

Sistem Penentuan Lokasi Pusat Layanan Terpadu Bagi Penderita Penyakit Demam Berdarah Dengan Menggunakan K-Means Clustering

Iski Zaliman¹⁾, Tri Basuki Kurniawan²⁾, Darius Antoni³⁾

^{1),2),3)}Magister Teknik informatika, Universitas Bina Darma Palembang

Jl. Jendral Ahmad Yani No.3, Palembang 30111, Sumatera Selatan

iskizaliman@gmail.com¹⁾, tribasukikurniawan@binadarma.ac.id²⁾, Darius.antoni@binadarma.ac.id³⁾

ABSTRACT

Puskesmas is a functional organizational unit that organizes comprehensive, integrated, equitable health efforts that are acceptable and affordable to the community. The function of the puskesmas is to provide health services to the community through the Community Health Efforts (UKM) and Individual Health Efforts (UKP) programs which are at the forefront of providing health services to the community, especially the prevention and treatment of diseases. The disease is divided into 3 types namely infectious diseases or diseases caused by germs that attack the human body. This research will attempt to handle infectious diseases, namely dengue hemorrhagic fever (DHF). Dengue fever or dengue fever (abbreviated as DHF) is an infection caused by dengue virus. Mosquitoes or some types of mosquitoes transmit (or spread) dengue virus. Then a computerized analysis using data mining software that supports the flow of data and information in accordance with the needs of handling dengue fever from these processes and the selection of a more suitable method is used that is using K-Means clustering.

Keywords : *The location determination system, dengue fever, K-Means Clustering*

ABSTRAK

Puskesmas merupakan kesatuan organisasi fungsional yang menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat menyeluruh, terpadu, merata dapat diterima dan terjangkau oleh masyarakat. Fungsi puskesmas adalah memberi pelayanan kesehatan kepada masyarakat melalui program Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) dan Upaya Kesehatan Perseorangan (UKP) yang merupakan fasilitas di barisan terdepan dalam memberikan layanan kesehatan pada masyarakat khususnya pencegahan dan pengobatan penyakit. Penyakit terbagi dari 3 macam yaitu Penyakit menular atau Penyakit yang disebabkan oleh kuman yang menyerang tubuh manusia. Pada penelitian ini akan berupaya melakukan penanganan terhadap penyakit menular yaitu tepatnya demam berdarah dengue (DBD). Demam berdarah atau demam dengue (disingkat DBD) adalah infeksi yang disebabkan oleh virus dengue. Nyamuk atau/ beberapa jenis nyamuk menularkan (atau menyebarkan) virus dengue. Maka analisis yang terkomputerisasi menggunakan *software data mining* yang menunjang arus data dan informasi sesuai dengan kebutuhan penanganan penyakit demam berdarah dari proses-proses tersebut dan diperlukan pemilihan metode yang lebih cocok digunakan yaitu dengan menggunakan *K-Means clustering* untuk mendapatkan *geolocation* pasien DBD,

Kata kunci : Sistem Penentuan Lokasi, Penyakit Demam Berdarah, K-Means Clustering

1. Pendahuluan

Puskesmas merupakan kesatuan organisasi fungsional yang menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat menyeluruh dan terpadu. Selain itu, puskesmas harus memberikan pelayanan yang merata dapat diterima dan terjangkau oleh masyarakat dengan peran serta aktif masyarakat dan menggunakan hasil pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna. Adapun biaya yang dikeluarkan dapat dipikul oleh pemerintah dan masyarakat luas guna mencapai derajat kesehatan yang optimal, tanpa mengabaikan mutu pelayanan pada perorangan. (Departemen Kesehatan: 2009)

Penyakit terbagi dari 3 macam yaitu penyakit menular atau penyakit yang disebabkan oleh kuman yang menyerang tubuh manusia. Kuman dapat berupa virus, bakteri, amuba, atau jamur. Beberapa jenis penyakit yang menular: anthrax, beri-beri, cacingan, cacar air (varicella), campak, chikungunya, demam campak, demam berdarah, demam kelenjar, diare, disentri amoeba, flu burung, HIV dan sebagainya. Kemudian ada penyakit tidak menular yaitu penyakit yang tidak disebabkan oleh kuman, tetapi disebabkan karena adanya problem fisiologis atau metabolisme pada jaringan tubuh manusia. Penyakit-penyakit tersebut contohnya ialah; batuk, seraiwan, sakit perut, dan sebagainya. Dan terakhir ada penyakit kronis yaitu penyakit yang berlangsung sangat lama. Beberapa penyakit kronis yang sering menyebabkan kematian kepada si penderitanya antara lain: AIDS, serangan jantung, dan kanker.

