Lapandewa	Pakue Utara	Tanggetada	Wolasi
Andowia	Kadia	Lasalepa	Palangga	Tinanggea	Wolio
Angata	Kaledupa	Lasalimu	Palangga Selatan	Tinondo	Wolo
Anggaberri	Kaledupa Selatan	Lasolo	Pasarwajo	Tirawuta	Wonggeduku
Asera	Kambu	Latambaga	Pasir Putih	Tiworo Selatan	Wua-Wua
Asinua	Kapoijala	Latoma	Poasia	Tiworo Tengah	
Baito	Katobu	Lawa	Poleang	Tiwu	
Barangka	Katoi	Lea-Lea	Poleang Barat	Toari	
Baruga	Kendari	LL.Meeto	Poleang Selatan	Tolala	
Basala	Kendari Barat	Loea	Poleang Tenggara	Tomia Timur	
Batalaiworu	Kodeoha	Maginti	Poleang Timur	Tongauna	
Bataiga	Kokalukuna	Maligano	Poleang Utara	Tontonunu	
Batukara	Kolaka	Mandongga	Poli-Polia	Ueesi	
Batupoaro	Kolono	Marobo	Pondidaha	Uepay	
Benua	Kolono Timur	Masaloka Raya	Purehu	Uluiwoi	
Besulutu	Konawe	Mataoleo	Puriala	Unaaha	
Betoambari	Konda	Mawasangka	Ranomeeto	Wabula	
Binongko	Kontukowuna	Mawasangka Tengah	Ranomeeto Barat	Wakorumba Selatan	
Bondoala	Kusambi	Mawasangka Timur	Rarowatu Utara	Wangi - Wangi	
Bone	Ladongi	Meluhu	Routa	Wangi - Wangi Selatan	
Buke	Laeya	Morammo	Rumbia	Watubangga	
Dangia	Lainea	Morammo Utara	Rumbia Tengah	Wawonii Barat	
Duruka	Lalembuu	Motui	Samaturu	Wawonii Selatan	
Gu	Lalolae	Mowewe	Sampara	Wawonii Tengah	
Iwoimendaa	Lambai	Mowila	Sampolawa	Wawonii Tenggara	
Cluster 2					
Batu Putih	Kapontori	Lembo	Poleang Tengah	Sorawolio	Wakorumba Utara
Batuatas	Kontunaga	Lohia	Polinggona	Tikep	Watopute
Baula	Kulisusu	Matausu	Pomalaa	Tiworo utara	Watunohu
Bonegunu	Kulisusu Barat	Molawe	Puuwatu	Togo Binongko	Wawo
Bungi	Kulisusu Utara	Murhum	Rante Angin	Tomia	Wolowa
Kabaena	Lakudo	Oheo	Rarowatu	Tongkuno	Wundulako
Kabaena Tengah	Langgikima	Pakue Tengah	Sawa	Tongkuno Selatan	
Kadatua	Lasalimu Selatan	Parigi	Sawerigadi	Towea	
Kambowa	Lasusua	Pasikolaga	Siontapina	Wadaga	

Gambar 2 Anggota cluster yang terbentuk dengan metode k-means

Gambar 2 merupakan anggota cluster yang terbentuk menjadi dua buah yang terdiri dari

kecamatan-kecamatan yang memiliki permasalahan yang sama.

