



SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA BANJIR DI KEC. LHOKSUKON KAB. ACEH UTARA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE K-MEDOIDS

Karimullah¹, Bustami², Hafizh Al Kautsar³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
Karimullah.180170094@mhs.unimal.ac.id¹, bustami@unimal.ac.id², hafizh@unimal.ac.id³

Abstrak

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, termasuk di Kecamatan Lhoksukon, Kabupaten Aceh Utara. Minimnya informasi spasial mengenai daerah rawan banjir menghambat upaya mitigasi dan penanggulangan bencana secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web guna memetakan daerah rawan bencana banjir dengan menerapkan metode clustering K-Medoids. Data yang digunakan berasal dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Aceh Utara tahun 2017–2021 serta hasil wawancara dengan masyarakat setempat. Sistem ini mampu mengelompokkan daerah berdasarkan tingkat kerawanan banjir berdasarkan beberapa parameter seperti struktur tanah, kemiringan tanah, dan penggunaan lahan. Metode K-Medoids dipilih karena memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap outlier dibanding metode lain seperti K-Means. Hasil sistem divisualisasikan dalam bentuk peta digital yang dapat diakses melalui web untuk memudahkan pihak BPBD dan masyarakat dalam memahami distribusi kerawanan banjir. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat dalam upaya penanggulangan bencana banjir di masa depan.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, Banjir, K-Medoids, Clustering, Aceh Utara

Abstract

Flooding is a frequent natural disaster in Indonesia, including in Lhoksukon Subdistrict, North Aceh Regency. The lack of spatial information regarding flood-prone areas hampers effective disaster mitigation and response. This research aims to develop a web-based Geographic Information System (GIS) to map flood-prone areas using the K-Medoids clustering method. The data used were obtained from the North Aceh Regional Disaster Management Agency (BPBD) for the years 2017–2021 and interviews with local residents. The system classifies regions based on flood vulnerability levels using parameters such as soil structure, land slope, and land use. The K-Medoids method was chosen for its superior resilience to outliers compared to other methods such as K-Means. The results are visualized through a web-accessible digital map to help BPBD and the public understand the spatial distribution of flood risk. This system is expected to support quicker and more accurate decision-making for future flood disaster management.

Keywords: Geographic Information System, Flood, K-Medoids, Clustering, North Aceh

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2025

✉ Corresponding author :

Address : Universitas Malikussaleh

Email : karimullah.180170094@mhs.unimal.ac.id

Phone : 0822 7618 7781

PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang berkait erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa – peristiwa yang terjadi di muka bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi pengolahan data berbasis database yang biasa digunakan saat ini, seperti pengambilan data berdasarkan kebutuhan, serta analisis statistik dengan menggunakan visualisasi yang khas serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya.

Bencana merupakan suatu peristiwa yang memberikan kerugian yang besar pada masyarakat, yang berifat merusak, dan merugikan sehingga memerlukan waktu yang panjang untuk adanya pemulihan . Pengertian ini lebih jelas dalam UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Bencana merupakan rangkaian suatu peristiwa yang memberikan dampak langsung terhadap kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh beberapa faktor , yatu faktor alam dan faktor non alam sehingga dampak yang ditimbulkan berupa kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis, serta timbulnya korban jiwa. (Wignyo Adiyoso, 2018).

Kabupaten Aceh Utara memiliki daerah topografi yang sangat bervariasi, dari daerah yang dataran rendah sampai dengan luas di utara memanjang ke barat dan timur sehingga daerah pengunungan selatan. Ketinggian wilayah Ace Utara dengan rata-rata adalah 125 m. Pada wilayah yang dataran rendah lebih sering terjadinya bencana banjir yang disebabkan oleh curah hujan tinggi di selatan, salah satu daerah yang menjadi langganan terjadinya banjir kiriman dari selatan adalah kecamatan Lhoksukon. Yaitu luapan dari sugai Keureutoe dan Sugai Pasee menjadi bencana tahunan bagi masyarakat di kecamatan tersebut.

Banjir biasanya terjadi sebabkan oleh curah hujan yang turun terus menerus dan mengakibatkan meluapnya air sungai, danau, laut atau drainase karna jumlah air yang melebihi daya tampung media penumpang air dari curah hujan. Banjir juga merupakan salah satu fenomena alam yang sering terjadi belakangan ini di indonesia. Terjadinya bencana banjir dalam waktu relatif pendek dan terulang tiap tahun, menurut upaya lebih besar mengantisipasinya, sehingga kerugian dapat di minimalkan. Peningkatan masalah banjir di indonesia semakin meningkat dari waktu ke waktu, Peningkatan tersebut selin karna faktor alamia juga di sebabkan akibat dari aktivitas

penduduk dan penggunaan lahan.(Widya Addiarto, dan Rizka Yunita, 2019).

Selain itu terjadinya banjir dapat disebabkan oleh limpasan air permukaan (runoff) yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengairan sistem drainase atau sistem aliran sungai . Salah satu upaya meminimalkan dampak negatif bencana banjir yaitu dengan tersedianya peta daerah rawan banjir, yang dapat dipakai untuk perencanaan pengendalian dan penanggulangan dini (early warning system) (Balahanti dkk., 2023).

K-Medoids merupakan kelompok metode partitional Clustering yang meminimalkan jarak antara titik berlabel berada dalam cluster dan titik yang ditunjuk sebagai pusat klaster itu. Berbeda dengan algoritma K-Means, K-Medoids memilih data points sebagai pusat (medoids). Perbedaan dari kedua algoritma ini yaitu algoritma K-Medoid atau PAM menggunakan objek sebagai perwakilan (medoid) sebagai pusat cluster untuk setiap cluster. Dibandingkan dengan K-Mens, K-Medoids lebih kuat untuk mengatasi kebisingan (noise) dan pencilan (outlier) karena meminimalkan sejumlah similarities berpasangan, bukan jumlah kuadrat jarak Euclidean. Sebuah medoid dapat didefinisikan sebagai objek cluster yang rata-rata perbedaan untuk semua objek dalam cluster minimal yaitu titik paling berlokasi di cluster.

Melalui peneapan metode K-Medoid dengan menggunakan sistem informasi geografi (SIG) ini diharapkan akan mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang terkait dengan penentuan tingkat kerawanan bencana banjir serta dapat menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang sering menjadi sasaran bencana banjir di Kecamatan Lhoksukon Kabupaten Aceh Utara.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Informasi geografis untuk pemetaan daerah rawan bencana banjir di kecamatan Lhoksukon kabupaten Aceh Utara dan juga menerapkan sistem informasi geografis daerah rawan bencana banjir di kecamatan Lhoksukon kabupaten Aceh Utara menggunakan metode *K-Medoids*. Dengan adanya system ini setidaknya dapat membantu masyarakat memberikan gambaran lokasi rawan banjir kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Aceh agar rescuer lebih siap siaga dalam perencanaan untuk penanggulangan bencana kedepannya dan juga memberikan Informasi daerah rawan bencana banjir kepada masyarakat, sehingga lebih siap dan meningkatkan antisipasi terhadap bencana kedepannya.