Penyakit DBD dapat muncul sepanjang tahun dan dapat menyerang seluruh kelompok umur, penyakit ini berkaitan dengan kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat. Adanya peran lingkungan dalam terjadinya penyakit dan wabah penyakit terjadi karena adanya interaksi antara manusia dengan lingkungan tidak selalu menguntungkan, kadang-kadang manusia bahkan dirugikan seperti terjangkit penyakit demam berdarah. Unsur lingkungan memegang peranan penting dalam menentukan terjadinya proses interaksi antara manusia dan unsure penyebab dalam proses interaksi antara terjadinya penyakit, kondisi lingkungan yang buruk member keuntungan virus penyakit cepat berkembang baik. Pembawa dan penyebar penyakit DBD yaitu *aedes aegypti* menyukai lingkungan yang kualitasnya buruk, yang ditandai dengan pemukiman pada penduduk dengan lingkungan yang kurang cahaya matahari, lembab, gelap, dekat dengan sungai dengan aliran lambat karena adanya banyak sampah sehingga menimbulkan genangan sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus*.

Pencegah kejadian luar biasa dilakukan melalui tindakan penanggulangan (kuratif) maupun tindakan pencegahan (preventif) kasus DBD. Tindakan penanggulangan dilakukan untuk mencegah terjadinya wabah atau penyebaran DBD setelah ditemukan indeks kasus di suatu wilayah dan dilaksanakan melalui prosedur penanggulangan kasus DBD dan prosedur penanggulangan kejadian luar biasa DBD. Adapun

tindakan pencegahan, dilakukan untuk mencegah terjadinya kasus DBD di suatu wilayah dan dilaksanakan melalui system kewaspadaan dini. Sistem kewaspadaan dini dilakukan dengan cara memantau data epidemiologi, yakni data mengenai populasi atau penduduk yang terkena wabah. Sebagai missal data epidemiologi DBD mencakup data vector, perilaku penduduk, data lingkungan, dan data kasus DBD yang mencakup data historis dan data hasil penyelidikan epidemiologi.

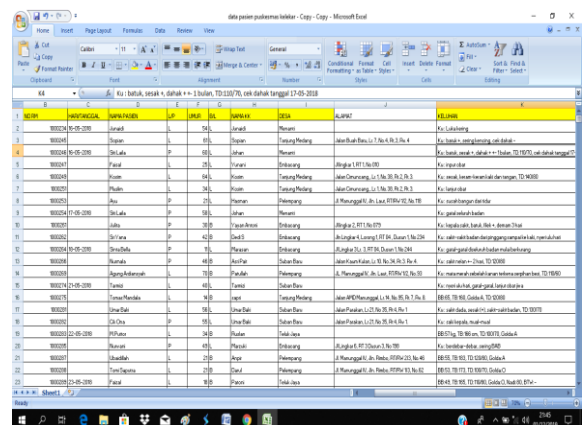
2. Metode Penelitian

A. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode algoritma K-Means Clustering dalam penentuan pusat layanan terpadu bagi penderita penyakit DBD. Tahapan di dalam penelitian ini yaitu dimulai dengan membaca dataset yang ada kemudian dilanjutkan dengan normalisasi data dengan tujuan mengurangi adanya kesalahan pada proses pembacaan data. Diskritisasi variabel dalam dataset dilakukan untuk penyesuaian terhadap kemungkinan munculnya nilai kontinu dalam karakteristik dataset yang kecil sehingga akan membawa pengaruh dalam proses klasifikasi dengan metode K-Means Clustering. Setelah dilakukan beberapa tahap diatas, dilanjutkan dengan membaca data training kemudian testing sehingga didapatlah hasil klasifikasi dari metode K-Means Clustering dengan menggunakan RapidMiner tools. Seperti pada gambar berikut:

B. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan dengan berpedoman pada instrumen penelitian, sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai laporan dan publikasi yang relevan dengan penelitian, jumlah dataset pasien yang digunakan peneliti yaitu 785 *example* data seperti pada gambar berikut ini :



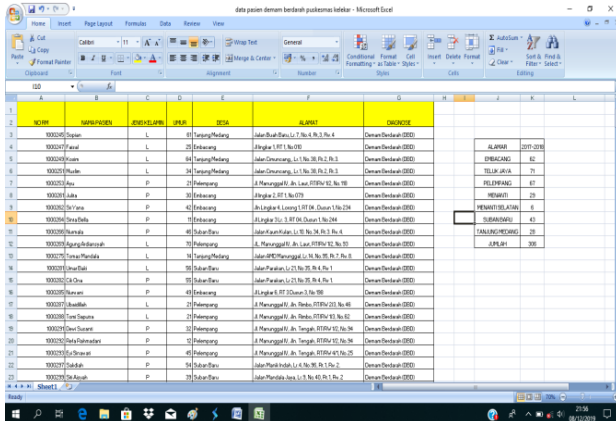
Gambar 1. Dataset Pasien

C. Split Data

Di tahap ini dataset pasien yang sudah ada akan dilakukan split data menjadi training dan testing dengan menggunakan Microsoft Excel dan menjadikan data testing seperti berikut.

a) Data training

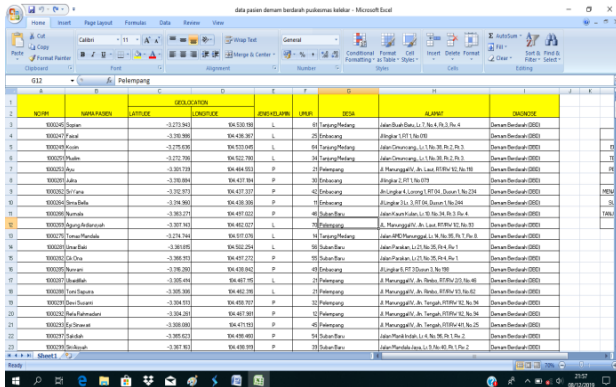
Gambar dibawah ini menunjukkan hasil split data dari 785 menjadi 309 Penyakit Demam Berdarah



Gambar 2. Data Training

b) Data Testing

Gambar dibawah ini menunjukkan hasil split data dari 309 exemplar diambil dari data tersebut disimpan sebagai data testing dan mendapatkan geolocation (longitude-longitude)



Gambar 3. Data Testing

3) Metode yang digunakan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *K-Means*. Algoritma *K-Means clustering* adalah suatu metode penganalisisan data atau metode data mining yang melakukan proses pemodelan tanpa supervise dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. *K-Means* merupakan salah satu metode data *clustering non-hierarchical* atau *partitional clustering*.

Algoritma ini membagi data menjadi beberapa kelompok. Algoritma ini menerima masukan berupa data tanpa label kelas lain. Pada algoritma pembelajaran ini, komputer mengelompokkan sendiri data-data yang menjadi masukan tanpa mengetahui terlebih dulu target kelasnya. Pembelajaran ini termasuk dalam *unsupervised learning*. Masukan yang diterima adalah data atau objek dan *k* buah kelompok tersebut. Pada setiap *cluster* terdapat titik pusat (*centroid*) yang mempresentasikan *cluster* tersebut.

