

ANALISIS *CLUSTERING* ZONASI RAWAN BENCANA PADA KANTOR BASARNAS PROV. JAMBI MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

Rike Limia Budiarti¹, Muh. Subur Rahayu²

Teknik Informatika, Universitas Nurdin Hamzah

Email: rikelimia@gmail.com, suburmuhammad667@gmail.com,

Abstract – Indonesia is one of the countries that passes through the Pacific Ring of Fire or commonly called the Pacific Ring of Fire. The area is an area that often occurs natural disasters such as floods, droughts and hurricanes. The National SAR Agency (Basarnas), which is an Indonesian Non-Ministerial Government Institution that carries out tasks in the field of search and rescue (Search And Rescue / SAR). Natural disasters can occur suddenly or through a process that takes place slowly. In some types of disasters such as hurricanes, it is almost impossible to accurately predict when, where, and where they will occur. The shock occurred due to a lack of vigilance and preparedness in dealing with the threat of danger, resulting in many fatalities, injuries and material losses. For this reason, efforts are urgently needed to bring about the impact of disasters. In this study, the method used in grouping the data is K-Means clustering. The result of this research is the grouping of disaster-prone and non-disaster-prone areas which are represented in the Geographical Information System (GIS). Based on the grouping using K-Means Prov. Jambi is divided into 2 disaster groups with the characteristics of disaster-prone areas and non-disaster-prone areas. The 2 groups have validated their accuracy. Cluster 1 includes the city of Jambi, which has high rainfall and causes flooding, while cluster 2 includes Kerinci, Sarolangun, Batanghari, Muaro Jambi, East Tanjung Jabung, West Tanjung Jabung, Tebo, Bungo, Sungai Penuh City.

Keywords : Clustering; K-Means; Basarnas.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kantor SAR Jambi Yang beralamat kan Jl. Jawa RT.07, Kel. Talang Bakung, Jambi Selatan, Talang Bakung, Kec. Jambi Sel., Kota Jambi, Jambi 36128. Adalah bagian dari Badan SAR Nasional (Basarnas) yang merupakan Lembaga Pemerintah Non Kementrian Indonesia yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang pencarian dan pertolongan (*Search And Rescue/SAR*).

Saat ini dalam sistem pelayanan pengaduan bencana atau musibah pada kantor SAR jambi menggunakan sistem konvensional dimana masyarakat melakukan pelaporan musibah melalui telepon dan data benca na yang terjadi kepada kantor SAR Jambi, kemudian pihak kantor SAR Jambi kesulitan dalam mendapatkan atau mengumpulkan informasi tentang pemetaan daerah yang sering atau rawan terjadinya bencana alam seperti bencana banjir, kebakaran, dan lain-lain. Oleh karena itu petugas kesulitan dalam merangkum informasi tentang daerah rawan terjadinya bencana untuk melakukan analisis dan pemetaan bencana alam yang akan datang.

Kemudian bagian komunikasi menghubungi potensi SAR melalui telepon kepada potensi SAR yang ada diwilayah musibah tersebut agar melakukan pertolongan dini sebagai perpanjangan tangan dari tim SAR kantor SAR Jambi sampai

akhirnya tim SAR tiba dilokasi bencana tersebut. Dari permasalahan diatas penulis mencoba membuat model analisis, perancangan dan implementasi perangkat lunak untuk pengembangan zonasi rawan bencana yang berfungsi sebagai pemetaan daerah rawan bencana untuk acuan mengantisipasi bencana yang akan datang serta mendukung kecepatan layanan informasi musibah di lingkungan kantor SAR Jambi dan proses penanganan oleh potensi SAR di wilayah musibah.

Metode penelitian ini menggunakan analisa data sekunder dan primer dengan penggunaan *software Archive GIS*, dengan melakukan digitasi peta, *overlay* dan sinkronisasi koordinat titik banjir yang terjadi sehingga diperoleh hasil pemetaan daerah rawan banjir. pengelompokan diambil berdasarkan kerapatan/*density*, pengolahan data curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan dan tekstur tanah di Denasar. Hasil Penelitian ini diperoleh tingkat *cluster* daerah rawan banjir menjadi 3 klas diantaranya rendah, sedang dan tinggi. Dengan kriteria daerah yang berpotensi tinggi rawan banjir..