Definisi Sistem Informasi

Secara umum sistem informasi dapat diartikan sebagai sekumpulan subsistem yang saling berinteraksi, berhubungan satu sama lain dan membentuk suatu kesatuan, saling berintegrasi dan bekerja sama antara komponen satu dengan yang lainnya dengan cara-cara tertentu untuk melakukan fungsi pengolahan data, menerima masukan (*input*) berupa data, kemudian memprosesnya (*processing*), dan menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi sebagai dasar pengambilan keputusan yang berguna dan memiliki nilai nyata yang berdampak baik dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang, dalam mendukung kegiatan operasional, manajerial, dan strategis organisasi, dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang dimiliki dan tersedia bagi fungsi tersebut guna mencapai tujuan. (Pratiwi Susanti, 2018)

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa, serta menyajikan data dan informasi dari suatu obyek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi (Koko Mukti Wibowo dan Indra Kanedi, 2019). Qihao Weng dalam bukunya menyebutkan bahwa Sistem Informasi Geografis merupakan Alat yang penting dalam perpektif komputer pada masa ini dikarenakan GIS mempunyai kemampuan aplikasi dalam berbagai bidang. GIS juga dapat melakukan pemrosesan data mulai dari pemasukan data, penyimpanan, menampilkan kembali informasi kepada pengguna, serta mempunyai kemampuan untuk melakukan analisis terhadap data yang dimilikinya. Pada dasarnya istilah sistem informasi geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Dengan demikian pengertian terhadap ketiga unsur-unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami Sistem Informasi Geografis (Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, 2019)

Subsistem informasi geografis (SIG) dibagi dalam beberapa subsistem yaitu sebagai berikut. (Ardiansyah & Kardono, 2017) : data input, data output, data manajemen, analisis dan manipulasi data.

Definisi Peta

Peta merupakan suatu gambaran permukaan bumi yang digambarkan dalam bentuk bidang yang datar, peta juga merupakan wilayah geografis bagian permukaan bumi yang disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari konvensional yang tercetak sehingga peta digital yang tampil di layar komputer. Peta berbasis komputer (digital) lebih serba guna dan dinamis karena bisa menunjukkan banyak view yang berbeda dengan subjek yang sama. Peta ini juga memungkinkan perubahan skala, animasi gabungan, gambar, suara, dan bisa terhubung

kesumber informasi tambahan melalui internet. Peta digital dapat di update ke peta tematik baru dan bisa menambah detail informasi geografis lainnya. (Denny Carter dan Irma Agtrisari, 2014).

Definisi Banjir

Banjir merupakan peristiwa ketika air menggenangi suatu wilayah yang biasanya tidak digenangi air dalam jangka waktu tertentu. Banjir biasanya terjadi karena curah hujan turun terus menerus dan mengakibatkan meluapnya air sungai, danau, laut atau drainase karena jumlah air yang melebihi daya tampung media penampung air dari curah hujan. Banjir juga merupakan fenomena alam yang sering terjadi belakangan ini di Indonesia. Terjadinya banjir dalam waktu relatif pendek dan berulang tiap tahun, menurut upaya lebih besar mengantisipasinya, sehingga kerugian dapat di minimalkan. Peningkatan masalah banjir di Indonesia semakin meningkat dari waktu ke waktu, Peningkatan tersebut selain karena faktor alamia juga di sebabkan akibat dari aktivitas penduduk dan penggunaan lahan. (Widya Addiarto, dan Rizka Yunita, 2019). Adapun faktor penyebab banjir adalah tekstur tanah, kemiringan tanah dan penggunaan lahan.

Data Mining

Data mining adalah suatu teknik menggali informasi berharga yang terpendam atau tersembunyi pada suatu koleksi data (*database*) yang sangat besar sehingga ditemukan suatu pola yang menarik yang sebelumnya tidak di ketahui. Kata mining sendiri berarti usaha untuk mendapatkan sedikit barang berharga dari sejumlah besar material dasar. Karena itu data mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligent*), *machine learning*, statistik dan *database*. (Othario & Karnila, 2013)

Clustering

Clustering ialah suatu prosedur dalam memilah data di dalam kumpulan deret data ke dalam sebagian kelompok yang kemiripan datanya terhadap satu kelompok yang nilainya lebih banyak dari kemiripan dengan objek data di dalam kelompok yang lain. (Fajriana, 2021)

K-Medoids

Partitioning Around Medoids (PAM) atau K-Medoids ialah suatu algoritma clustering yang hampir sama dengan algoritma K-Means. Yang membedakan diantara kedua teknik atau algoritma ini adalah algoritma K-Medoids atau PAM memakai data menjadi representasi atau perwakilan (medoid) yang berfungsi sebagai pusat kelompok pada semua cluster, sedangkan K-Means memakai angka rata-rata (mean) sebagai pusat kelompok atau cluster. Algoritma K-Medoids mempunyai keunggulan dalam menanggulangi kekurangan yang ada di algoritma KMeans yang rentan terjadi noise dan outlier,

menyebabkan data dengan nilai tinggi akan ada kemungkinan menyimpang dari pendistribusian data.(Fajriana, 2021)

K-Medoids adalah teknik partisi klasik *Clustering* yang mengelompokkan data set dari objek kedalam kelompok *k* yang dikenal. Dibandingkan dengan *K-Mens*, *K-Medoids* lebih kuat untuk mengatasi kebisingan (*noise*) dan pencilan (*outlier*) karena meminimalkan sejumlah *dissimilarities* berpasangan, bukan jumlah kuadrat jarak *Euclidean*. Sebuah *medoid* dapat didefinisikan sebagai objek *cluster* yang rata-rata perbedaan untuk semua objek dalam *cluster* minimal yaitu titik paling berlokasi di *cluster* (Argento dkk., 2015).

Langkah-langkah algoritma *K-Medoids*:

1. Ini sialisasi pusat *cluster* sebanyak *k* (jumlah *cluster*)
2. Alokasikan setiap data (objek) ke *cluster* terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidiance Distance* dengan persamaan:

$$d(x, y) = \|x - y\| =$$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} ; 1,2,3, \dots n, \dots (2.1)$$

3. Pilih secara acak objek pada masing-masing *cluster* sebagai kandidat *medoid* baru.
4. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing *cluster* dengan kandidat *medoid* baru.
5. Hitung total simpangan (*S*) dengan menghitung nilai total *distance* baru total *distance* lama. Jika $S < 0$, maka tukar objek dengan data *cluster* untuk membentuk sekumpulan *k* objek baru sebagai *medoids*.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan *medoids*, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini penulis mengambil tempat penelitian di kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Aceh Utara. Tempat ini diambil karena memiliki aspek yang mendukung untuk keperluan sistem yang akan dibangun agar penelitian berjalan dengan baik, Dilaksanakan pada bulan juli 2022. Penelitian ini akan dilakukan dalam kurun waktu selama 3 bulan.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dialkukan dengan dua metode yang dengan data sekunder yang didapatkan di kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Aceh Utara, data yang digunakan adalah data tahun 2015-202, dan juga dengan metode Pengumpulan data primer data yang diperoleh dari interview (wawancara) dengan

cara bertanya langsung kepada masyarakat di kecamatan Lhoksukon kabupaten Aceh Utara.

