

Sistem Informasi Persebaran Penyakit Demam Berdarah di Kota Madiun Menggunakan Algoritma K-Means

Gita Lely Endika Putri¹, Ida Widaningrum^{2*}, Dyah Mustikasari³

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Jln. Budi Utomo No.10, Ronowijayan, Ponorogo, 63471, Indonesia
e-mail: ¹gitalely12@gmail.com, ^{2*}iwidaningrum.as@gmail.com, ³dyah.mustikasari@gmail.com

Submitted Date: August 27th, 2021
Revised Date: January 14th, 2022

Reviewed Date: January 05th, 2022
Accepted Date: January 31st, 2022

Abstract

One type of disease that often causes extraordinary events (KLB) in Indonesia is dengue fever. This also happened in Madiun City, one of the areas where the spread of Dengue Fever has consistently grown rapidly. Information obtained from the Madiun City Health and Family Planning Office from 2013 to 2020 shows that in 2020 there was a remarkable increase after experiencing a decline in 2017. The process of direct socialization to the community is still difficult, and there is no web-based mapping of the spread of dengue fever in Madiun. Therefore, this study builds a web-based geographic information system for the spread of dengue fever using PHP and SQL. It is hoped that this geographic information system can help related parties to make it easier to convey information about the spread of dengue fever, especially within the Madiun City area, and as an effort to anticipate the expansion of its distribution area. The identification of regional groups in this system is divided into categories, namely Endemic, Sporadic, Potential, and Free. Grouping, using clustering method based on K-Means logic. The result is that the geographic information system can display a map of the distribution of dengue fever in Madiun City. There is one kelurahan with Potential status, 14 kelurahan with Sporadic status, and 12 kelurahan with Endemic status.

Keywords: Dengue Fever; K-Means; PHP and SQL; Geographic Information System

Abstrak

Salah satu jenis penyakit yang sering menyebabkan kejadian luar biasa (KLB) di Indonesia adalah demam berdarah. Hal ini juga terjadi di Kota Madiun, salah satu daerah yang penyebaran penyakit DBD secara konsisten berkembang pesat. Informasi yang diperoleh dari Dinas Kesehatan dan Keluarga Berencana Kota Madiun dari tahun 2013 hingga 2020 menunjukkan bahwa pada tahun 2020 terjadi peningkatan yang luar biasa setelah mengalami penurunan pada tahun 2017. Proses sosialisasi langsung kepada masyarakat masih sulit, dan belum berbasis web. pemetaan penyebaran penyakit DBD di Madiun. Oleh karena itu, penelitian ini membangun sistem informasi geografis penyebaran penyakit demam berdarah dengue berbasis web dengan menggunakan PHP dan SQL. Diharapkan dengan adanya sistem informasi geografis ini dapat membantu pihak terkait untuk mempermudah penyampaian informasi mengenai penyebaran penyakit demam berdarah khususnya di wilayah Kota Madiun, dan sebagai upaya mengantisipasi perluasan wilayah penyebarannya. Identifikasi kelompok wilayah dalam sistem ini dibagi menjadi kategori, yaitu Endemik, Sporadik, Potensial, dan Bebas. Pengelompokan, menggunakan metode clustering berdasarkan logika K-Means. Hasilnya adalah sistem informasi geografis dapat menampilkan peta persebaran penyakit demam berdarah dengue di Kota Madiun. Terdapat 1 kelurahan berstatus Potensial, 14 kelurahan berstatus Sporadik, dan 12 kelurahan berstatus Endemik.

Kata kunci: Demam Berdarah Dengue; K-Berarti; PHP dan SQL; Sistem Informasi Geografis

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi computer, dapat memudahkan semua orang untuk memperoleh

informasi yang diinginkan. Adanya fasilitas internet, menyebabkan semua orang dapat mengetahui informasi dari belahan bumi manapun.

Kemajuan teknologi informasi ini menjadi kebutuhan, baik itu untuk perlebangan bisnis, pencarian data, pencarian informasi dan lain sebagainya. Tujuan artikel ini adalah, membahas tentang aplikasi sistem informasi website, dalam upaya memetakan sebaran wilayah yang terkena penyakit demam berdarah dengue di Kota Madiun.

Permasalahan yang ditemukan pada proses kegiatan penelitian ini yaitu, sosialisasi kepada masyarakat terkait penyakit demam berdarah belum maksimal dan masih sulit. Hal ini disebabkan, masyarakat belum mendapatkan informasi yang jelas tentang sebaran berbentuk pemetaan penyakit demam berdarah di wilayahnya. Dengan demikian, dibutuhkan sistem yang bisa menginformasikan hal tersebut. Maka, dibuatkan sistem informasi geografis penyebaran penyakit demam berdarah dengan penentuan klaster sebarannya menggunakan metode K-Means. Sistem ini diharapkan membantu pihak terkait, untuk mempermudah penyampaian terkait penyebaran penyakit demam berdarah tersebut di wilayah Kota Madiun dan sebagai upaya antisipasi terhadap perluasan wilayah persebarannya.

Sistem informasi geografis adalah sistem komputer yang berfungsi untuk menampilkan, menangkap dan menganalisis data geospasial berupa lokasi dan atribut fitur spasialnya. Sistem informasi Geografis merupakan alat yang sangat diperlukan untuk manajemen sumber daya, perencanaan, analisis, kesehatan masyarakat, manajemen tanah dan banyak lagi lainnya. (Chang, 2008, 2017)(Syakur et al., 2017).

Sistem Informasi yang dibangun ini digunakan untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat luas terutama masyarakat wilayah Madiun kota, tentang bagaimana keadaan sebaran penyakit Demam Berdarah di wilayahnya. Pengidentifikasi sebaran wilayah dibagi kedalam kelompok endemis, sporadis, potensial dan bebas. Dengan adanya informasi sebaran penyakit Demam berdarah ini, diharapkan masyarakat akan lebih waspada dan meningkatkan upaya antisipasi terhadap perluasan wilayah persebarannya. Selain itu dengan adanya system ini, masyarakat dapat mencari informasi mengenai persebaran penyakit demam berdarah khususnya di wilayahnya dengan mudah.