Atas dasar uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Clustering Zonasi Rawan Bencana Pada Kantor Basarnas Prov. Jambi Menggunakan Metode K-Means**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas diambil suatu rumusan masalah yaitu: “Bagaimana Menganalisis *Clustering* Zonasi Rawan Bencana Pada Kantor Basarnas Prov. Jambi Menggunakan Metode K-Means.?”.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu: menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan untuk mengantisipasi bencana yang akan terjadi pada area zonasi rawan bencana agar tim SAR dapat melakukan pemetaan dan menyiapkan segala keperluan maupun kebutuhan sebelum terjadinya sebuah bencana.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan skripsi, dapat kita uraikan sebagai berikut :

1. Dapat mempermudah kinerja tim SAR dalam mengantisipasi daerah rawan bencana.
2. Mampu memberikan solusi dalam meningkatkan pengolahan data.
3. Dapat untuk menghasilkan suatu sistem peringatan untuk tim SAR terhadap daerah yang akan terjadi bencana.
4. Kemudahan dalam melakukan pengecekan daerah rawan bencana yang berpotensi akan terjadinya bencana alam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi-Definisi

2.1.1. Analisis *Clustering*

Analisis *cluster* adalah salah satu teknik interdependensi yang dapat menggambarkan kedekatan jarak atau kemiripan antara objek dan variabel.

Objek/kasus dalam setiap kelompok cenderung mirip satu sama lain dan berbeda jauh (tidak sama) dengan objek dari klaster lainnya. Analisis klaster juga disebut analisis klasifikasi atau taksonomi numerik (*numerical taxonomy*). Analisis *Cluster* mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam cluster yang sama. Secara logika, *Cluster-cluster* yang baik adalah cluster yang terbentuk memiliki :

- a. Homogenitas (kesamaan) internal yang tinggi antar anggota dalam satu cluster (*Within-Cluster*).
- b. Heterogenitas (perbedaan) eksternal yang tinggi antar anggota dalam satu cluster (*Between-Cluster*).

2.1.2. Zonasi

Zonasi sendiri berasal dari kata zona yaitu kawasan atau area yang memiliki fungsi dan karakteristik lingkungan yang spesifik. Zonasi dalam bahasa inggris adalah *Zoning*. Pada beberapa negara peraturan zonasi (*zoning regulation*) dikenal juga dengan istilah *land development code*, *zoning code*, *zoning ordinance*, *zoning resolution*, *zoning bylaw*, *urban code*, *panning act*, dan lain-lain. (Ade Heryana, 2020:12).

2.1.3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS), secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi-terstruktur. Secara khusus, SPK didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

2.1.4. *K-Means Clustering*

K-Means merupakan salah satu algoritma dalam data mining yang bisa digunakan untuk melakukan pengelompokan/*clustering* suatu data. Ada banyak pendekatan untuk membuat *cluster*, diantaranya adalah membuat aturan yang mendikte keanggotaan dalam group yang sama berdasarkan tingkat persamaan diantara anggota-anggotanya.

Pengelompokan data dengan metode *K-Means* dilakukan dengan algoritma :

Keterangan :

M : Menyatakan jumlah data

i : Menyatakan fitur ke-i

p : Menyatakan dimensi data

C1,C2,-Cn: Menyatakan Cluster ke-n

K = n : Menyatakan Banyaknya Klaster

- 1) Tentukan jumlah kelompok
- 2) Alokasikan data ke dalam kelompok secara acak
- 3) Hitung pusat kelompok (centroid/rata-rata) dari data yang ada di masing-masing kelompok. Lokasi centroid setiap kelompok diambil dari rata-rata (mean) semua nilai data pada setiap fiturnya. Jika M menyatakan jumlah data dalam sebuah kelompok, i menyatakan fitur ke-i dalam sebuah kelompok, dan p menyatakan dimensi data, maka persamaan untuk menghitung centroid fitur ke-I digunakan persamaan 1.

$$C_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M x_j \quad (\text{II.I})$$

persamaan 1 dilakukan sebanyak p dimensi dari $i=1$ sampai dengan $I = p$.

- 4) Alokasikan masing-masing data ke centroid/rata-rata terdekat. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengukur jarak data ke pusat kelompok, diantaranya adalah Euclidean. Pengukuran jarak pada ruang jarak (*distance space*) Euclidean dapat dicari menggunakan persamaan 2.