Tabel 1 Uji rata-rata dua grup

Var	thitung	sig	Keputusan	Kesimpulan	
Kode	Nama				
X ₁	Kepala keluarga di rumah sehat	-3.0968	0.002	Tolak H ₀	$\mu_1^1 < \mu_1^2$
X ₂	Akses sanitasi layak	-5.15932	0,000	TolakH ₀	$\mu_2^1 < \mu_2^2$
X ₃	Perilaku Hidup Bersih dan Sehat	-6.122	0, 000	Tolak H ₀	$\mu_3^1 < \mu_3^2$
X ₄	Angka Kematian Bayi	0.0142	0.989	Terima H ₀	$\mu_4^1 = \mu_4^2$
X ₅	Angka Kematian Balita	0.4049	0.686	Terima H ₀	$\mu_5^1 = \mu_5^2$
X ₆	Angka Kematian Ibu	0.3563	0.722	Terima H ₀	$\mu_6^1 = \mu_6^2$
X ₇	Malaria	0.3862	0,700	Terima H ₀	$\mu_7^1 = \mu_7^2$
X ₈	Tb Paru	-0.583	0,561	Terima H ₀	$\mu_8^1 = \mu_8^2$
X ₉	Infeksi Saluran Pernafasan Akut	-0.301	0,764	Terima H ₀	$\mu_9^1 = \mu_9^2$
X ₁₀	Diare	-11.93	0,000	Tolak H ₀	$\mu_{10}^1 < \mu_{10}^2$
X ₁₁	Demam Berdarah Dengue	0,077	0,938	Terimak H ₀	$\mu_{11}^1 = \mu_{11}^2$
X ₁₂	StatusGizi	0,015	0,988	Terima H ₀	$\mu_{12}^1 = \mu_{12}^2$

Uji rata-rata dua kelompok digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan antara cluster pertama dan cluster kedua dengan hipotesis sebagai berikut

H₀ = rata-rata profil kelompok kecamatan grup pertama = grup kedua

H₁ = rata-rata profil kelompok kecamatan grup pertama < dari grup kedua

Kriteria uji :

Tolak H₀ jika sig < α

Dengan $\alpha = 0.05$

Dalam uji rata-rata antar dua grup, dimana grup pertama : variabel (X1) Persentase Kepala keluarga di Rumah Sehat, (X2) Akses Sanitasi Layak, (X3) Perilaku Hidup Bersih dan Sehat hal ini grup pertama tidak lebih baik dari grup kedua, semakin rendah rata-rata angka masalah kesehatan lingkungan maka akan semakin tidak bagus, bila semakin tinggi rata-rata angka kesehatan lingkungan akan mengakibatkan lebih baik. Sedangkan (X10) Diare, dalam hal ini Grup pertama Lebih baik dari grup kedua. Disebabkan karena semakin tinggi maka akan semakin tidak baik, angka kesakitan yang semakin tinggi dikategorikan sebagai tingkat yang rawan dan harus segera di tangani untuk menurunkan tingkat kerawanan, angka kesakitan semakin rendah maka akan semakin baik.

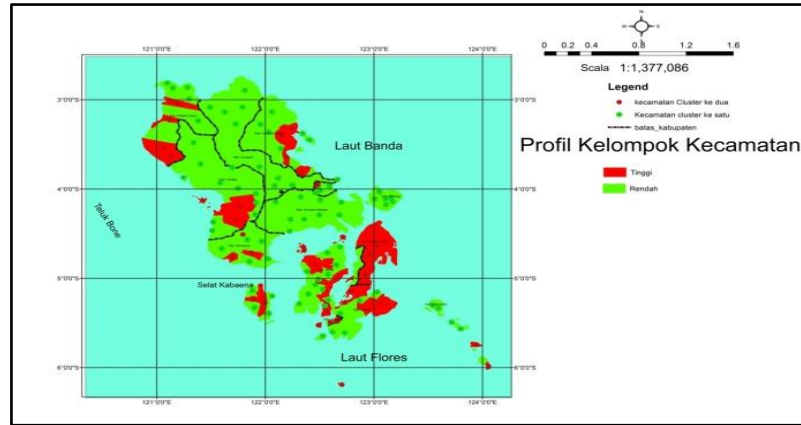
Sedangkan untuk Variabel (X4) Angka Kematian Bayi, (X5) Angka Kematian Balita, (X6) Angka Kematian Ibu, (X7) Malaria, (X8) Tb Paru, (X9) Infeksi Saluran Pernafasan Akut, (X11) Demam Berdarah Dengue, (X12) Status Gizi dalam hal ini grup pertama tidak memiliki perbedaan dengan grup kedua.