Beberapa penelitian Sistem Informasi Geografis tentang penyakit demam berdarah yang diantaranya, dilakukan oleh (Suprihatin et al., 2019), di Kabupaten Boyolali. Selain itu (Nurul dan Ismail, 2018), menerangkan bahwa K-Means

bisa digunakan untuk mengelompokkan daerah menjadi kelompok potensial, endemik atau tidak.

Hasil penelitian (Fatmawati & Windarto, 2018), menggunakan tujuh belas provinsi dengan memiliki tingkat cluster rendah (C3), tiga belas provinsi cluster sedang (C2), dan empat provinsi di daerah Boyolali tinggi (C1). Untuk melakukan proses clustering, digunakan persamaan Euclidean Distance yang digunakan untuk menghitung (Putri et al., 2019). Penelitian (Hariyanto & Shita, 2018), Implementasi algoritma K-Means yaitu untuk mengelompokkan daerah di Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan menjadi kelompok sporadis, potensi dan endemis.

2. Metodologi

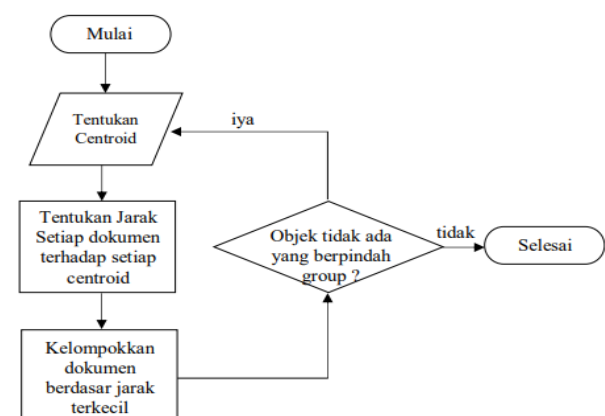
1. Epidemi Demam Berdarah Dengue (DBD)

Peristiwa Demam Berdarah, pertama kali di laporkan terjadi di Surabaya pada tahun 1968. Penyakit ini berkembang dengan cepat dari waktu ke waktu, diseluruh wilayah Indonesia tidak terkecuali semuanya memiliki risiko tertular penyakit Demam Berdarah ini terutama menjelang awal musim berangin (Bahtiar & Sifaunajah, 2018).

2. Algoritma K-Means

Algoritma K-Means memiliki tingkat presisi yang layak dan dapat diterapkan pada banyak informasi klinis (Hussan, 2012), juga terkenal karena dapat mempartisi data kedalam kelompok pola tertentu (Tajunisha, 2010).

Algoritma K-Means digunakan untuk menganalisis citra neuron pasien Lysosomal Storage Disorders (LSD), dengan membaginya menjadi neuron potensial dan aktif (Gladis and Rani, 2013). (Oyelade, O. J., Oladipupo, O., & Obagbuwa, 2010) melakukan peramalan pelaksanaan studi siswa yang dilakukan oleh sekolah, dengan hasil baik.



Gambar 1. Proses Clustering menggunakan Metode K-Means

Langkah melakukan clustering, pertama adalah menentukan jumlah cluster, memasukkan data kedalam cluster secara random. Kemudian menghitung rata-rata data atau centroid yang ada pada masing-masing cluster, selanjutnya memasukkan data ke centroid terdekat. Apabila terjadi perubahan nilai centroid atau perpindahan cluster untuk data yang ada, maka dilakukan penghitungan ulang centroidnya dan diikuti Langkah selanjutnya. Penghitungan jarak antara data yang ada dengan centroid, digunakan persamaan *Euclidean Distance Space* (Agusta, 2007) (Syakur et al., 2017).

$$D(x_1, x_2) = ||x_2 - x_1|| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{2i} - x_{1i})^2}$$

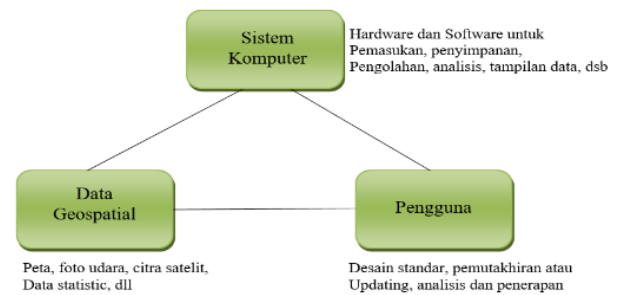
(1)