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (x_1 - x_2)^2} \quad (\text{II.II})$$

d adalah jarak terpendek dari data x_i ke K kelompok setelah dibandingkan, Pengalokasian kembali data ke dalam masing-masing kelompok dalam metode *K-Means* didasarkan pada perbandingan jarak antara data dengan centroid setiap kelompok yang ada. Data dialokasikan ulang secara tegas ke kelompok yang mempunyai centroid dengan jarak terdekat dari data tersebut. Pengalokasian data ini menurut MacQueen (1967) dapat ditentukan menggunakan persamaan 3.

$$a_{i1} = \begin{cases} 1 & d = \min\{D(x_i, c_1)\} \\ 0 & \text{Lainnya} \end{cases} \quad (\text{II.III})$$

a_{i1} adalah nilai keanggotaan titik x_i ke pusat kelompok c_1 , d adalah jarak terpendek dari data x_i ke K kelompok setelah dibandingkan, dan c_1 adalah centroid (pusat kelompok) ke-1. Fungsi objektif yang digunakan untuk metode *K-Means* ditentukan berdasarkan jarak dan nilai keanggotaan data dalam kelompok. Fungsi objektif menurut MacQueen (1967) dapat ditentukan menggunakan persamaan 4.

$$J = \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^k a_{ic} D(x_i, c_c)^2 \quad (\text{II.IV})$$

n adalah jumlah data, k adalah jumlah kelompok, a_{i1} adalah nilai keanggotaan titik data x_i ke kelompok c_1 yang diikuti. a mempunyai nilai 0 atau 1. Apabila data merupakan anggota suatu kelompok, nilai $a_{i1} = 1$. Jika tidak, nilai $a_{i1} = 0$.

- 5) Kembali ke langkah 3, apabila masih ada data yang berpindah kelompok atau apabila ada perubahan nilai centroid di atas nilai ambang yang ditentukan, atau apabila perubahan nilai pada fungsi objektif yang digunakan masih di atas nilai ambang yang ditentukan.

2.2. Pemodelan Sistem

2.2.1. UML (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modelling Language*) adalah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. Awal mulanya, UML juga dapat didefinisikan sebagai suatu bahasa standar visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem, atau dikenal juga sebagai bahasa standar penulisan *blueprint* sebuah *software*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pendekatan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan atau metode studi kasus (*Case Research*). Studi kasus termasuk dalam penelitian *analisis deskriptif*, yaitu penelitian yang dilakukan hanya membahas pada suatu masalah tertentu untuk diamati dan dianalisis. Penelitian ini berfokus pada satu objek tertentu dan terbatas dengan mempelajarinya sebagai suatu masalah (kasus), sehingga penelitian yang menggunakan studi kasus hasil penelitiannya hanya berlaku pada kasus yang dianalisis saja.

Metode ini merupakan metode yang dilakukan dalam kehidupan yang sebenarnya atau mengamati langsung objek yang akan diteliti. Penelitian ini termasuk penelitian Studi Kasus.

3.2. Penelitian Lapangan

Metode ini merupakan metode yang dilakukan dalam kehidupan yang sebenarnya atau mengamati langsung objek yang akan diteliti. Penelitian ini termasuk penelitian Studi Kasus (*Case Research*).

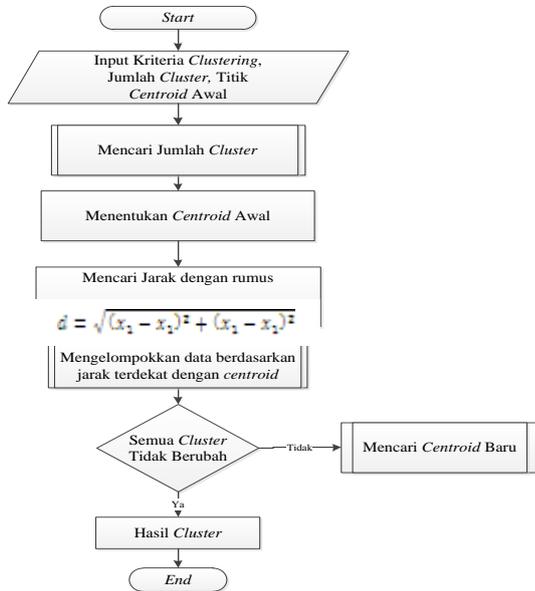
Studi kasus (*Case Research*) adalah salah satu metode penelitian dalam ilmu sosial. Dalam penelitian menggunakan metode ini, dilakukan pemeriksaan longitudinal yang mendalam terhadap suatu keadaan atau kejadian yang disebut sebagai kasus dengan menggunakan cara-cara yang sistematis dalam melakukan pengamatan, pengumpulan data, analisis informasi, dan pelaporan hasilnya.