Tahapan Analisa Dengan Sistem

- a. Mulai
Pada proses ini admin memulai dengan login menggunakan nama user dan pasword .
- b. Input Data Kemukiman
Melakukan input dataset berupa data desa daerah rawaan banjir yang kemudian dilakukannya normalisasi data yang akan digunakan dalam proses perhitungan *K-Medoids*. Berupa data yang sudah di normalisasi sehingga dapat di hitung dengan menggunakan metode *K-Medoids*.
- c. Tentukan Pusat Cluster *Medoids*
Pada proses ini Menginisialisasikan pusat *cluster* secara acak sesuai dengan *cluster* yang diinginkan untuk dilakukan nya proses perhitungan jarak agar mendapatkan hasil yang diinginkan.
- d. Menghitung jarak data rumus *Euclidiance Distance*.
Pada prose ini Menghitung jarak data dengan menggunakan rumus *Euclidiance Distance*
 $d(x,y)=\|x-y\|\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} ; 1,2,3, \dots n$
Untuk mengilkkan total *distance* yang kemudian akan di itung kembali secara keseluruhan.
- e. Menghitung total *distance*
Proses ini adalah lanjutan dari peritungan jarak sebelum nya dimana setelah dilaksanakan nya peritungan jarang secara keseluruhan maka dihitungla total *distance* data yang ada didalam *cluster*.
- f. Proses Perhitungan
Menghitung selisih total *distance* dengan mengurangi total *distance* baru – total *distance* lama. Apabila bila If total *distance* baru > dari *distance* lama maka perhitungan nya selesai. Dan apabila total *distance* baru < dari *distance* lama maka perhitungan di ulang kembali. Sampai menemukan angka yang *distance* baru > dari *distance* lama.
- g. Hasil Clustering
Setelah proses perhitungan selesai maka sistem akan mengasilkkan asil dari pada clustering tersebut sesuai dengan proses yang tela di jelaskan di proses perhitungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data Penelitian

Bagian ini menjelaskan tentang analisis data pendukung dalam penghitungan menggunakan metode *K-Medoids Clustering*. Analisis yang dilakukan terdiri dari data atribut penyebab terjadinya banjir yang di dapat dari hasil observasi pada kantor Badan Penggulangan Bencana Daerah Kabupaten Aceh Utara dari tahun 2017 sampai dengan 2021. Adapun data banjir yang di gunakan meliputi 75 desa yang ada di Kecamatan Lhoksukon Kab. Aceh Utara. Variabel variable

yang di gunakan pada penelitian ini terdiri antara struktur tanah, kemiringan tanah dan penggunaan lahan.

a. Analisis Data Jenis Tanah

Proses analisis data Jenis Tanah menggunakan data Jenis Tanah yang didapat dari hasil observasi pada Badan Penggulangan Bencana Daerah Kabupaten Aceh Utara. Kriteria transformasi data jenis tanah ditentukan berdasarkan kemampuan menyerap air. Semakin kasar tekstur tanah yang dimiliki, maka semakin rendah tingkat permeabilitas tanah sehingga resiko banjir semakin kecil. Besar nilai pembobotan tektur ditentukan berdasarkan tingkat resiko banjir (Revolusiane, 2015).

b. Analisis Data Kemiringan Tanah

Proses analisis data kemiringan tanah menggunakan data kemiringan tanah yang didapat dari hasil observasi pada Badan Penggulangan Bencana Daerah Kabupaten Aceh Utara. Semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga resiko banjir menjadi kecil (Pratomo, 2008). Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin landai kemiringan lahan, maka bobot skor semakin besar.

c. Analisis Data Penggunaan Lahan

Proses analisis data Penggunaan Lahan menggunakan data Penggunaan Lahan yang didapat dari hasil observasi pada Badan Penggulangan Bencana Daerah Kabupaten Aceh Utara . Perubahan penggunaan lahan dapat berpengaruh terhadap kerawanan banjir di daerah aliran sungai. Semakin banyak lahan terbangun, maka lahan untuk infiltrasi semakin berkurang sehingga air larian dapat meningkat dan bisa menyebabkan banjir (Carlous, Sudarsono, Digital Repository Universitas Jember 37 Wijaya, 2013). Dengan demikian semakin banyak lahan terbangun maka bobot semakin besar.

Analisis Proses

Pembobotan data meliputi :

Tabel 1 Pembobotan Data

Kode	Kriteria
Kriteri	
a	
X1	Kemukiman
X2	Skor Struktur Tanah
X3	Skor Kemiringan Tanah
X4	Skor Penggunaan Lahan

Tabel 2 Jumlah Desa

Atribut	Value	Bobot
Jumlah Desa	Kuta Lhoksukon	1

Cot U Sibak	2
Bintang Hu	3
Blang Aman	4
Cot Ara	5
Blang Rubek	6
Nga. MU	7
Reudeup	8
Alue Buket	9
Meuye. MU	10
Trieng. MU	11
Ceubrek. MU	12
Blang. MU	13
Buket Seuntang	14
Arongan. AB	15
Trieng Pantang	16
Leubok	17
Cot Glumpang	18
Abeuk Leupon	19
Ara	20
Mancang	21
Matang Pupanji	22
Asan	23
Matang Teungoh	24
Pante	25
Rambot	26
Alue Drien	27
Alue Mudem	28
Geulinggang	29
Asan	30
Beuringin	31
Teungoh. LB	32
Rayeuk	33
Ulee Barat	34
Ranto	35
Tutong	36
Nga	37
Keutapang	38
Matang Munye	39
Pulo Dulang	40
Dayah. LB	41
Geumata	42
Meurbo	43
Dayah. LT	44
Arongan. LT	45
T u h a	46
Krueng	47
Babah Geudubang	48
Grong - grong	49
Alue Itam	50
Reudeup	51
Teupin Keubeu	52
Nga. LT	53
Meuriya	54
Kumpang	55
Seuneubok Dalam	56
Alue Empok	57
J o k	58
Manyang	59
Lhok Kareung	60
Cot Asan	61
Alue Abee	62
Buloh	63
Geulumpang	64
Teungoh. LT	65
Mata U	66
Meucat	67
Buket Mee	68

Ulee Tanoh	68
Buket Krueng	69
Ulee Gunong	70
Lhok Seuntang	71
Alue Itam Baroh	72
Mata Ie	73
Rawa	74
Buket Hagu	75

Keterangan : Pada tabel ini memuat data desa yang telah di transformasikan dan diberikan nilai bobot disetiap nama desanya masing-masing.