Di mana,

- x_1 : data objek
- x_2 : Centroid
- n : Dimensi data
- D : Jarak

3. Sistem Informasi Geografis

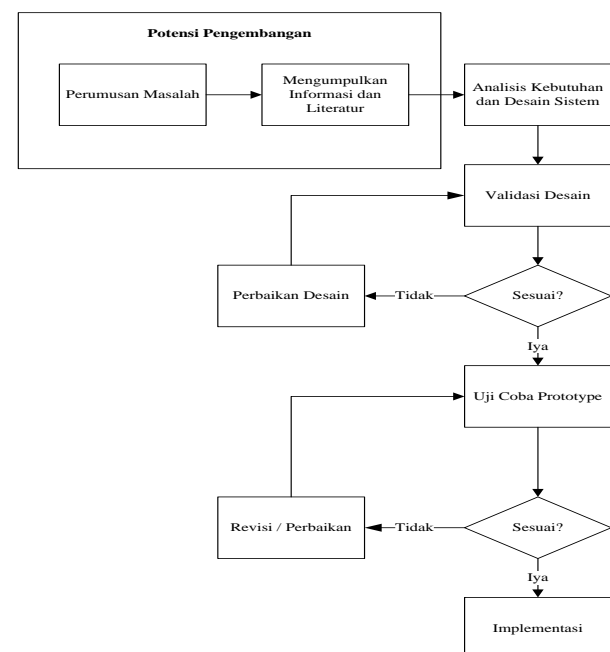
Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem yang di desain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geospasial. Data geospasial ini menggambarkan lokasi dan atribut fitur spasial. Misalnya, untuk menggambarkan jalan, lokasi (yaitu, di mana itu) dan atributnya (misalnya, panjang, nama, batas kecepatan, dan arah). GIS memungkinkan pengguna untuk mengelola data jalan dan banyak data geospasial lainnya, sehingga membedakannya dari sistem manajemen bisnis yang menangani data nonspasial. GIS terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, orang, dan organisasi, selain data geospasial. Perangkat keras GIS meliputi komputer untuk pemrosesan data, penyimpanan data, dan input/output; printer dan plotter untuk hard copy peta; digitizer dan scanner untuk digitalisasi data spasial; dan GPS dan perangkat seluler untuk kerja lapangan. Perangkat lunak GIS, baik komersial atau open-source, mencakup program dan aplikasi yang dijalankan oleh komputer untuk pengelolaan data, analisis data, tampilan data, dan tugas lainnya. (Chang, 2008, 2017) (Astuti HD, 2014).



Gambar 2. Komponen kunci dalam SIG

4. Metode Penelitian

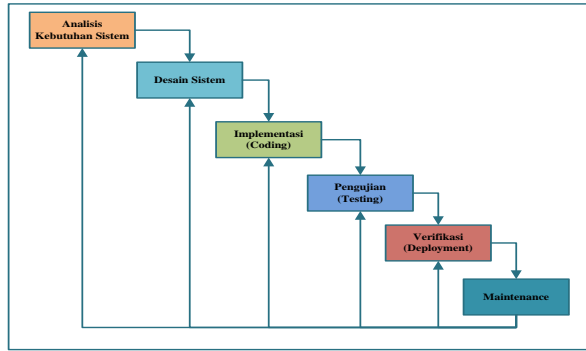
Proses atau langkah-langkah yang digunakan untuk pengembangan sistem pada penelitian ini adalah menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* (Sugiyono, 2017), dengan alur pengembangannya pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Tahap Penelitian

5. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

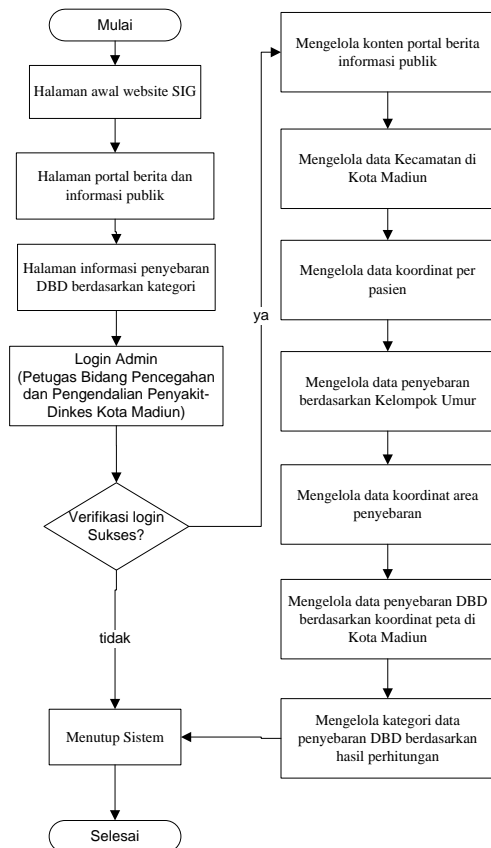
Model pengembangan sistem ini dimulai dengan analisis kebutuhan sistem, selanjutnya mendesain sistem dan implementasi (gambar 4). Melakukan pengujian sistem apabila ada kesalahan atau tidak verifikasi sistem dan maintenance sistem atau melakukan perawatan sistem (Rosa & Shalahudin, 2018).



Gambar 4. Siklus Pengembangan Perangkat Lunak Waterfall

6. Flowchart Sistem

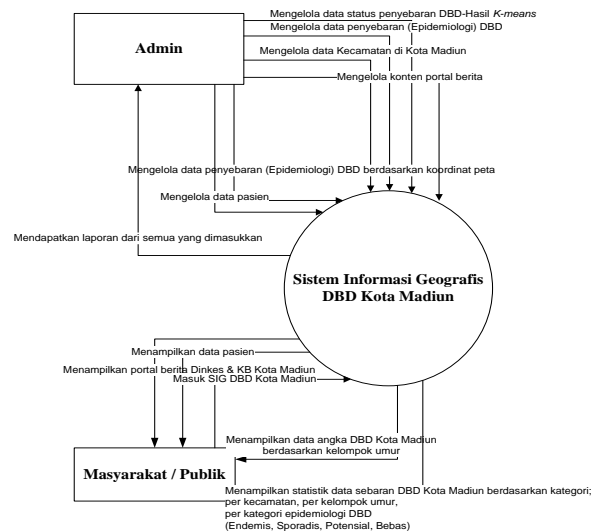
Sistem ini dimulai dengan menampilkan halaman publik, yaitu halaman berita dan informasi publik, dan halaman informasi penyebaran DBD berdasarkan kategori. User level admin mempunyai wewenang untuk mengelola system, terdiri dari mengelola isi berita sebagai informasi kepada masyarakat, memasukkan data kecamatan di Kota Madiun, memasukkan data penderita berdasarkan kelompok umur, koordinat area penyebaran dan mengelola kategori data penyebaran berdasarkan hasil perhitungan (gambar 5).