3.3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini hasil perancangan berkaitan erat dengan hasil tahap analisis karena pada tahap analisis telah ditemukan fungsi-fungsi dan metode yang di gunakan, sehingga *software* dan *hardware* serta antar muka yang diharapkan. Hasil perancangan program harus sesuai dengan perancangan metode dalam perancangan yaitu antara lain:

3.3.1. FlowChart

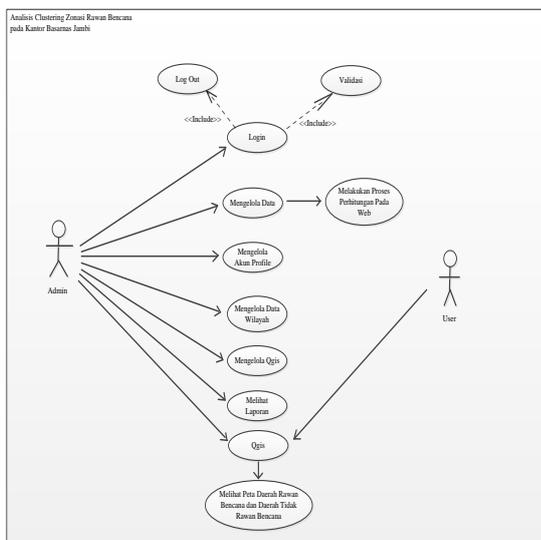
Flowchart atau bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah.



Gambar 1. Flowchart Algoritma K-Means

3.3.2. Perancangan UML (Unified Modeling Language)

Use Case Diagram atau diagram use case merupakan pemodelan untuk memodelkan kelakuan (behavior) sistem informasi yang dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi. Diagram use case pada Analisis clustering zonasi rawan bencana pada penelitian ini digambarkan seperti berikut ini:



Gambar 2. Use Case Diagram

3.3.3. Perhitungan

Untuk menentukan nilai proses iterasi, langkah pertama adalah menjumlahkan nilai K-n menggunakan rumus :

Nilai yang dimaksud dengan rumus adalah nilai bobot terjadinya bencana yang terjadi di suatu daerah yang mana nilai tersebut diberi kode K1,K2,K3,K4,K5, yang mana untuk nilai-nilai tersebut sudah diinputkan dalam program, yaitu :

Tabel 1. Tabel Data_Wilayah

Wilayah	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	C1	C2	Cluster
Prov. Jambi	1 2	2	0	1 0	4	12. 04	13. 92	C1
Kerinci	2	1	0	0	0	2.8 2	1.7 3	C2
Merangin	3	0	0	1	1	2	1	C2
Surolangun	4	1	0	2	0	0	2.6 4	C1
Batanghari	1	0	0	2	0	3.1 6	1.7 3	C2
Muaro Jambi	0	0	0	1	0	4.2 4	2.2 3	C2
Tanjung Jabung Timur	2	0	0	1	1	2.6 4	0	C2
Tanjung Jabung Barat	0	0	0	1	0	4.2 4	2.2 3	C2
Tebo	0	0	0	1	0	4.2 4	2.2 3	C2
Bungo	0	0	0	1	0	4.2 4	2.2 3	C2
Kota Sungai Penuh	0	0	0	0	1	4.6 9	2.2 3	C2

Untuk tahap selanjutnya, untuk menghitung jarak dapat dilihat dalam perhitungan manual menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Jarak

$$d_{Euclidean}(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2} \tag{1}$$

2. Cluster Center

$$Clustercenter = \sum \frac{a_i}{n} \tag{2}$$

Dimana :

- D(i,j) : Jarak data ke i ke pusat clusterj
- X_i : Jarak ke i pada atribut data ke k
- Y_i : Titik pusat ke j pada atribut ke k
- y : Pusat Centroid
- x : Jarak
- i : Panjang Data

Untuk mengetahui data ke 1 dan data ke n itu masuk pada cluster berapa, maka diperlukan tabel menentukan data cluster sebagai berikut :

(2,0,0,1,1),(0,0,0,1,0),(0,0,0,1,0),(0,0,0,1,0),(0,0,0,0,1))

Setelah mendapatkan keanggotaan dari semua cluster, baik cluster 1 dan cluster 2, selanjutnya kita mencari nilai sentroid baru untuk Cluster 1 dan Cluster 2, karena setiap masing-masing cluster memiliki beberapa atribut yaitu K1,K2...Kn, yang akan digunakan ketika menggunakan rumus Cluster center.