Tabel 3 Kemukiman

Tabel 3. Kemukiman		
Atribut	Value	Bobot
Jumlah Kemukiman	Matang Ubi	1
	Ara Bungkok	2
	Lhoksukon Barat	3
	Lhoksukon Teungoeh	4

Keterangan : Pada tabel ini memuat data kemukuman yang telah di transformasikan dan diberikan nilai bobot disetiap nama kemukumannya masing-masing.

Tabel 4 Nilai Kode Kemukiman

[illegible]

Keterangan :Pada tabel ini memuat data nilai kode kemukuman yang telah di normalilisasikan sesuai dengan perhitungan perhitungan manual yang terlampir.

Tabel 5 Nilai Struktur Tanah

Atribut	Value	Bobot
Nilai Struktur Tanah	36.532	0,6815
	36.387	0,6735
	34.403	0,5647
	25.488	0,0755
	25.488	0,0755
	24.112	0,0000
	28.465	0,2388
	28.465	0,2388
	28.465	0,2388
	30.436	0,3470

24.112	0,0000
34.403	0,5647
34.403	0,5647
24.112	0,0000
28.465	0,2388
28.465	0,2388
28.465	0,2388
37.751	0,7484
37.751	0,7484
37.477	0,7333
37.477	0,7333
32.801	0,4768
32.801	0,4768
32.801	0,4768
38.646	0,7975
36.101	0,6578
34.403	0,5647
42.337	1,0000
33.431	0,5113
36.387	0,6735
34.403	0,5647
37.751	0,7484
37.751	0,7484
37.477	0,7333
37.477	0,7333
32.801	0,4768
32.801	0,4768
32.801	0,4768
38.646	0,7975
36.101	0,6578
34.403	0,5647
42.337	1,0000
33.431	0,5113
36.387	0,6815
24.112	0,6735
24.112	0,5647
34.403	0,0755
30.436	0,0755
36.387	0,0000
34.403	0,2388
25.488	0,2388
34.403	0,2388
34.403	0,3470
25.488	0,0000
25.488	0,5647
34.403	0,5647
34.403	0,0000
34.403	0,2388
36.387	0,2388
34.403	0,2388
25.488	0,7484
25.488	0,7484
24.112	0,7333
28.465	0,7333
28.465	0,4768
34.403	0,4768
30.436	0,4768
28.465	0,7975
28.465	0,6578
28.465	0,5647

28.465	1,0000
34.403	0,5113
25.488	0,6735

Keterangan :Pada tabel ini memuat data nilai struktur tanah yang telah di normalilsasikan sesuai dengan perhitungan manual yang terlampir.

Tabel 6 Kemiringan Tanah

Atribut	Value	Bobot
Kemiringan Tanah	18.793	0,5978
	16.021	0,2826
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	13.536	0,0000
	22.330	1,0000
	19.830	0,7157
	17.601	0,4622
	18.793	0,5978
	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	18.793	0,5978
	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	15.101	0,1780
	19.830	0,7157
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	19.830	0,7157
	22.330	1,0000
	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	22.330	1,0000
	19.830	0,7157
	22.330	1,0000
	17.601	0,4622
	19.830	0,7157
	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000

	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	15.101	0,1780
	18.793	0,5978
	17.601	0,4622
	16.021	0,2826
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	13.536	0,0000
	22.330	1,0000
	18.793	0,5978
	17.601	0,4622
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000
	22.330	1,0000

Keterangan :Pada tabel ini memuat data nilai kemiringan tanah yang telah di normalilsasikan sesuai dengan perhitungan manual yang terlampir.

Tabel 7 Penggunaan Lahan

Atribut	Value	Bobot
Nilai Penggunaan Lahan	32.724	0,7005
	29.742	0,4635
	24.373	0,0368
	28.861	0,3935
	25.064	0,0917
	23.910	0,0000
	24.373	0,0368
	24.515	0,0481
	27.043	0,2490
	32.724	0,7005
	29.742	0,4635
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	29.742	0,4635
	25.064	0,0917
	23.910	0,0000
	29.742	0,4635
	33.349	0,7501
	32.724	0,7005
	32.724	0,7005
	36.069	0,9663
	36.493	1,0000
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	33.349	0,7501
	32.724	0,7005

	33.349	0,7501
	32.724	0,7005
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	33.349	0,7501
	32.724	0,7005
	32.724	0,7005
	32.724	0,7005
	36.069	0,9663
	36.493	1,0000
	36.493	1,0000
	33.349	0,7501
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	33.349	0,7501
	32.724	0,7005
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	23.910	0,0000
	29.742	0,4635
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	29.742	0,4635
	24.373	0,0368
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	29.742	0,4635
	24.373	0,0368
	32.724	0,7005
	36.493	1,0000
	29.742	0,4635
	24.373	0,0368
	36.493	1,0000
	36.493	1,0000
	29.742	0,4635
	24.373	0,0368
	23.910	0,0000
	24.373	0,0368
	23.910	0,0000
	24.373	0,0368
	23.910	0,0000
	25.064	0,0917
	23.910	0,0000

Keterangan : Pada tabel ini memuat data nilai Penggunaan lahan yang telah di normalilsasikan sesuai dengan perhitungan manual yang terlampir.