- 1) Pilih *K* buah titik *centroid* secara acak
- 2) Kelompokkan data sehingga terbentuk *K* buah *cluster* dengan titik *centroid* dari setiap *cluster* merupakan titik *centroid* yang dipilih
- 3) Perbaharuilai titik *centroid*
- 4) Ulangi langkah b dan c sampai nilai dari titik *centroid* tidak lagi berubah

$$d(x_i, x_j) = (|x_{i1} - x_{j1}|^p + |x_{i2} - x_{j2}|^p + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^p)^{1/p}$$

Di mana:

g = 1, untuk menghitung jarak Manhattan

g = 2, untuk menghitung jarak Euclidean

g = ∞, untuk menghitung jarak Chebychev

x_i, *x_j* adalah dua buah data yang akan dihitung jaraknya

p = dimensi dari sebuah data

Pembaharuan suatu titik centroid dapat dilakukan dengan rumus berikut

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{q=1}^{N_k} x_{kq}$$

Di mana:

μ_k = titik centroid dari cluster ke-*K*

N_k = banyaknya data pada cluster ke-*K*

x_{kq} = data ke-*q* pada cluster ke-*K*

4) RapidMiner Tool

RapidMiner adalah sebuah solusi untuk melakukan analisis terhadap data mining, text mining dan analisis prediksi. RapidMiner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi dalam memberikan wawasan kepada pengguna sehingga dapat membuat keputusan yang paling baik. RapidMiner merupakan software yang berdiri sendiri untuk analisis data dan sebagai mesin data mining yang dapat diintegrasikan pada produknya sendiri. RapidMiner ditulis dengan menggunakan Bahasa pemrograman java sehingga dapat bekerja di semua sistem operasi. Anam and Santoso (2018).

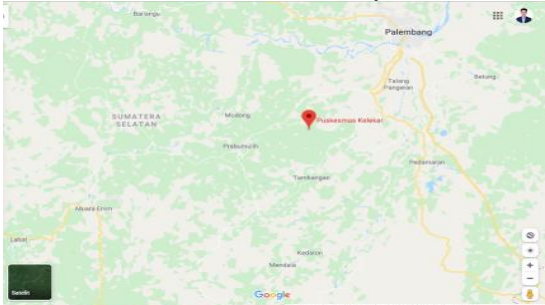
Rapid Miner merupakan perangkat lunak dengan tampilan GUI (Graphical User Interface) sehingga memudahkan pengguna dalam menggunakan perangkat lunak ini. Perangkat lunak ini bersifat open source dan dibuat dengan menggunakan program Java di bawah lisensi GNU Public Licence dan Rapid Miner dapat dijalankan di sistem operasi manapun. Dengan menggunakan Rapid Miner, tidak dibutuhkan kemampuan koding khusus, karena semua fasilitas sudah disediakan. Rapid Miner dikhususkan untuk penggunaan data mining (Haryati, Sudarsono et al. 2015)

3. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini berupaya mengembangkan opsi kebijakan yang dapat dipergunakan untuk menciptakan pelayanan kesehatan dasar menjadi lebih mudah diakses oleh penduduk sekitar. Dalam pendekatan spasial, proses penyusunan opsi opsi kebijakan semacam itu bisa diawali dari membuat visualisasi tentang lokasi fasilitas kesehatan yang ada di kecamatan Kelekar. Yang terdiri

dari 7 Desa Bentuk visualisasi lokasi fasilitas kesehatan tersebut bisa berupa *a choropleth map* (diberi warna yang berbeda). Visualisasi semacam itu disamping dapat menggambarkan penyebaran lokasi pusat-pusat fasilitas kesehatan, juga dapat memperlihatkan akses desa-desa pada pusat-pusat fasilitas kesehatan tersebut.

Peta 1. Lokasi Pusat Layanan



Peta 2. Desa Embacang dan Kecamatan Kelekar



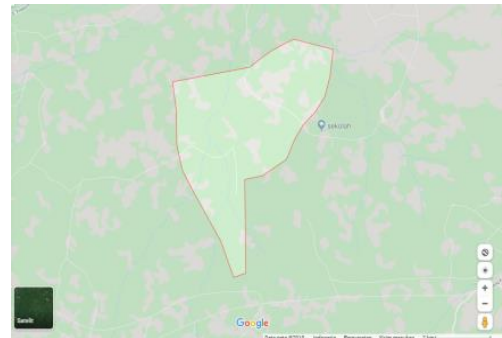
Peta 3. Desa Teluk Jaya Kecamatan Kelekar