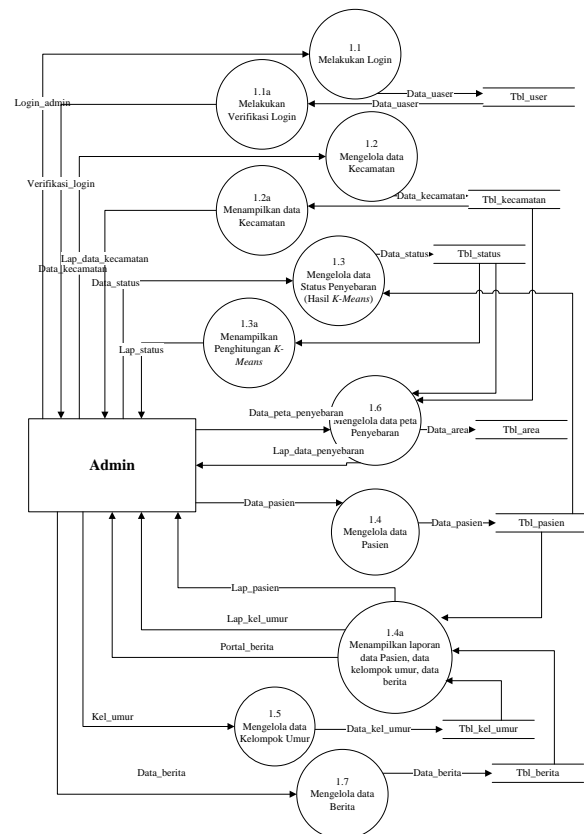
Gambar 5. Flowchart Sistem

7. Diagram Konteks

Pada Diagram Konteks atau Data Flow Diagram (DFD) level 0, terdapat dua user yaitu Admin dan Publik (gambar 6). Admin dapat mengelola sistem dengan berbagai macam tugasnya dan user publik atau umum, mendapatkan informasi terkait berita dan data penyebaran Demam Berdarah.



Gambar 6. Data Flow Diagram Level 0



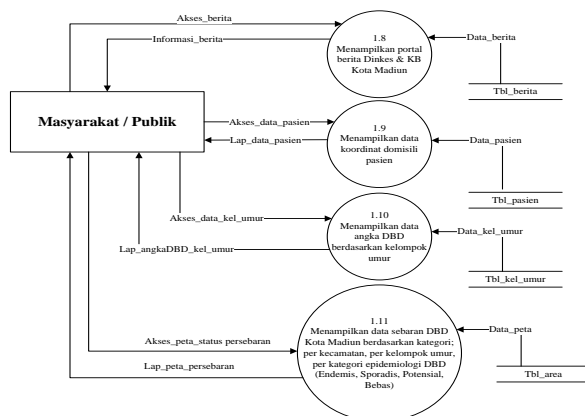
Gambar 7. Data Flow Diagram Level 1 Admin

8. Data Flow Diagram Level 1 untuk Admin

Admin Ketika masuk harus login terlebih dahulu dan akan melalui proses verifikasi hak akses (gambar 7). Verifikasi username dan password admin diteruskan ke tabel user di database system. Admin dapat mengelola data system yang disimpan pada database berupa tabel, yaitu tabel kategori menyimpan data kategori berita, tabel berita menyimpan data berita, tabel pasien untuk data koordinat domisili pasien, tabel status untuk data status edemisitas berdasarkan hasil perhitungan K-means, tabel kecamatan untuk data Kecamatan, tabel kelompok umur untuk data penyebaran Demam Berdarah berdasarkan kelompok umur dan tabel area untuk menyimpan data pemetaan penyebaran Demam Berdarah per Kecamatan.

9. Data Flow Diagram Level 1 Publik

Publik atau masyarakat umum bisa langsung mengakses website (gambar 8), pada kolom portal berita. Semua berita yang berhubungan dengan penyakit DBD dan berita lain terkait Dinas Kesehatan, ada pada menu berita. Terkait DBD, disini menampilkan informasi tingkat penyebaran, peta titik koordinat domisili pasien yang ditampilkan dengan obyek google maps, informasi angka pasien yang dikategorikan berdasarkan kelompok umur. Informasi utama pada system ini adalah, berupa pemetaan tingkat penyebaran penyakit DBD untuk setiap kelurahan yang dikategorikan kedalam status Endemis, Sporadis, Potential, Bebas.

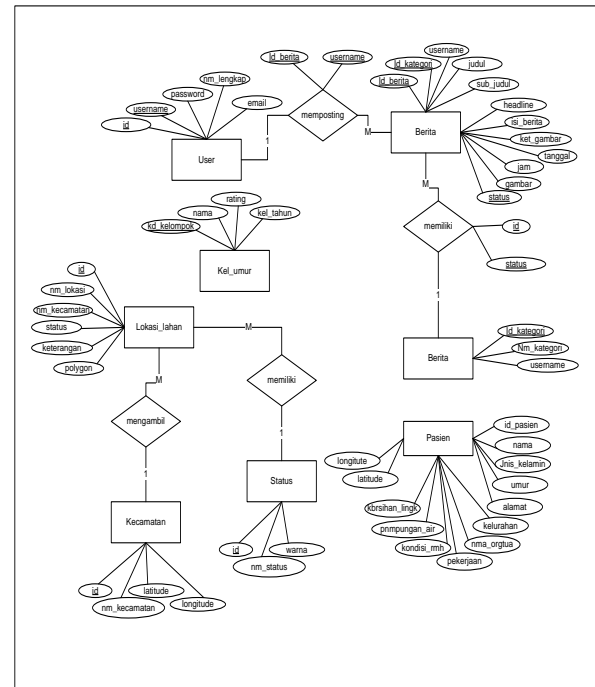


Gambar 8. Data Flow Diagram Level 1 Publik

10. Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram pada gambar 9, menjelaskan tujuh entitas yang ada pada sistem ini. Ketujuh entitas itu terdiri dari user, kelompok umur, berita, lokasi lahan, kecamatan, dan kategori. Pada ERD ini juga

menggambarkan hubungan antara satu entitas dengan entitas lainnya, serta atribut penyertanya.



Gambar 9. Entity Relationship Diagram (ERD).