Perhitungan Data Tahun 2017

a) Dataset

b) Tabel 8 Dataset 2017

Desa	Kode Kemukiman	Skor Struktur Tanah	Skor Kemiringan Tanah	Skor Penggunaan Lahan
Kuta Lhoksukon	1	36.532	18.793	32.724
Cot U Sibak	1	36.387	16.021	29.742
Bintang Hu	1	34.403	22.330	24.373
Blang Aman	1	25.488	22.330	28.861
Cot Ara	1	25.488	22.330	25.064
Blang Rubek	1	24.112	22.330	23.910
Nga. MU	1	28.465	13.536	24.373
Reudeup	1	28.465	22.330	24.515
Alue Buket	1	28.465	19.830	27.043
Meuye. MU	1	30.436	17.601	32.724
Trieng. MU	1	24.112	18.793	29.742
Ceubrek. MU	1	34.403	15.101	32.724
Blang. MU	1	34.403	18.793	36.493
Buket Seuntang	1	24.112	18.793	29.742
Arongan. AB	2	28.465	15.101	25.064
Trieng Pantang	2	28.465	18.793	23.910
Leubok	2	28.465	22.330	29.742
Cot Glumpang	2	37.751	22.330	33.349
Abeuk Leupon	2	37.751	22.330	32.724
Ara	2	37.477	22.330	32.724
Mancang	2	37.477	22.330	36.069
Matang Pupanji	2	32.801	22.330	36.493
Asan	2	32.801	15.101	32.724
Matang Teungoh	2	32.801	19.830	36.493
Pante	2	38.646	22.330	33.349
Rambot	2	36.101	22.330	32.724
Alue Drien	3	34.403	19.830	33.349
Alue Mudem	3	42.337	22.330	32.724
Asan	3	36.387	18.793	36.493
Beuringin	3	34.403	22.330	33.349
Teungoh. LB	3	37.751	19.830	32.724
Rayeuk	3	37.751	22.330	32.724
Ulee Barat	3	37.477	15.101	32.724
Ranto	3	37.477	18.793	36.069
Tutong	3	32.801	22.330	36.493
Nga	3	32.801	22.330	36.493
Keutapang	3	32.801	15.101	33.349
Matang Munye	3	38.646	19.830	32.724
Pulo Dulang	3	36.101	22.330	36.493
Dayah. LB	3	34.403	22.330	33.349
Geumata	3	42.337	22.330	32.724
Meurbo	4	33.431	17.601	32.724
Dayah. LT	4	36.387	19.830	36.493
Arongan. LT	4	24.112	15.101	23.910
T u h a	4	24.112	18.793	29.742
Krueng	4	34.403	15.101	32.724
Babah Geudubang	4	30.436	18.793	36.493
Grong - grong	4	36.387	22.330	23.910
Alue Itam Reudeup	4	34.403	22.330	29.742
Teupin Keubeu	4	25.488	22.330	24.373
Nga. LT	4	34.403	15.101	32.724
Meuriya	4	34.403	18.793	36.493
Kumbang	4	25.488	15.101	29.742
Seuneubok Dalam	4	25.488	18.793	24.373
Alue Empok	4	34.403	15.101	32.724
J o k	4	34.403	18.793	36.493
Manyang	4	34.403	17.601	36.493
Lhok Kareung	4	36.387	16.021	29.742
Cot Asan	4	34.403	22.330	24.373
Alue Abee	4	25.488	22.330	28.861
Buloh	4	25.488	22.330	25.064
Geulumpang	4	24.112	22.330	23.910
Teungoh. LT	4	28.465	13.536	24.373
Meucat	4	34.403	18.793	32.724

Buket Mee	4	30.436	17.601	36.493
Ulee Tanoh	4	28.465	22.330	23.910
Buket Krueng	4	28.465	22.330	24.373
Ulee Gunong	4	28.465	22.330	23.910
Lhok Seuntang	4	28.465	22.330	24.373
Alue Itam Baroh	4	34.403	22.330	23.910
Mata Ie	4	25.488	22.330	25.064
Rawa	4	25.488	13.536	23.910
Buket Hagu	4	24.112	22.330	23.910
Min	1	24.112	13.536	23.910
Max	4	42.337	22.330	36.493

c) Normalisasi Data

Tabel 9 Normalisasi Data

Desa	Kode Kemukiman	Skor Struktur Tanah	Skor Kemiringan Tanah	Skor Penggunaan Lahan
Kuta Lhoksukon	0,0000	0,6815	0,5978	0,7005
Cot U Sibak	0,0000	0,6735	0,2826	0,4635
Bintang Hu	0,0000	0,5647	1,0000	0,0368
Blang Aman	0,0000	0,0755	1,0000	0,3935
Cot Ara	0,0000	0,0755	1,0000	0,0917
Blang Rubek	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000
Nga. MU	0,0000	0,2388	0,0000	0,0368
Reudeup	0,0000	0,2388	1,0000	0,0481
Alue Buket	0,0000	0,2388	0,7157	0,2490
Meuye. MU	0,0000	0,3470	0,4622	0,7005
Trieng. MU	0,0000	0,0000	0,5978	0,4635
Ceubrek. MU	0,0000	0,5647	0,1780	0,7005
Blang. MU	0,0000	0,5647	0,5978	1,0000
Buket Seuntang	0,0000	0,0000	0,5978	0,4635
Arongan. AB	0,3333	0,2388	0,1780	0,0917
Trieng Pantang	0,3333	0,2388	0,5978	0,0000
Cot Glumpang	0,3333	0,7484	1,0000	0,7501
Abeuk Leupon	0,3333	0,7484	1,0000	0,7005
Ara	0,3333	0,7333	1,0000	0,7005
Mancang	0,3333	0,7333	1,0000	0,9663
Matang Pupanji	0,3333	0,4768	1,0000	1,0000
Asan	0,3333	0,4768	0,1780	0,7005
Matang Teungoh	0,3333	0,4768	0,7157	1,0000
Pante	0,3333	0,7975	1,0000	0,7501
Rambot	0,3333	0,6578	1,0000	0,7005
Alue Drien	0,6667	0,5647	0,7157	0,7501
Alue Mudem	0,6667	1,0000	1,0000	0,7005
Geulinggang	0,6667	0,5113	0,1780	0,7005
Asan	0,6667	0,6735	0,5978	1,0000
Beuringin	0,6667	0,5647	1,0000	0,7501
Teungoh. LB	0,6667	0,7484	0,7157	0,7005
Rayeuk	0,6667	0,7484	1,0000	0,7005
Ulee Barat	0,6667	0,7333	0,1780	0,7005
Ranto	0,6667	0,7333	0,5978	0,9663
Tutong	0,6667	0,4768	1,0000	1,0000
Nga	0,6667	0,4768	1,0000	1,0000
Keutapang	0,6667	0,4768	0,1780	0,7501
Matang Munye	0,6667	0,7975	0,7157	0,7005
Pulo Dulang	0,6667	0,6578	1,0000	1,0000
Dayah. LB	0,6667	0,5647	1,0000	0,7501
Geumata	0,6667	1,0000	1,0000	0,7005
Meurbo	1,0000	0,5113	0,4622	0,7005
Dayah. LT	1,0000	0,6735	0,7157	1,0000
Arongan. LT	1,0000	0,0000	0,1780	0,0000
T u h a	1,0000	0,0000	0,5978	0,4635
Krueng	1,0000	0,5647	0,1780	0,7005
Babah Geudubang	1,0000	0,3470	0,5978	1,0000
Grong - grong	1,0000	0,6735	1,0000	0,0000
Alue Itam Reudeup	1,0000	0,5647	1,0000	0,4635
Teupin Keubeu	1,0000	0,0755	1,0000	0,0368
Nga. LT	1,0000	0,5647	0,1780	0,7005