Dalam uji rata-rata antar indikator dapat dilihat ternyata upaya kesehatan lingkungan sangat berpengaruh terhadap angka kesakitan khususnya penyakit diare. Khususnya untuk cluster kedua untuk indikator kepala keluarga yang tinggal di rumah sehat, akses sanitasi

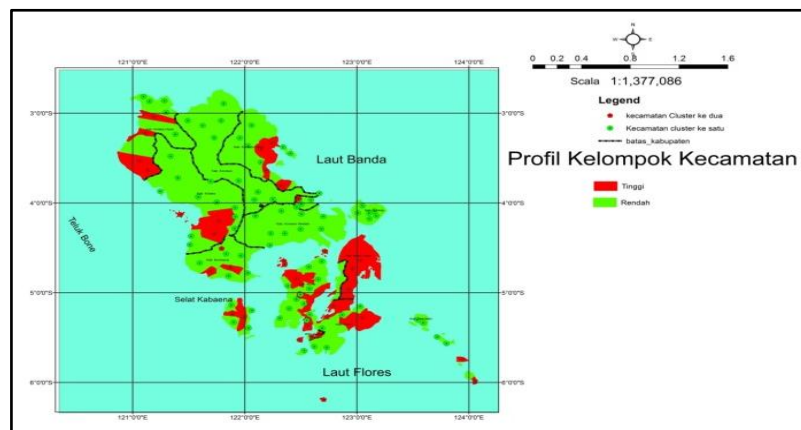
layak serta perilaku hidup bersih dan sehat perlu penanganan yang lebih serius untuk dapat menurunkan persentase di bawah 50 %, serta angka kesakitan penyakit diare untuk dapat di turunkan menjadi lebih rendah

Profil Kelompok Kecamatan di Sulawesi Tenggara

Profil yang digambarkan hanya berupa keadaan yang dimana rata-rata kelompok kecamatan pada grup pertama lebih kecil dari kelompok kecamatan pada grup kedua, yaitu indikator variabel (X1) Persentase Kepala keluarga di Rumah Sehat, (X2) Akses Sanitasi Layak, (X3) Perilaku Hidup Bersih Sehat, (X10) Diare, karena dimana akan terlihat jelas kondisi keadaan kesehatan yang ada pada provinsi Sulawesi Tenggara, sedangkan untuk kondisi rata-rata kelompok kecamatan pada grup pertama sama dengan rata-rata kelompok kecamatan pada grup kedua yaitu pada indikator (X4) Angka Kematian Bayi, (X5) Angka Kematian Balita, (X6) Angka Kematian Ibu, (X7) Malaria, (X8) TbParu, (X9) Infeksi Saluran Pernafasan Akut, (X11) Demam Berdarah Dengue,(X12) Status Gizi tidak disajikan dalam bentuk peta disebabkan kondisinya sama antara grup satu dan grup kedua.



Gambar 3 Kelompok kecamatan grup pertama dan kecamatan grup kedua dengan indikator diare



Gambar 4 Kelompok kecamatan grup pertama dan kecamatan grup kedua dengan indikator kepala keluarga yang tinggal di rumah sehat, akses sanitasi layak, perilaku hidup bersih dan sehat

KESIMPULAN

1. Dari hasil klusterisasi menggunakan K-Means, terbentuklah beberapa cluster yang di dalamnya berisi, grup pertama terdiri dari 160 kecamatan yang memiliki karakteristik permasalahan yang sama dan grup kedua terdiri dari 51 kecamatan yang memiliki karakteristik yang sama
2. Dalam uji rata-rata antar dua grup, dimana grup pertama : variabel (X1) Persentase Kepala keluarga di Rumah Sehat, (X2) Akses Sanitasi Layak, (X3) Perilaku Hidup Bersih dan Sehat hal ini grup pertama tidak lebih baik dari grup kedua, (X10) Diare, dalam hal ini Grup pertama Lebih baik dari grup kedua. Dengan kategori grup pertama dengan tingkat kesehatan rendah dan grup kedua dengan tingkat kesehatan tinggi, Sedangkan untuk Variabel (X4) Angka Kematian Bayi, (X5) Angka Kematian Balita, (X6) Angka Kematian Ibu, (X7) Malaria, (X8) TbParu, (X9) Infeksi Saluran Pernafasan Akut, (X11) Demam Berdarah Dengue, (X12) Status Gizi dalam hal ini grup pertama tidak memiliki perbedaan dengan grup kedua.
3. Dengan menganalisis hasil klusterisasi menggunakan K-Means maka kecamatan yang memiliki masalah kesehatan yang serupa dalam satu cluster bisa digunakan sebagai bahan analisis untuk pengambilan keputusan bagi pihak dinas kesehatan dalam penanganan masalah kesehatan yang terjadi di Sulawesi Tenggara
4. Dalam penyajian dalam bentuk SIG untuk variabel (X1) Persentase Kepala keluarga di Rumah Sehat, (X2) Akses Sanitasi Layak, (X3) Perilaku Hidup Bersih dan Sehat hal ini grup pertama tidak lebih baik dari grup kedua, dapat dilihat dengan warna hijau untuk cluster pertama lebih rendah dari cluster kedua yang berwarna merah, dan untuk variabel (X10) diare dapat dilihat warna hijau terdapat pada cluster pertama dan cluster kedua berwarna merah dapat diartikan bahwa cluster pertama lebih baik dari cluster kedua yang berwarna merah