C1 :

$$K1 : 12 / 1 = 12$$

$$K2 : 2 / 1 = 2$$

$$K3 : 0 / 1 = 0$$

$$K4 : 10 / 1 = 10$$

$$K5 : 4 / 1 = 4$$

C2 :

$$K1 : 2+3+4+1+0+2+0+0+0+0 / 11 = 1.2$$

$$K2 : 1+0+1+0+0+0+0+0+0+0 / 11 = 0.2$$

$$K3 : 0+0+0+0+0+0+0+0+0+0 / 11 = 0$$

$$K4 : 0+1+2+2+1+1+1+1+1+0 / 11 = 1$$

$$K5 : 0+1+0+0+0+1+0+0+0+1 / 11 = 0.3$$

Berikut nilai Centroid baru yang diperoleh :

$$C1 : (12,2,0,10,4)$$

$$C2 : \{(1.2),(0.2),(0),(1),(0.3)\}$$

ITERASI 2

Menghitung nilai jarak dari data ke-1 sampai dengan data ke-n, dengan menggunakan nilai centroid baru.

Jarak data ke -1 terhadap Cluster C1 dengan nilai Centroid baru

C1 :

di=

$$\sqrt{\frac{(((12 - 1.2)^2) + ((2 - 0.2)^2) + ((0 - 0)^2) + ((10 - 1)^2) + ((4 - 0.3)^2))}{(10 - 10)^2 + ((4 - 4)^2)}} = 0$$

Jarak data ke -1 terhadap Cluster C2 dengan nilai Centroid baru

C2 :

di=

$$\sqrt{\frac{(((12 - 1.2)^2) + ((2 - 0.2)^2) + ((0 - 0)^2) + ((10 - 1)^2) + ((4 - 0.3)^2))}{(10 - 1)^2 + ((4 - 0.3)^2)}} = 14.64$$

Setelah menentukan hasil dari C1 dan C2, Maka Proses pembuatan tabel bantu untuk menentukan nilai cluster :

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai keanggotaan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Tabel Iterasi 3

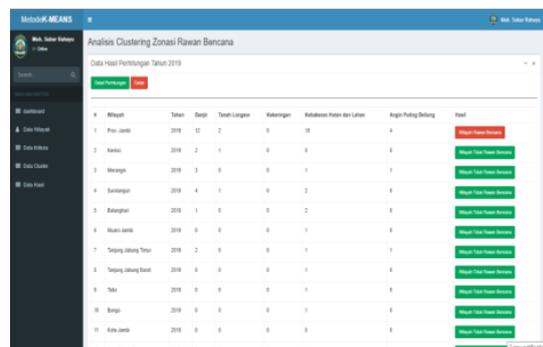
Wilayah	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	C1	C2	Cluster
Kota Jambi	12	2	0	10	4	0	14.64	C1
Kerinci	2	1	0	0	0	14.73	1.53	C2
Merangin	3	0	0	1	1	13.22	1.94	C2
Surolangun	4	1	0	2	0	12.04	3.09	C2
Batanghari	1	0	0	2	0	14.31	1.08	C2
Muaro Jambi	0	0	0	1	0	15.65	1.25	C2
Tanjung Jabung Timur	2	0	0	1	1	13.92	1.08	C2
Tanjung Jabung Barat	0	0	0	1	0	15.65	1.25	C2
Tebo	0	0	0	1	0	15.65	1.25	C2
Bungo	0	0	0	1	0	15.65	1.25	C2
Kota Sungai Penuh	0	0	0	0	1	16.03	1.72	C2

Proses iterasi akan berhenti jika telah menemui maksimum iterasi yang dimasukkan oleh User atau hasil yang dicapai sudah konvergen (pusat cluster baru sama dengan pusat cluster lama).