Meuriya	1,0000	0,5647	0,5978	1,0000
Kumbang	1,0000	0,0755	0,1780	0,4635
Seuneubok Dalam	1,0000	0,0755	0,5978	0,0368
Alue Empok	1,0000	0,5647	0,1780	0,7005
J o k	1,0000	0,5647	0,5978	1,0000
Manyang	1,0000	0,5647	0,4622	1,0000
Lhok Kareung	1,0000	0,6735	0,2826	0,4635
Cot Asan	1,0000	0,5647	1,0000	0,0368
Alue Abee	1,0000	0,0755	1,0000	0,3935
Buloh	1,0000	0,0755	1,0000	0,0917
Geulumpang	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000
Teungoh. LT	1,0000	0,2388	0,0000	0,0368
Mata U	1,0000	0,2388	1,0000	0,0000
Meucat	1,0000	0,5647	0,5978	0,7005
Buket Mee	1,0000	0,3470	0,4622	1,0000
Ulee Tanoh	1,0000	0,2388	1,0000	0,0000
Buket Krueng	1,0000	0,2388	1,0000	0,0368
Ulee Gunong	1,0000	0,2388	1,0000	0,0000
Lhok Seuntang	1,0000	0,2388	1,0000	0,0368
Alue Itam Baroh	1,0000	0,5647	1,0000	0,0000
Mata Ie	1,0000	0,0755	1,0000	0,0917
Rawa	1,0000	0,0755	0,0000	0,0000
Buket Hagu	1,0000	0,0000	1,0000	0,0000

d) Data Testing

Tabel 10 Data Testing Pengambilan Cluster

Pengujian ke	Pusat Klaster		
1	39	40	52
2	26	27	28

Penentuan medoids atas Cluster awal sebagai data testing di pilih secara acak atau random.

Tabel 11 Data Cluster Awal					
No	Desa	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)
39	Beuringen	0,6667	0,5647	1,0000	0,7501
40	Teungoe LB	0,6667	0,7484	0,7157	0,7005
52	Daya LT	1,0000	0,6735	0,7157	1,0000

e) Pengujia Data Pertama

f) Menghitung jarak terdekat dengan persamaan *Euclidiance Distance*

$$d_{(1.1)} = \sqrt{(0,6667 - 0,0000)^2 + (0,5647 - 0,6815)^2 + (1,0000 - 0,5978)^2 + (0,7501 - 0,7005)^2} = 0,7889$$
$$d_{(1.2)} = \sqrt{(0,6667 - 0,0000)^2 + (0,7484 - 0,6815)^2 + (0,7157 - 0,5978)^2 + (0,7005 - 0,7005)^2} = 0,6803$$

Perhitungan yang sama tetap di lakukan kepada seluruh data, Setelah di lakukan perhitungan ke seluruh data dan atribut maka akan mendapatkan jarak terdekat tiap data pada masing-masing *klaster* seperti tabel di bawah:

Tabel 12 Tabel Iterasi ke-1				
No	Cost 1	Cost 2	Cost 3	Kedekat an
1	0,7889	0,6803	1,0506	0,6803
2	1,0262	0,8330	1,2147	0,8330
3	0,9764	0,9997	1,4214	0,9764
4	0,9005	1,0355	1,3440	0,9005
5	1,0570	1,1613	1,5045	1,0570
6	1,1515	1,2554	1,5920	1,1515
7	1,4351	1,2872	1,6214	1,2872
8	1,0215	1,1002	1,4751	1,0215
9	0,9395	0,9528	1,3240	0,9395
10	0,8851	0,8184	1,1228	0,8184
11	1,0036	1,0366	1,3249	1,0036
12	1,0596	0,8760	1,1793	0,8760
13	0,8177	0,7628	1,0128	0,7628
14	1,0036	1,0366	1,3249	1,0036

15	1,1518	1,0151	1,3220	1,0151
16	0,9704	0,9356	1,2835	0,9356
17	0,5472	0,7125	1,0010	0,5472
18	0,3806	0,4409	0,7703	0,3806
19	0,3838	0,4381	0,7878	0,3838
20	0,3769	0,4384	0,7865	0,3769
21	0,4316	0,5127	0,7280	0,4316
22	0,4258	0,5962	0,7510	0,4258
23	0,8928	0,6885	0,9285	0,6885
24	0,5119	0,5240	0,6951	0,5119
25	0,4066	0,4436	0,7766	0,4066
26	0,3497	0,4474	0,7844	0,3497
27	0,2843	0,1903	0,4306	0,1903
28	0,4382	0,3797	0,6231	0,3797
29	0,8253	0,5877	0,7186	0,5877
30	0,4859	0,3305	0,3536	0,3305
31	0,0000	0,3421	0,5160	0,0000
32	0,3421	0,0000	0,4543	0,0000
33	0,1903	0,2843	0,5360	0,1903
34	0,8406	0,5380	0,7026	0,5380
35	0,4868	0,2912	0,3602	0,2912
36	0,2649	0,4943	0,4803	0,2649
37	0,2649	0,4943	0,4803	0,2649
38	0,8267	0,6045	0,7081	0,6045
39	0,3708	0,0491	0,4650	0,0000
40	0,2667	0,4228	0,4384	0,0000
41	0,0000	0,3421	0,5160	0,0000
42	0,4382	0,3797	0,6231	0,3797
43	0,6369	0,4812	0,4246	0,4246
44	0,5160	0,4543	0,0000	0,0000
45	1,2917	1,2046	1,3202	1,2046
46	0,8209	0,8609	0,8691	0,8209
47	0,8884	0,6588	0,6251	0,6251
48	0,6186	0,6131	0,3472	0,3472

49	0,8281	0,8296	1,0396	0,8281
50	0,4396	0,5309	0,6169	0,4396
51	0,9270	1,0417	1,1689	0,9270
52	0,8884	0,6588	0,6251	0,0000
53	0,5791	0,4985	0,1605	0,1605
54	1,0528	0,9535	0,9668	0,9535
55	1,0105	1,0091	1,1399	1,0091
56	0,8884	0,6588	0,6251	0,6251
57	0,5791	0,4985	0,1605	0,1605
58	0,6802	0,5466	0,2759	0,2759
59	0,8484	0,6004	0,6895	0,6004
60	0,7874	0,8162	1,0102	0,7874
61	0,6911	0,8596	0,8980	0,6911
62	0,8854	1,0076	1,1240	0,8854
63	0,9963	1,1147	1,2387	0,9963
64	1,3138	1,1504	1,2763	1,1504
65	0,8832	0,9707	1,1268	0,8832
66	0,5247	0,3985	0,3398	0,3398
67	0,7142	0,6528	0,4134	0,4134
68	0,8832	0,9707	1,1268	0,8832
69	0,8521	0,9445	1,0943	0,8521
70	0,8832	0,9707	1,1268	0,8832
71	0,8521	0,9445	1,0943	0,8521
72	0,8209	0,8464	1,0453	0,8209
73	0,8854	1,0076	1,1240	0,8854
74	1,3831	1,2517	1,3674	1,2517
75	0,9963	1,1147	1,2387	0,9963
Jumlah Kedekatan			47,7005	

g) Pengelompokan Data Berdasarkan Jarak Terdekat iterasi ke-1

Tabel 13 Data Cluster Uji Ke-1

No	C1	C2	C3
1		*	
2		*	
3	*		
4	*		
5	*		
6	*		
7		*	
8	*		
9	*		
10		*	
11	*		
12		*	
13		*	
14	*		
15		*	
16		*	
17	*		
18	*		
19	*		
20	*		
21	*		
22	*		
23		*	
24	*		
25	*		
26	*		
27		*	
28		*	
29		*	
30		*	
31	*		
32		*	
33	*		
34		*	

