APLIKASI PEMANTAUAN WILAYAH PERSEBARAN PASIEN PASCA REHABILITASI NARKOBA DI MALANG BERBASIS WEB

Afri Dwi Yulianto, Febriana Santi Wahyuni, Deddy Rudhistiar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Ady.xnm173@gmail.com

ABSTRAK

Bahaya narkoba begitu dahsyat sehingga pemerintah harus menangani pengguna narkoba melalui rehabilitasi. Secara umum, rehabilitasi adalah proses mengembalikan kemampuan fisik dan non fisik ke perilaku sehari-hari sebelum ada faktor negatif yang berdampak pada kondisi fisik atau mental. Permasalahan yang dialami oleh Badan Narkotika Nasional Kota Malang yaitu, kesulitan untuk memantau persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba. Badan Narkotika Nasional Kota Malang saat ini hanya memiliki data numerik tekstual, sangat sulit untuk dijadikan acuan informasi dan menentukan keputusan kebijakan pada suatu wilayah tanpa ada bentuk visual dari data tersebut. Sistem yang akan dibangun yaitu aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba menggunakan metode *clustering*. Sistem ini menggunakan metode *K-means Clustering* dan standar yang digunakan dalam pengelompokan data adalah atribut status kerja pasien setelah rehabilitasi narkoba. Cluster yang ditetapkan oleh Badan Narkotika Nasional Kota Malang yaitu Banyak, Sedang, Sedikit sesuai standar petunjuk teknis yang dimiliki. Berdasarkan hasil pengujian sistem *error* menunjukkan bahwa, perhitungan manual dengan perhitungan yang dilakukan oleh sistem menghasilkan tingkat error sebesar 0%. Berdasarkan hasil pengujian pengguna dengan pertanyaan mengenai fitur aplikasi, maka jumlah persentase pemilihan sangat setuju sebesar 87,5% dan setuju sebesar 12,5%.

Kata Kunci: Metode *K-Means Clustering*, Sistem Informasi Geografis, Badan Narkotika Nasional

1. PENDAHULUAN

Narkoba adalah suatu zat atau obat yang dapat mempengaruhi sistem saraf, menyebabkan perubahan kesadaran, suasana penglihatan, menghilangkan rasa nyeri dan yang paling berbahaya adalah kecanduan atau ketergantungan pada penggunaannya bahkan hingga kematian.

Bahaya narkoba sangat mengerikan membuat pemerintah harus menangani penyalahgunaan maupun pecandu narkoba dengan cara rehabilitasi. Secara umum, rehabilitasi adalah proses mengembalikan kemampuan fisik dan non fisik ke perilaku sehari-hari sebelum ada faktor negatif yang mempengaruhi tubuh atau kondisi fisik atau mental. Selain itu, keterampilan fungsi fisik dapat mengembalikan keterampilan sosial dan kreativitas setiap orang di lingkungan masyarakat, sehingga tidak lagi menggunakan narkoba.

Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh Badan Narkotika Nasional Kota Malang yaitu, kesulitan untuk memantau persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba. Badan Narkotika Nasional Kota Malang saat ini hanya memiliki data numerik tekstual sehingga sangat sulit untuk dijadikan acuan informasi dan menentukan keputusan pada suatu wilayah tanpa ada bentuk visual dari data tersebut.

Oleh karena itu penulis bermaksud membuat aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba di Malang berbasis web. Aplikasi tersebut nantinya akan memberikan informasi suatu wilayah yang terdapat pasien pasca rehabilitasi narkoba berdasarkan kecamatan dan informasi

mengenai pengelompokan tingkat penanganan tiap wilayah kecamatan di Malang, sehingga bagi pihak BNN Kota Malang dapat mengetahui wilayah yang perlu penanganan atau pencegahan terkait penyalahgunaan narkoba.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Algoritma *K-Means* pada kasus ini akan digunakan untuk mengklasifikasikan kecamatan Tana-Luwu berdasarkan hasil tanaman pangan. Tanah di Tana-Luwu terkenal dengan tanaman pangan, perkebunan atau budidaya sayuran. Tanaman pangan pada kecamatan Tana-Luwu meliputi padi, jagung dan ubi kayu. Secara administratif, Tana-Luwu terbagi menjadi empat kabupaten dan kota, yaitu Kabupaten Luwu di ibu kota Belopa, Kota Palopo, Kabupaten Luwu Utara ibu kota Masamba dan ibu kota Malili Kabupaten Luwu Timur. Hasilnya penelitian menunjukan dari 54 kecamatan di Tana-Luwu, 6 kecamatan berada pada kelompok produktif dan 48 kecamatan berada pada kelompok kurang produktif [2].