DAFTAR PUSTAKA

- Asfi M. 2008 Pelabelan Otomatis Citra Menggunakan Fuzzy C-Means Untuk

- Sistem Temu Kembali Citra [M.Sc Thesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Agusta, Y. 2007. K-Means – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem dan Informatika* Vol. 3 Februari 2007, 47-60.
- Albert Kurniawan.(2009). *Belajar Mudah SPSS untuk Pemula*. Jakarta: PT.Buku Kita.
- Bezdek, JC. 1981. *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*. Plenum: New York.
- Duo, Chen., et al. 2007. *An Adaptive Cluster Validity Index for the Fuzzy C-means*. *International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.7 No.2, February 2007, 146-151.
- Febriyana. (2011). *Analisis Kluster K-Means dan K-Median Pada Data Indikator Kemiskinan*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Giyanto, Heribertus. 2008. *Penerapan algoritma Clustering K-Means, K-Medoid, Gath Geva*. Tesis Tidak Terpublikasi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Hening, Meitri. (2011). *Modul 6 Analisis Cluster*. Diakses dari <http://file.upi.edu>. Pada tanggal 24 Juli 2013.
- Klawonn, F. 2000. *Fuzzy Clustering: "Insight and a New Approach"*. *Science journal*. <http://public.rz.fh-wolfenbuettel.de/klawonn>.
- Klawonn, F dan Höppner, F. 2001. *What is fuzzy about Fuzzy Clustering? Understanding and Improving the Concept of the Fuzzier*. *Science Journal*. <http://public.rz.fh-wolfenbuettel.de/klawonn>.
- Kusumadewi, S. 2002. *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy (Menggunakan Toolbox Matlab)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S dan Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. NN, *Model Pengembangan Industri Kecil pada Program Uni Eropa*. PUPUK, Bandung
- Novianti, MD. 2006. *Studi Pengembangan Industri Konveksi Di Depok dengan Pendekatan Metode Analytic Hierarchy Process*. Universitas Indonesia.
- Pravitasari, A.A. 2008. *Analisis Pengelompokan Dengan Fuzzy C-Means Cluster*, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Profil Kesehatan Kabupaten/Kota Sulawesi Tenggara. (2014) Indikator masalah Kesehatan
- Robandi, I. 2006. *Desain Sistem Tenaga Modern*. Andi: Yogyakarta.
- Slamet Handoko 2012 *Sistem Informasi Geografi Berbasis Web Untuk Pemetaan Sebaran Alumni Menggunakan Metode K-Means* Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang
- Singgih Santoso 2001. *Konsep dan Aplikasi dengan SPSS Elex Media Komputindo*
- Susanto, S. dan Ernawati. 2006. *Pembagian Kelas Peserta Kuliah Berdasarkan Fuzzy Clustering dan Partition Coefficient and Exponential Separation (PCAES) Index*.
- Tri Febriana Larasati. 2014 *Pembandingan Kinerja Metode Complete linkage, Metode Average linkage, Metode K-Means dalam Menentukan Hasil Cluster* skripsi, Universitas Yogyakarta, Yogyakarta.