35		*	
36	*		
37	*		
38		*	
39		*	
40	*		
41	*		
42		*	
43			*
44			*
45		*	
46	*		
47			*
48			*
49	*		
50	*		
51	*		
52			*
53			*
54		*	
55		*	
56			*
57			*
58			*
59		*	
60	*		
61	*		
62	*		
63	*		
64		*	
65	*		
66			*
67			*
68	*		
69	*		
70	*		
71	*		
72	*		
73	*		
74			*
75	*		

Keterangan : Pada tabel ini memuat data cluster yang telah di hitung jaraknya sesuai dengan data kriteria dan atribut yang ada dan diberi tanda (*) untuk menandai pusat-pusat klaster yaitu , C1= tidak rawan, C2= rawan, dan C3= sangat rawan, maka anggota dari C1 adalah klister tidak rawan, anggota dari C2 adalah klister rawan , dan anggota C3 adalah klaster sangat rawan.

Note :

Selanjutnya lakukan kembali iterasi ke-2 untuk menentukan nilai medois baru lakukan dengan langkah yang sama seperti yang dilakukan di iterasi ke-1, untuk data cluster ambil data seperti yang sudah di ambil pada tabel data testing. Setelah iterasi ke-2 dilakukan dan mendapatkan hasil ujinya langkah selanjutnya adalah menghitung total simpangan (S)

h) Menghitung Total Simpangan (S)

Setelah didapatkan nilai jarak antara iterasi ke-1 dan iterasi ke-2, hitung total simpangan (S) dengan mencari selisih dari nilai total cost baru dikurangi (-) nilai total cost lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$, maka tukar nilai objek dengan

menentukan medoid baru. Proses nya di ulang dari langkah 4 hingga langkah 6.

$S = \text{total cost baru} - \text{total cost lama}$
 $= 47.7005 - 60.3230$
 $= 12.6225$

karena hasil total simpangan lebih besar dari nol $S > 0$. Maka pengujian ini dihentikan pada iterasi ke-2.

Tabel 14 Data Cluster Desa Terindekasi Banjir

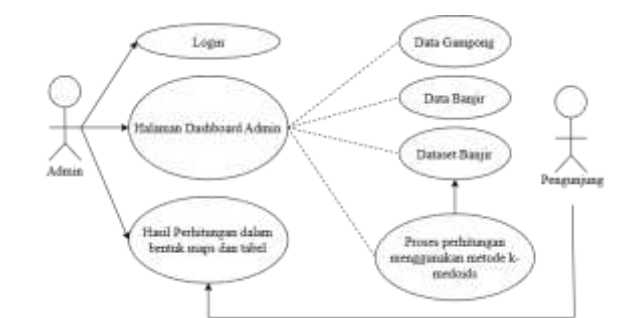
No	Desa	Predikat
1	Kuta Lhoksukon	Sangat Rawan
2	Cot U Sibak	Sangat Rawan
3	Bintang Hu	Sangat Rawan
4	Blang Aman	Sangat Rawan
5	Cot Ara	Sangat Rawan
6	Blang Rubek	Sangat Rawan
7	Nga. MU	Sangat Rawan
8	Reudeup	Sangat Rawan
9	Alue Buket	Sangat Rawan
10	Meuye. MU	Sangat Rawan
11	Trieng. MU	Sangat Rawan
12	Ceubrek. MU	Sangat Rawan
13	Blang. MU	Tidak Rawan
14	Buket Seuntang	Sangat Rawan
15	Arongan. AB	Sangat Rawan
16	Trieng Pantang	Sangat Rawan
17	Leubok	Sangat Rawan
18	Cot Glumpang	Sangat Rawan
19	Abeuk Leupon	Tidak Rawan
20	Ara	Rawan
21	Mancang	Sangat Rawan
22	Matang Pupanji	Tidak Rawan
23	Asan	Tidak Rawan
24	Matang Teungoh	Sangat Rawan
25	Pante	Tidak Rawan
26	Rambot	Tidak Rawan
27	Alue Drien	Sangat Rawan
28	Alue Mudem	Sangat Rawan
29	Geulinggang	Rawan
30	Asan	Sangat Rawan
31	Beuringin	Tidak Rawan
32	Teungoh. LB	Sangat Rawan
33	Rayeuk	Rawan
34	Ulee Barat	Rawan
35	Ranto	Sangat Rawan
36	Tutong	Tidak Rawan
37	Nga	Tidak Rawan
38	Keutapang	Tidak Rawan
39	Matang Munye	Sangat Rawan
40	Pulo Dulang	Rawan
41	Dayah. LB	Tidak Rawan
42	Geumata	Sangat Rawan
43	Meurbo	Rawan
44	Dayah. LT	Sangat Rawan
45	Arongan. LT	Tidak Rawan
46	T u h a	Sangat Rawan
47	Krueng	Sangat Rawan
48	Babah Geudubang	Sangat Rawan
49	Grong – grong	Tidak Rawan
50	Alue Itam Reudeup	Sangat Rawan
51	Teupin Keubeu	Sangat Rawan
52	Nga. LT	Sangat Rawan
53	Meuriya	Sangat Rawan
54	Kumbang	Tidak Rawan

55	Seuneubok Dalam	Sangat Rawan
56	Alue Empok	Sangat Rawan
57	J o k	Sangat Rawan
58	Manyang	Tidak Rawan
59	Lhok Kareung	Sangat Rawan
60	Cot Asan	Sangat Rawan
61	Alue Abee	Sangat Rawan
62	Buloh	Sangat Rawan
63	Geulumpang	Sangat Rawan
64	Teungoh. LT	Sangat Rawan
65	Mata U	Sangat Rawan
66	Meucat	Sangat Rawan
67	Buket Mee	Sangat Rawan
68	Ulee Tanoh	Tidak Rawan
69	Buket Krueng	Sangat Rawan
70	Ulee Gunong	Sangat Rawan
71	Lhok Seuntang	Sangat Rawan
72	Alue Itam Baroh	Sangat Rawan
73	Mata Ie	Sangat Rawan
74	Rawa	Sangat Rawan
75	Buket Hagu	Sangat Rawan

Hasil pada tabel 14 menunjukkan bahwa metode *k-medoids Clustering* berhasil mengklasifikasikan 75 desa di kec. Lhoksukon dengan hasil yang di harapkan dengan tidak adanya kesalahan pada proses menganalisa hisngga akhir penentuan hasil wilayah banjir. Pengujian lebih lanjut tetap di perlukan untuk hasil yang lebih maksimal.