3. Hasil dan Pembahasan

1. Perhitungan K-Means

Data kasus jumlah angka pasien DBD Tahun 2019 dan 2020 Kota Madiun tersajikan pada Tabel 1, data ini didapat dari Dinas Kesehatan Kota Madiun.

Tabel 1. Data pasien DBD pada tahun 2019 dan 2020

Kecamatan	Kelurahan	2019	2020
Kec. Kartoharjo	Kelun	2	5
	Sukosari	2	6
	Pilangbango	2	7
	Tawangrejo	2	7
	Kanigoro	2	10
	Oro-Oro Ombo	2	11
	Rejomulyo	3	6
	Klegen	3	8
Kec. Manguharjo	Kartoharjo	4	11
	Madiun Lor	2	4
	Winongo	2	4
	Manguharjo	2	5
	Ngegong	2	5
	Pangongangan	2	5
	Patihan	2	5
	Sogaten	2	15
	Nambangan Lor	3	15
Nambangan Kidul	3	16	
Kec. Taman	Kuncen	0	0
	Taman	2	5
	Kejuron	3	15

Kecamatan	Kelurahan	2019	2020
	Josenan	4	11
	Banjarejo	5	5
	Mojorejo	5	15
	Demangan	5	19
	Manisrejo	6	13
	Pandean	6	17
Jumlah		78	245

Tahap selanjutnya mengitung jarak pada setiap cluster. Pertama ditentukan dahulu centroid untuk setiap cluster yaitu Kuncen (cluster pertama dengan data 0 - 0 / C1), Kelun (cluster kedua data 2 - 5 / C2) dan Oro-Oro Ombo (cluster ketiga data 2 - 11/ C3). Penentuan awal custer ini berdasarkan data yang ada pada setiap kecamatan untuk penentuan kategorinya. Selanjutnya dihitung jarak dari masing-masing data terhadap centroid yang sudah ditetapkan menggunakan rumus jarak *Euclidean*, dengan contoh penghitungan sebagai berikut:

- a) Jarak C1 (0,0) dengan data pada kelurahan Klegen (3,8)

$$(0,0) \leftrightarrow (3,8)$$

$$= \sqrt{(3 - 0)^2 + (8 - 0)^2}$$

$$= 8,544$$

- b) Jarak C2 (2,5) dengan data pada kelurahan Klegen (3,8)

$$(2,5) \leftrightarrow (3,8)$$

$$= \sqrt{(3 - 2)^2 + (8 - 5)^2}$$

$$= 3,162$$

- c) Jarak C3 (2,11) dengan data pada kelurahan Klegen (3,8)

$$(2,11) \leftrightarrow (3,8)$$

$$= \sqrt{(3 - 2)^2 + (8 - 11)^2}$$

$$= 3,162$$

- Dari penghitungan jarak data dari setiap cluster yang ada menggunakan rumus *Euclidean*, maka dapat ditentukan kelompok untuk masing masing data tersebut dengan memilih jarak terkecil, tabel 2.

Tabel 2. Jarak data pada setiap cluster

No.	Kelurahan	C1	C2	C3	Anggota Cluster
1	Kuncen	0	5,385	11,180	C1
2	Sukosari	6,325	1	5	C2
3	Pilangbango	7,280	2	4	C2
4	Tawangrejo	7,280	2	4	C2
5	Kelun	5,385	0	6	C2
6	Rejomulyo	6,708	1,414	5,099	C2
7	Klegen	8,544	3,162	3,162	C2
8	Madiun Lor	4,472	1	7	C2
9	Winongo	4,472	1	7	C2
10	Manguharjo	5,385	0	6	C2
11	Ngegong	5,385	0	6	C2
12	Pangongangan	5,385	0	6	C2
13	Patihan	5,385	0	6	C2
14	Banjarejo	7,071	3	6,708	C2
15	Taman	5,385	0	6	C2
16	Sogaten	15,133	10	4	C3
17	Nambangan Lor	15,297	10,050	4,123	C3
18	Nambangan Kidul	16,279	11,045	5,099	C3
19	Kartoharjo	11,705	6,325	2	C3
20	Demangan	19,647	14,318	8,544	C3
21	Josenan	11,705	6,325	2	C3
22	Kejuron	15,297	10,050	4,123	C3
23	Kanigoro	10,198	5	1	C3
24	Mojorejo	15,811	10,440	5	C3
25	Manisrejo	14,318	8,944	4,472	C3
26	Pandean	18,028	12,649	7,211	C3
27	Oro-Oro Ombo	11,180	6	0	C3

Kemudian rasio jarak ke pusat cluster pertama pada iterasi pertama dan rasio jarak ke pusat cluster kedua pada iterasi kedua (tabel 3).

Tabel 3. Jarak Ke Pusat Cluster

No.	Kelurahan	Pusat Cluster Pertama		Pusat Cluster Kedua	
		Min Jarak	Kuadrat Min Jarak	Min Jarak	Kuadrat Min Jarak
1	Kuncen	0	0	6,708	45
2	Sukosari	1	1	0,869	0,755
3	Pilangbango	2	4	0,932	0,868
4	Tawangrejo	2	4	0,869	0,755
5	Kelun	0	0	1,414	2
6	Rejomulyo	1,414	2	0	0
7	Klegan	3,162	10	0,837	0,701
8	Madiun Lor	1	1	2,236	5
9	Winongo	1	1	2,236	5
10	Manguharjo	0	0	1,414	2
11	Ngegong	0	0	1,414	2
12	Pangongangan	0	0	1,414	2
13	Patihan	0	0	1,414	2
14	Banjarejo	3	9	2,236	5
15	Taman	0	0	1,414	2
16	Sogaten	4	16	7,887	62,201
17	Nambangan Lor	4,123	17	7,834	61,368
18	Nambangan Kidul	5,099	26	8,834	78,035
19	Kartoharjo	2	4	3,983	15,868
20	Demangan	8,544	73	12,015	144,368
21	Josenan	2	4	3,983	15,868
22	Kejuron	4,123	17	7,834	61,368
23	Kanigoro	1	1	2,978	8,868
24	Mojorejo	5	25	8,106	65,701
25	Manisrejo	4,472	20	6,598	43,535
26	Pandean	7,211	52	10,305	106,201
27	Oro-Oro Ombo	0	0	3,941	15,535
WCV (Within Cluster Variation)		287		753,996	

Berdasarkan hasil perhitungan Rasio Jarak ke Pusat Cluster pertama dan cluster kedua, selanjutnya didapatkan hasil bahwa Rasio Jarak Antar Pusat Cluster pertama dan Cluster kedua (table 4).