Peta 4. Desa Menanti Kecamatan Kelekar



Peta 5. Desa Pelempang Kecamatan Kelekar



Peta 6. Desa Menanti Selatan Kecamatan Kelekar



Peta 7. Desa Tanjung Medang Kecamatan Kelekar



Data yang diolah sebanyak 306 pasien dengan penyakit Demam Berdarah (DBD) pada tahun 2017-2018 di puskesmas Kelekar

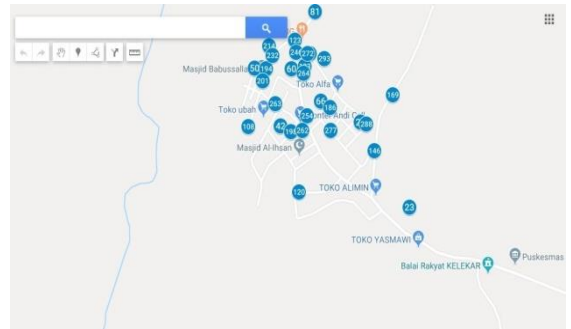
No	NoRSN	Nama	Alamat	Desa	Kecamatan	Penyakit
1	900001	Desa	Desa Teluk Jaya	Teluk Jaya	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
2	900002	Desa	Desa Embacang	Embacang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
3	900003	Desa	Desa Menanti	Menanti	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
4	900004	Desa	Desa Pelempang	Pelempang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
5	900005	Desa	Desa Tanjung Medang	Tanjung Medang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
6	900006	Desa	Desa Menanti Selatan	Menanti Selatan	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
7	900007	Desa	Desa Embacang	Embacang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
8	900008	Desa	Desa Teluk Jaya	Teluk Jaya	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
9	900009	Desa	Desa Menanti	Menanti	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
10	900010	Desa	Desa Pelempang	Pelempang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
11	900011	Desa	Desa Tanjung Medang	Tanjung Medang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
12	900012	Desa	Desa Menanti Selatan	Menanti Selatan	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
13	900013	Desa	Desa Embacang	Embacang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
14	900014	Desa	Desa Teluk Jaya	Teluk Jaya	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
15	900015	Desa	Desa Menanti	Menanti	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
16	900016	Desa	Desa Pelempang	Pelempang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
17	900017	Desa	Desa Tanjung Medang	Tanjung Medang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
18	900018	Desa	Desa Menanti Selatan	Menanti Selatan	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
19	900019	Desa	Desa Embacang	Embacang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
20	900020	Desa	Desa Teluk Jaya	Teluk Jaya	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
21	900021	Desa	Desa Menanti	Menanti	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
22	900022	Desa	Desa Pelempang	Pelempang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
23	900023	Desa	Desa Tanjung Medang	Tanjung Medang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
24	900024	Desa	Desa Menanti Selatan	Menanti Selatan	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
25	900025	Desa	Desa Embacang	Embacang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
26	900026	Desa	Desa Teluk Jaya	Teluk Jaya	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
27	900027	Desa	Desa Menanti	Menanti	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
28	900028	Desa	Desa Pelempang	Pelempang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
29	900029	Desa	Desa Tanjung Medang	Tanjung Medang	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)
30	900030	Desa	Desa Menanti Selatan	Menanti Selatan	Kelekar	Demam Berdarah (DBD)

Gambar 4. Jumlah data pasien Demam Berdarah (DBD) puskesmas Kelekar tahun 2017-2018

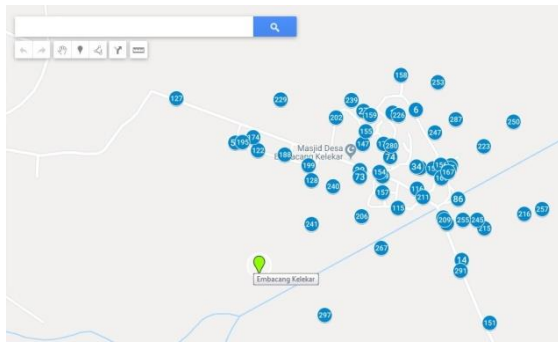
Pada proses selanjutnya adalah pemilihan geolocation dan akan mendapatkan *latitude* dan *longitude* pada tiap-tiap pasien dan berdasarkan alamat masing-masing daerah dengan memberi tanda merah ke setiap daerah, hasil dari pemilihan *latitude* dan *longitude* seperti gambar berikut ini :