Berdasarkan hasil yang di tampilkan pada table 14, dapat di simpulkan bahwa metode *k-medoids clustering* berhasil mecapai peforma yang sangat optimal. Hal ini di tunjukkan dengan 16 desa dengan status tidak rawan, 5 desa dengan status rawan dan 54 desa dengan status sangat rawan banjir.

Perancangan Sistem



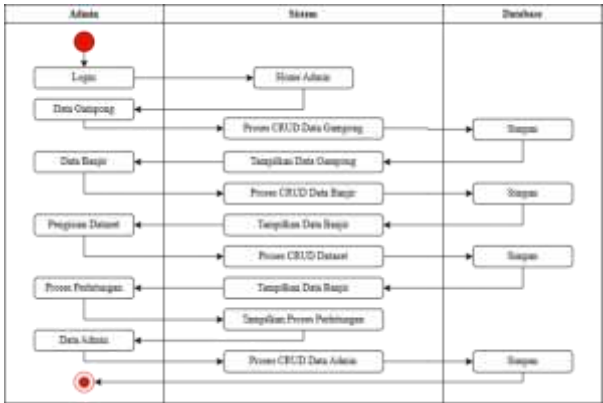
Gambar 1 Diagram Use Case

1. Diagram Use Case

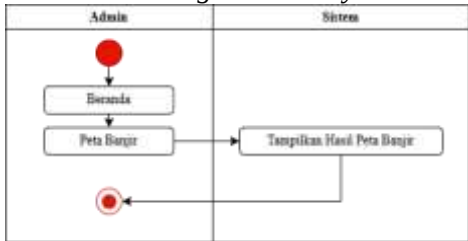
Use case diagram sistem informasi geografis pemetaan daerah rawan kecelakaan di Aceh Utara menggunakan metode K-Medoids, dengan user yaitu, admin dan pengunjung.

2. Activity Diagram

Activity diagram akan dijelaskan aktivitas yang terjadi dalam proses, menjelaskan tentang aliran kegiatan dalam program yang sedang dirancang, bagaimana proses aliran berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana sistem akan berakhir.



Gambar 2 Diagram Activity Admin



Gambar 3 Diagram Activity Pengunjung

3. Class Diagram



Gambar 5 Class Diagram

Pada class diagram tersebut memiliki 5 class yaitu admin, data, maps, centroid dan klasterisasi. Dimana ke 5 class diagram tersebut memiliki hubungan dengan class lainnya, kecuali klasterisasi.

Implementasi Sistem

Implementasi berbasis web pada penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses pengelompokan wilayah yang terdeteksi banjir dengan menggunakan metode *k-medoids clustering* dan juga membantu masyarakat untuk lebih mudah mengakses system tersebut untuk dapat lebih berhati hati terhadap wilayah yang tergolong wilayah sangat rawan banjir.

1. Halaman Front End



Gambar 6 Halaman Front End

2. Halaman front End Peta Banjir



Gambar 7 Front End Peta Banjir

3. Halaman Login Admin



Gambar 8 Login Admin

4. Halaman Dashboard



Gambar 4 Dashboard

5. Halaman Data Banjir



Gambar 9 Data Gampang

6. Halaman Data Banjir



Gambar 10 Data Banjir

7. Halaman Pengisian Dataset



Gambar 11 Pengisian Dataset

8. Halaman Proses Perhitungan K-Medoids



Gambar 12 Proses Perhitungan K-Medoids

9. Halaman Hasil Clustering



Gambar 13 Hasil Clustering

10. Halaman Data User



Gambar 14 Data User

11. Halaman Tambah User



Gambar 15 Tambah User

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat di ambil dari hasil penelitian ini akan di uraikan sebagai berikut :

1. Sistem *clustering* daerah rawan banjir di Kecamatan Lhoksukon Kabupaten aceh utara dirancang menggunakan UML (*Unified*

Modelling Language) dan diterapkan dengan bahasa pemrograman web yaitu php,html,css dan framework bootstrap.

2. Dalam penerapannya sistem *clustering* daerah rawan banjir di Kecamatan Lhoksukon Kabupaten aceh utara ini dibuat dengan menggunakan metode K-Medoids dan menggunakan tiga kriteria yaitu Struktur Tanah, Kemiringan Tanah, dan Penggunaan Lahan.
3. Perhitungan pengelompokan data pada sistem clustering daerah rawan banjir sesuai dengan proses perhitungan yang dilakukan secara manual.
4. Hasil pengelompokan wilayah rawan banjir dengan metode data mining K-Medoids Clustering dapat didigitalisasi menjadi Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan API dari Google yaitu Google Maps API.

Sistem ini akan menampilkan hasil atau informasi daerah- daerah yang di kelompokkan kedalam tiga cluster rawan banjir yaitu Tidak Rawan, Rawan, Sangat Rawan.

DAFTAR PUSTAKA

Addiarto, Widya dan Rizka Yunita. 2019. Manajemen Bencana dan Strategi Membentuk Kampus Siaga Bencana dari Perspektif

Adiyoso, Wignyo. 2018. Manajemen Bencana: Pengantar dan Isu-Isu Strategis. Jakarta: Bumi Aksara

Ardiansyah, A., & Kardono, K. (2017). Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Jaringan Pipa Dan Titik Properti Pelanggan Di Pt Aetra Air Tangerang. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 9(1), 81. <https://doi.org/10.22441/fifo.v9i1.1445>

Argento, M. G., Sedjati, R. S., Kom, M., & Kunci, K. (2015). *ALGORITMA K-MEDOIDS CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN STRATEGI PENJUALAN PRODUK PADA DISTRO BEGAN GORGEOUS*.

Balahanti, R., Mononimbar, W., & Gosal, P. H. (2023). Analisis Tingkat Kerentanan Banjir Di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 11, 69–79. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/spasial/article/download/51447/44169/121650>

Denny Carter and Irma Agrisari, Desain Dan Aplikasi SIG (Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2014).

Fajriana, F. (2021). Analisis Algoritma K-Medoids pada Sistem Klasterisasi Produksi Perikanan Tangkap Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 7(2), 263. <https://doi.org/10.26418/jp.v7i2.47795>

Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi, J. J. (2019). Sistem Informasi Geografis (Sig)

Menentukan Lokasi. *Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website*, 11(1), 51–60.

Octharior, R., & Karnila, S. (2013). Sistem Data Mining Untuk Mengetahui Tingkat Kecenderungan Memilih Menu Makanan Dengan Metode Association Rule Mining (Studi Kasus : Kedai Kemangi). *Informatika*, 3(Juni 2013), 80–29.
https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139058452A007/type/book_part

Pratiwi Susanti. (2018). *STUDI TENTANG PELAKSANAAN SISTEM INFORMASI MANAJEMENDALAM PENGURUSAN STNK KENDARAAN BERMOTOR DI KANTORSAMSAT SAMARINDA*.