Tabel 4. Rasio jarak antar pusat cluster

Kelurahan		Cluster pertama	Cluster kedua
Kuncen	Kelun	5,385	0,202
Kuncen	Oro-oro Ombo	11,180	1,170
Kelun	Oro-oro Ombo	6,000	1,026
BCV (Between Cluster Variation)		22,566	2,397
Rasio		0,079	0,003

Rasio jarak antar pusat cluster dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rasio} = \frac{\text{BCV (Between Cluster Variation)}}{\text{WCV (Within Cluster Variation)}} \quad (2)$$

Dari hasil iterasi pertama dan kedua terlihat bahwa rasio kedua lebih kecil (<) daripada rasio pertama, maka penghitungan cluster yang digunakan adalah perhitungan pertama. Hal tersebut menghasilkan pengelompokan kategori tingkat penyebaran penyakit demam berdarah untuk wilayah Kota Madiun berdasarkan tingkat wilayah kelurahan adalah seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Pengelompokan Kategori Endemisitas Tiap Kelurahan

No.	Kelurahan	Keanggotaan Cluster
1	Kuncen	C1
2	Kelun	C2
3	Taman	C2
4	Klegan	C2
5	Banjarejo	C2
6	Pilangbango	C2
7	Rejomulyo	C2

No.	Kelurahan	Keanggotaan Cluster
8	Sukosari	C2
9	Tawangrejo	C2
10	Madiun Lor	C2
11	Manguharjo	C2
12	Winongo	C2
13	Ngegong	C2
14	Pangongangan	C2
15	Patihan	C2
16	Kartoharjo	C3
17	Sogaten	C3
18	Nambangan Lor	C3
19	Nambangan Kidul	C3
20	Demangan	C3
21	Josenan	C3
22	Kejuron	C3
23	Kanigoro	C3
24	Mojorejo	C3
25	Manisrejo	C3
26	Pandean	C3
27	Oro-Oro Ombo	C3

Dengan kategori status penyebarannya penyebaran:

C1	:Potensial
C2	:Sporadis
C3	:Endemis
0 Kasus	:Bebas

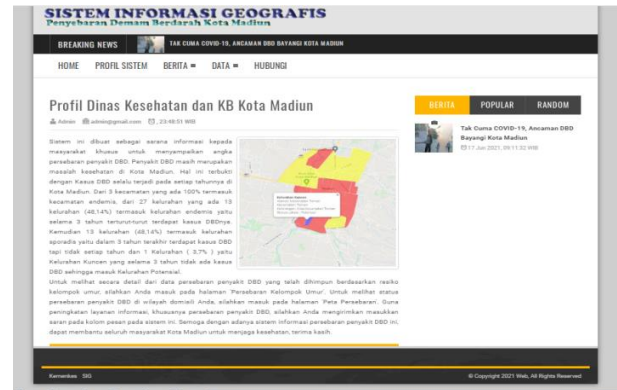
2. Halaman Antarmuka Pengguna

Halaman website dibuka dengan tampilan utama berupa sekilas berita yang ditawarkan pada system ini, dengan beberapa menu pilihannya pada gambar 10.



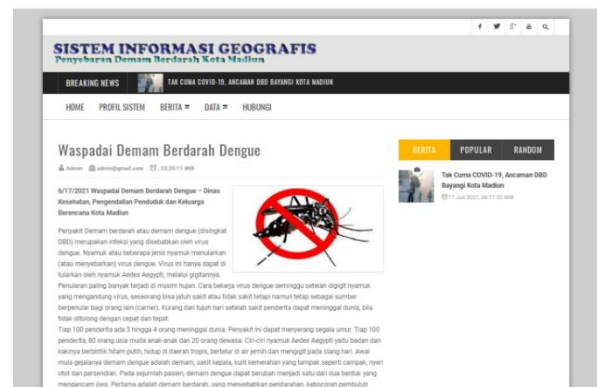
Gambar. 10 Halaman Utama Website

Halaman profil pada gambar 11, menampilkan profil Dinas Kesehatan dan KB Kota Madiun yang menaungi system ini.



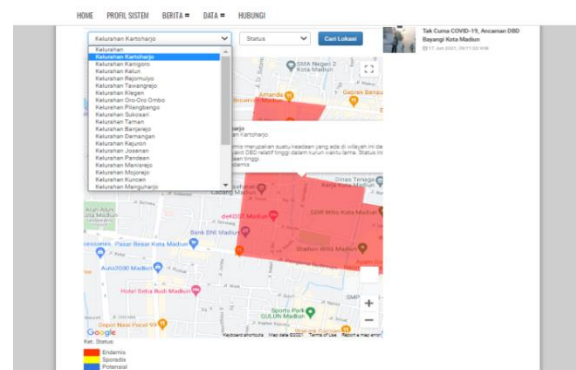
Gambar. 11 Halaman Profil

Halaman berita pada gambar 12, berisi berita-berita terkait kesehatan yang perlu diinformasikan kepada masyarakat.