No	NAMA DESA	Latitude	Longitude	Jenis	Desa	WILAYAH
1	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
2	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
3	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
4	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
5	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
6	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
7	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
8	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
9	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
10	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
11	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
12	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
13	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
14	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
15	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
16	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
17	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
18	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
19	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
20	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
21	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
22	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
23	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
24	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
25	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
26	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
27	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
28	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
29	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
30	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
31	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
32	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
33	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
34	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
35	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
36	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
37	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
38	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
39	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
40	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
41	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
42	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
43	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
44	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
45	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
46	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
47	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
48	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
49	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan
50	WISATA	-121.243	104.532.098	L	WISATA	Desa Berdahan

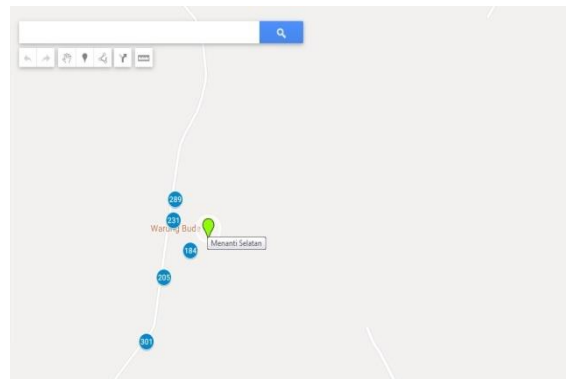
Gambar 5. Hasil pemilihan geolocation latitude dan longitude pada tiap-tiap alamat



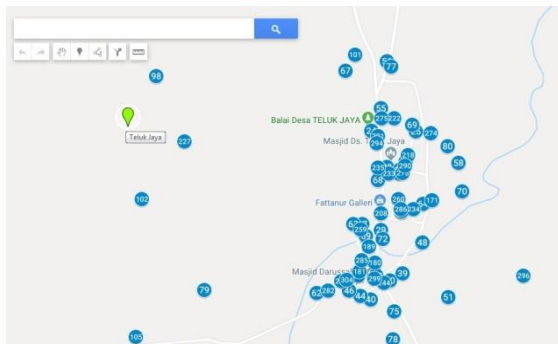
Gambar 9. Penentuan Geolocation Pasien Penyakit Demam Berdarah Desa Menanti



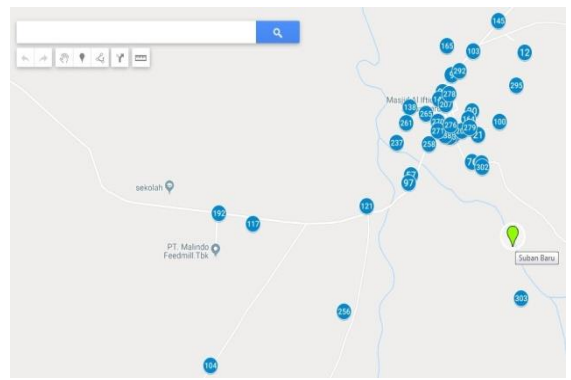
Gambar 6. Penentuan Geolocation Pasien Penyakit Demam Berdarah Desa Embacang



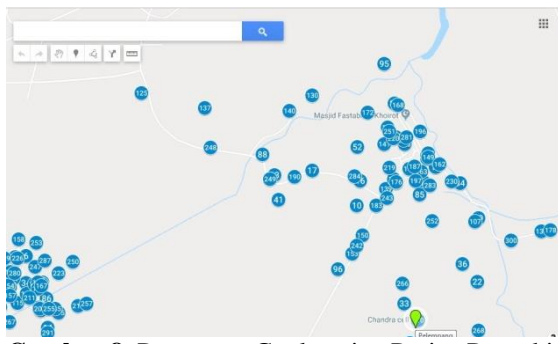
Gambar 10. Penentuan Geolocation Pasien Penyakit Demam Berdarah Desa Menanti Selatan