3.4. Implementasi Akses Admin

3.4.1. Tampilan Data Hasil

Tampilan Tambah Data Hasil merupakan menu untuk menganalisis atau menghitung data pada Analisis Clustering Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Prov. Jambi. Pada halaman data hasil tersebut, terdapat tombol proses yang mana tombol tersebut akan mengarahkan admin ke detail perhitungan menggunakan metode K-Means pada web Analisis Clustering Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Provinsi Jambi, berikut tampilan detail perhitungan menggunakan metode K-Means pada web Analisis Clustering Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Provinsi Jambi :



Gambar 3. Halaman Tampilan Data Hasil

3.5. Implementasi Akses Pengguna

3.5.1. Tampilan Halaman Utama

Halaman Utama Analisis *Clustering* Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Provinsi Jambi digunakan pengguna untuk melakukan proses pencarian wilayah, dan lokasi pada Analisis *Clustering* Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Provinsi Jambi. Adapun Halaman Utama Analisis *Clustering* Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Provinsi Jambi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

Keterangan :

- | | |
|--|------------------------------|
|  | : Daerah Tidak Rawan Bencana |
|  | : Daerah Rawan Bencana |

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Dengan adanya pengembangan Analisis *Clustering* Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Prov. Jambi dalam melakukan pemetaan daerah-daerah yang sering terjadinya bencana yang sesuai dengan yang berjalan dibidang penanggulangan bencana, yaitu : Analisis *Clustering* Zonasi Rawan bencana Pada Kantor Basarnas Prov. Jambi hasil analisis ini dapat menunjukan lokasi potensi longsor daerah rawan bencana dan daerah tidak rawan bencana sebagai informasi awal untuk peringatan dini bahaya terjadinya bencana alam di wilayah penelitian.

4.2. Saran

Sebagai penutup Program Penelitian ini, Adapun saran peneliti usulkan sebagai bahan pertimbangan Untuk Pihak Kantor Basarnas Prov. Jambi guna meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya perlu ditambahkan vaktor dan variabel seperti waktu terjadinya, kondisi awan, luas lahan, cuaca, sehingga lebih optimal dalam menganalisis *cluster*.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode cluster yang lebih baik

atau terbaru agar mendapat hasil yang lebih optimal.

DAFTAR REFERENSI

- Anak Agung Raka P.W.A, Muhammad Huzaimi Maulana, Cindya Dewi Andini, Faridatun Nadziroh. 2018. “*Sistem Peminjaman Ruangan Online (SPRO) Dengan Metode UML (Unfield Modeling Language)*”. Vol. 1 No. 1 (2018) Jurnal teknologi dan terapan bisnis, Diakses Pada Tanggal 24 juni 2022. <https://www.jurnal.aksi.ac.id/index.php/jttb/article/view/35>
- Darwansyah, M Iqbal. 2018. “*Data Mining Pada Penjualan Sepeda Motor Di PT. Tunas Dwipa Matra Palembang Menggunakan Metode Clustering*”. Other thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya. Diakses Pada Tanggal 19 Februari 2022. <http://eprints.polsri.ac.id/5746/>
- Heryana, A. 2020. “*Pengertian dan Jenis-Jenis Bencana*”. Jakarta: Universitas Esa Unggul”. Diakses Pada Tanggal 19 Februari 2022. archgate.net/profile/AdeHeryana/publication/338537206/Pengertian-dan-Jenis-Bencana/inks/5e1a694c4585159aa4c8bbe4/Pengertian-dan-Jenis-Bencana.pdf
- MacQueen, J. 1967. “*Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations. Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*”. (hal. 1-17).
- Mujiati. 2014. “*Analisis Data Perancangan Sistem Informasi Stok Obat Pada Apotek Arjowinangun*”. Hanik Sentra Penelitian Engineering Edukasi, Vol. 11 No. 2 2014, Diakses Pada Tanggal 19 Februari 2022. <http://ijns.org/journal/index.php/speed/article/view/1281>.
- Rijali, Ahmad. 2018. “*Analisis Data Kuantitatif*”. UIN Antasari Banjarmasin Vol. 17 No. 33 Januari - Juni 2018, Diakses Pada Tgl. 19 Febriari 2022. <http://36.92.225.6/index.php/alhadharah/article/view/2374>.

IDENTITAS PENULIS

Nama : Rike Limia Budiarti
 NIK/NIDN : 1006128802
 TTL : Jambi, 06 Desember 1988
 Gol/Pangkat : IIIB
 Jab. Fungsional : Lektor
 Email : rikelimia@gmail.com

Nama : Muh. Subur Rahayu
 NIM : 1802030
 Email : suburmuhammad667@gmail.com