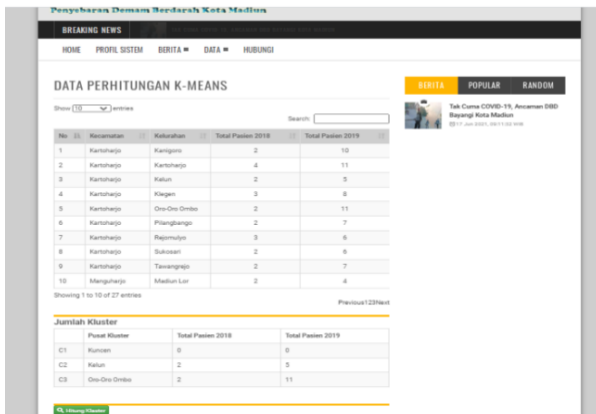


Gambar. 12 Halaman Berita

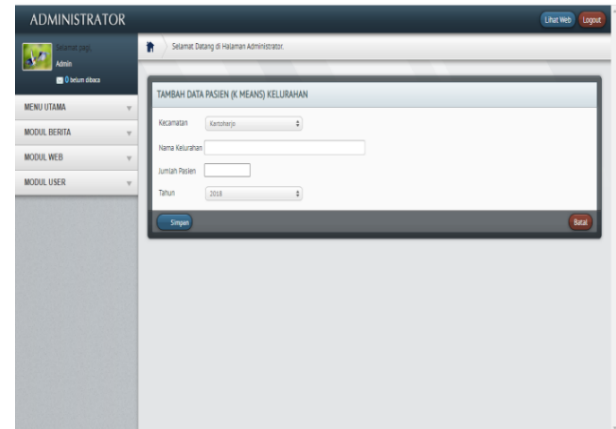
Pada menu data, akan ada halaman persebaran penyakit demam berdarah pada gambar 13. Pada menu ini juga akan ada informasi penghitungan K-Means pada gambar 14.



Gambar. 13 Halaman Peta Persebaran Demam Berdarah



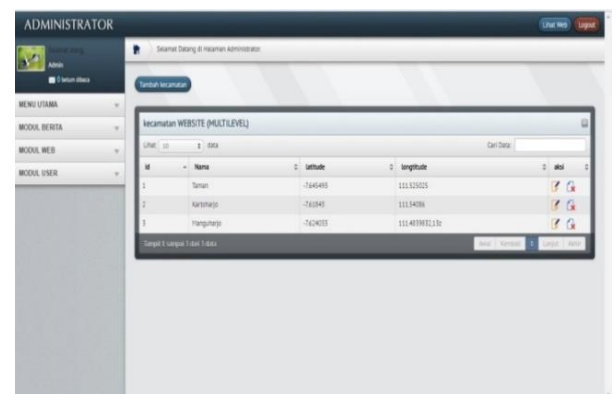
Gambar. 14 Halaman Perhitungan K-Means



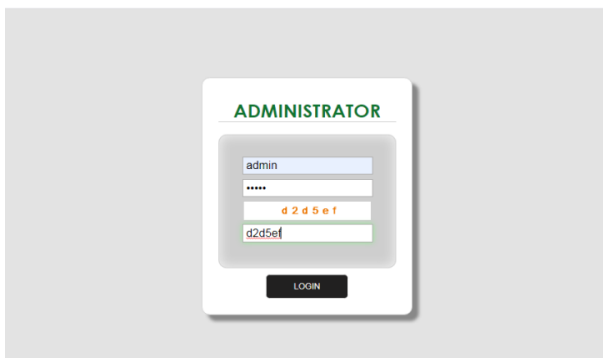
Gambar. 17 Halaman Input Data Pasien Perkelurahan

3. Halaman Antarmuka Admin

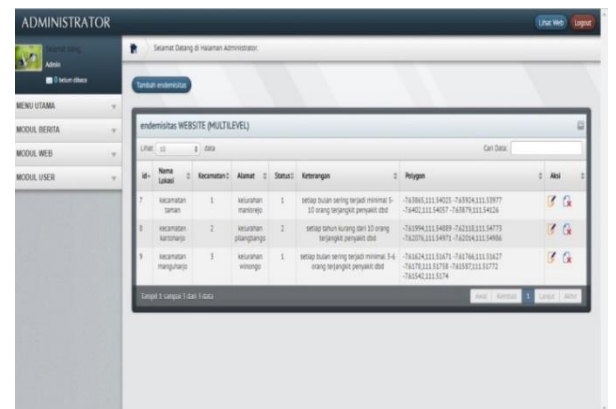
Untuk admin, ketika masuk ke sistem harus login dahulu dengan memasukkan username dan passwordnya (gambar 15), kemudian akan dibawa ke halaman administrator sebagai halaman utama admin (gambar 16). Disini admin bisa memasukkan data pasien di halaman input data pasien, memasukkan data pemetaan perkecamatan (gambar 17) dan pemetaan per kelurahan (gambar 18).



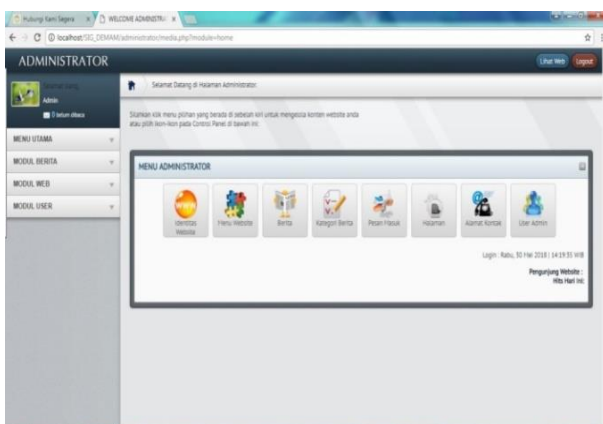
Gambar. 18 Halaman Data Pemetaan per Kecamatan



Gambar. 15 Halaman Login Admin



Gambar. 19 Halaman Data Pemetaan per Kelurahan



Gambar. 16 Halaman Utama Admin

4. Evaluasi Sistem

Evaluasi pembuatan system informasi persebaran penyakit demam berdarah, menggunakan metode *Blackbox* seperti diperlihatkan pada tabel 6. Hasil pengujian menunjukkan bahwa system ini telah berhasil 100% proses dijalankan dan sesuai dengan yang diharapkan atau direncanakan.