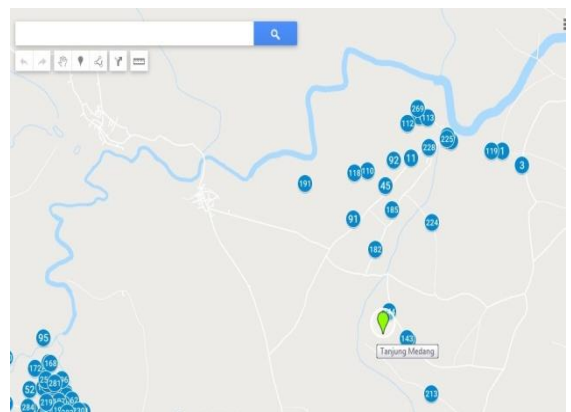
Gambar 7. Penentuan Geolocation Pasien Penyakit Demam Berdarah Desa Teluk Jaya



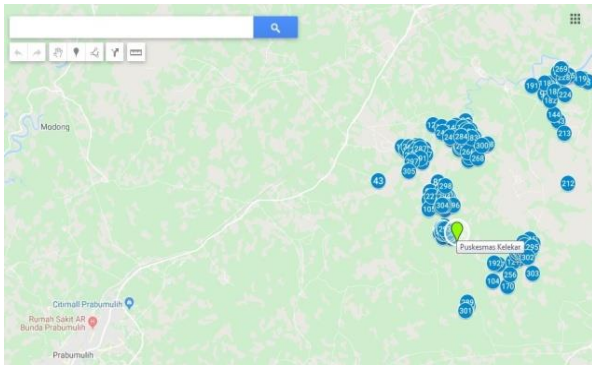
Gambar 11. Penentuan Geolocation Pasien Penyakit Demam Berdarah Desa Suban Baru



Gambar 8. Penentuan Geolocation Pasien Penyakit Demam Berdarah Desa Pelempang

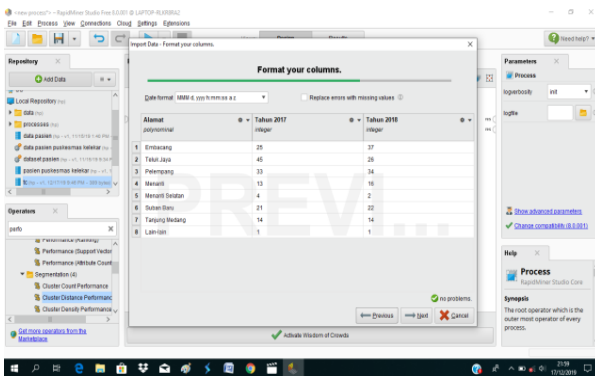


Gambar 12. Penentuan Geolocation Pasien Penyakit Demam Berdarah Desa Tanjung Medang