Tabel 6. Evaluasi system menggunakan *Blackbox*

No.	Proses pengelolaan	Langkah	Hasil yang diinginkan	Hasil yang didapat	Ket.
1	Data users	Login dan mengelola data user	Bisa login dan mengelola data user	Bisa login, data bisa disimpan serta tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
2	Data kecamatan	Mengelola dan menampilkan data Kecamatan	Bisa menampilkan data Kecamatan dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
3	Data status	Mengelola dan menampilkan data Status Endemisitas	Bisa menampilkan data Status Endemisitas dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
4	Data kelompok umur	Mengelola dan menampilkan data sebaran berdasarkan Kelompok Umur	Bisa menampilkan data sebaran berdasarkan Kelompok Umur dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
5	Data Pasien	Mengelola dan menampilkan data Pasien, koordinatnya	Bisa menampilkan data Pasien, koordinatnya dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
6	Data K Mean	Mengelola dan menampilkan data Input Perhitungan K Means	Bisa menampilkan data Input Perhitungan K Means dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
7	Data Peta Persebaran	Mengelola dan menampilkan data Peta Persebaran, Koordinat peta	Bisa menampilkan data Peta Persebaran, Koordinat peta dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
8	Data berita	Mengelola dan menampilkan data Berita	Bisa menampilkan data Berita dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil
9	Data kategori	Mengelola dan menampilkan data Kategori Berita	Bisa menampilkan data Kategori Berita dari data tersimpan	Data bisa disimpan dan tampil pada halaman website dan laporan	Berhasil

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulannya sebagai berikut:

1. Sistem informasi geografis berbasis website ini bisa dioperasikan pada setiap jenis computer dengan cara langsung mengaksesnya menggunakan browser dan bisa terintegrasi dengan google maps secara realtime.
2. Hak operasional dari system informasi geografis untuk persebaran penyakit demam berdarah ini, berada dibawah Dinas Kesehatan Kota Madiun.
3. Hasil penghitungan pengelompokkan persebaran penyakit demam berdarah di Kota Madiun menggunakan Algoritma K-Means, menunjukkan bahwa terdapat 12 kelurahan berstatus Endemis, 14 kelurahan berstatus Sporadis dan satu kelurahan berstatus Potensial.

4. Evaluasi sistem menggunakan metode Blackbox menyimpulkan bahwa system berhasil dibuat sesuai dengan yang diharapkan.
5. Sistem ini sementara dibuat untuk persebaran penyakit demam berdarah, untuk Langkah selanjutnya bisa dikembangkan untuk penyakit menular lainnya agar bisa memberikan informasi yang menyeluruh kepada masyarakat sehingga masyarakat menjadi waspada terhadap penularan berbagai macam penyakit menular tersebut dan untuk mengantisipasi resiko tingkat penyebarannya.

References

- Agusta, Y. (2007). K-Means – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 3, 47–60.
- Astuti HD. (2014). Perencanaan Sistem Informasi Geografis Penyebaran DBD Di Wilayah Kota Depok Dengan Menggunakan Arcview. *Teknologi Informasi*, 25(9), 1–30.
<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

- Bahtiar, N. D., & Sifaunajah, A. (2018). Perancangan Sistem Informasi Geografis Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Jombang. *Saintekbu*, 10(1), 83–91. <https://doi.org/10.32764/saintekbu.v10i1.165>
- Chang, K. (2008). *Introduction to Geographic Information Systems*. McGraw-Hill.
- Chang, K. (2017). Geographic information system. In *The International Encyclopedia of Geography*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0152>
- Fatmawati, K., & Windarto, A. P. (2018). Data Mining: Penerapan Rapidminer Dengan K-Means Cluster Pada Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dengue (Dbd) Berdasarkan Provinsi. *CESS: Journal of Computer Engineering, System and Science*, 3(2), 173–178. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/cess.v3i2.9661>
- Gladis and Rani. (2013). K-Means Clustering to Identify High Active Neuron Analysis For LSD. *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology*, 2(9).
- Hariyanto, M., & Shita, R. T. (2018). *Penyakit DBD Menggunakan Metode Algoritma K-Means dan Metode*. 1(1), 117–122.
- Hussan, B. M. (2012). Data Mining based Prediction of Medical data Using K-means Algorithm. *Basrah Journal of Science*, 30(1), 46–56.
- Nurul dan Ismail. (2018). Implementasi Data Mining Untuk Clustering Daerah Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Di Kota Tangerang Selatan Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Tangerang Selatan). *Jurnal Satya Informatika*, 3(1).
- Oyelade, O. J., Oladipupo, O., & Obagbuwa, I. C. (2010). Application of K- Means Clustering algorithm for prediction of Students Academic Performance. *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, 7(1).
- Putri, S. L., Kusuma, P. D., & Latuconsina, R. (2019). Grouping Of Health Data In City Of Bandung Using K-Means Clustering. *EProceedings of Engineering*, 6(2), 5654–5659. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/10673>
- Rosa, A. S., & Shalahudin. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak : Terstruktur dan Berorientasi Objek (Revisi)*. Informatika.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprihatin, Retno, Y., Utami, W., & Nugroho, D. (2019). K-Means Clustering Untuk Pemetaan Daerah Rawan Demam Berdarah. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 7(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30646/tikomsi.n.v7i1.408>
- Syakur, M. A., Khotimah, B. K., Rochman, E. M. S., & Satoto, B. D. (2017). Integration K-Means Clustering Method and Elbow Method For Identification of The Best Customer Profile Cluster Integration K-Means Clustering Method and Elbow Method For Identification of The Best Customer Profile Cluster. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/336/1/012017>
- Tajunisha, S. (2010). Performance analysis of k-means with different initialization methods for high dimensional data. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications (IJAIA)*, 1(4).