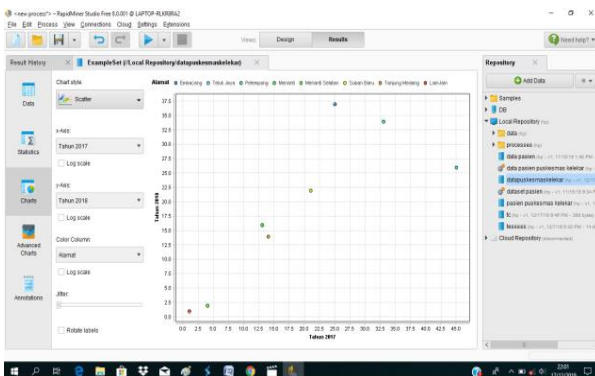


Gambar 13. Hasil Dari Penentuan Geolocation Dengan Titik Acuan Puskesmas Kelekar

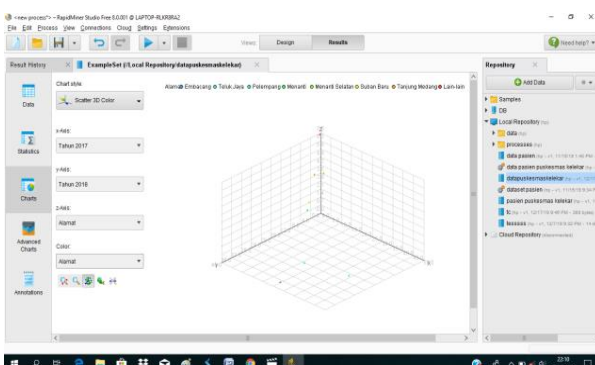
Proses Data Mining Menggunakan Rapidminer



Gambar 13. Pemilihan tipe pada tiap_tiap data



Gambar 14. Hasil dari data yang kita import



Gambar 15. Hasil Jarak Dari Lokasi-Lokasi Setiap Desa Berdasarkan Alamat

4. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut :

1. Mendapatkan *geolocation* pasien demam berdarah beserta latitude dan longitude setiap pasien DBD.
2. Data sebaran kasus DBD tersebut diproses dan tersimpan ke dalam google my maps untuk menyajikan pusat layanan terpadu bagi penderita penyakit DBD.
3. Dari 308 data jumlah kasus yang terjangkit Demam Berdarah Dengue (DBD) berdasarkan daerah suatu desa dapat diketahui,
4. Daerah cluster tingkat tinggi untuk penderita kasus DBD Pada Kecamatan Kelekar.
5. Penelusuran Pembangunan pusat-pusat pelayanan kesehatan di Kecamatan Kelekar harus ditentukan antara jarak yang paling dekat dengan pasien DBD.
6. lokasi pusat layanan kesehatan berhubungan erat dengan tingkat adaptasi masyarakat terhadap kebijakan atau program pelayanan kesehatan. Akses penduduk pada fasilitas kesehatan yang bertempat tinggal atau berdomisili di daerah-daerah yang tergolong jauh lebih rendah daripada mereka yang dekat dengan puskesmas.

B. Saran

Penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Diharapkan kepada para peneliti yang lain untuk dapat menggunakan penelitian ini sebagai bahan ilmiah untuk melanjutkan analisis penentuan lokasi pusat layanan terpadu bagi penderita penyakit demam berdarah.

Daftar Pustaka

Al Fatta, Hanif. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Bastian, Ade. 2018. *Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka*. Majalengka: Universitas Majalengka

Chopra, S. and Meindl, P. 2001. *Supply Chain Management : Strategy, Planning and Operation*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.

Feng, M., & Wang, Z. 2011. *A genetic k-means clustering algorithm based on the optimized initial centers*. Computer and Information Science, 4(3).

Hiswani. 2003. "Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD)". Tersedia di : <http://www.library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-hiswani9.pdf>

Mannino, M.V. 2001. *Database Application Development & Design*. New York : McGraw-Hill

Martinez, R. 2007. "Geographic Information System for Dengue Prevention and Control". *Scientific*

- Working Group, Report on Dengue, 1-5 October 2006, Geneva, Switzerland, Copyright © World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases.* Tersedia di : http://www.who.int/tdr/publications/publications/swg_dengue_2.htm
- McLeod, Jr., R. dan Schell, G. P. 2008. *Sistem Informasi Manajemen Terjemahan*. Jakarta : Salemba Empat.
- Rob, P. and Coronel, C. 1993. *Database Systems : Design Implementation and Management*. Belmont: Wadsworth.
- Siregar, F. A. 2004. "Epidemiologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia". Tersedia di : <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-fazidah3.pdf>
- Wahyudi, Bambang. 2008. *Konsep Sistem Informasi dari BIT Sampai ke Database*. Yogyakarta : Andi.
- Waworuntu, M N Variestha. 2018. *Penerapan Metode K-Means Pemetaan Calon Penerima Jamkesda*. Banjarbaru: STMIK Banjarbaru
- Yourdon, Edward. 2006. *Just Enough Structured Analysis*. Tersedia di : http://www.yourdon.com/jesa/pdf/JESA_pj.pdf [12 Maret 2000]