Penyakit diare sudah membunuh seperempat nyawa dari 130.000 kematian pertahun diantaranya balita, terutama pada musim peralihan, yang hampir terjadi di seluruh wilayah Indonesia, terutama di Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Algoritma *K-means Clustering* merupakan algoritma untuk pengelompokan data yang sama dan data yang berbeda dalam kelompok lain. Hasil *Clustering* wilayah sebaran mengambil cluster kecamatan Batang

Serangan, Brandan Barat dan Permata Jaya sebagai cluster pertama pusat penularan diare serta kecamatan Hinai dan Sei Bingai sebagai cluster kedua [3].

Penerapan algoritma *clustering* dalam pengelompokan jumlah desa / kelurahan berdasarkan upaya antisipasi / mitigasi bencana alam. Mengurangi dampak bencana pada manusia dan harta benda. Persiapan penanggulangan bencana alam mencakup semua kegiatan yang dilakukan sebelum ditemukannya tanda-tanda bencana untuk mendorong pemanfaatan sumber daya alam yang tersedia, mulai dari tingkat komunikasi local hingga penanganan bencana alam. Data tersebut akan diolah dengan *clustering* menjadi 3 cluster yaitu cluster antisipasi tinggi, cluster antisipasi sedang dan antisipasi rendah [4].

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari pulau-pulau dan banyak wilayah terpencil yang belum terjangkau. Ketersediaan sarana penunjang kesehatan yang kurang memadai sehingga sulit menanggulangi pencegahan penyakit di daerah tersebut. Sistem informasi geografis digunakan untuk menandai area untuk menentukan penyebaran penyakit. Dengan menggunakan fasilitas kesehatan yang ada, dimungkinkan untuk menampilkan data penyakit dalam sistem informasi dan mengidentifikasi daerah yang tidak memiliki fasilitas kesehatan yang memadai. SIG memperoleh data tentang penyebaran penyakit, yang dapat membantu institusi medis untuk mengidentifikasi penyebaran penyakit dan mendapatkan kontrol medis dari pihak terkait. [7].

Kota Bandung merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk Kota Bandung dari tahun ke tahun membuktikan hal ini. Hal ini menyebabkan bertambahnya jumlah penduduk Kota Bandung, menjadikan Kota Bandung semakin padat penduduknya dan semakin padat penduduknya. Untuk membantu pemerintah dalam menghindari penumpukan penduduk di satu wilayah maka diperlukan *clustering* jumlah penduduk di setiap kecamatan di Kota Bandung. Oleh karena itu, dilakukan *clustering* kepada 30 kecamatan di Kota Bandung dengan algoritma K-Means *clustering*. Tahap penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data sebanyak 30 kecamatan di Kota Bandung, kemudian dilakukan normalisasi data menggunakan *min-max normalization*. Setelah normalisasi, langkah selanjutnya adalah menggunakan metode *K-means* untuk mengelompokkan data, dan langkah terakhir adalah meringkas hasil penelitian. [8].

2.2. Narkoba

Menurut terminologi kedokteran, Narkoba adalah obat yang dapat menghilangkan rasa sakit dan nyeri pada khususnya, yang dapat disebabkan dari daerah vitreous atau rongga dada, rongga perut, dan juga dapat menyebabkan efek stupor atau hilang kesadaran dalam jangka waktu yang lama serta dapat menyebabkan kecanduan [1]. Narkotika adalah obat

atau zat yang dapat menenangkan syaraf, menimbulkan ketidaksadaran atau pembiusan, menghilangkan rasa sakit dan nyeri, menimbulkan kantuk atau iritasi, dapat menyebabkan pingsan dan dapat menyebabkan kecanduan, yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan sebagai narkotika [5].

2.3. Rehabilitasi

Rehabilitasi merupakan proses penyembuhan pengguna narkoba. Proses rehabilitasi tidak hanya bagi pengguna narkoba yang tertangkap oleh kepolisian, tetapi juga bagi pengguna yang ingin sembuh dari ketergantungan narkoba karena kesadarannya sendiri.

Rehabilitasi narkoba dibagi menjadi dua kategori, yaitu rehabilitasi medik dan rehabilitasi sosial. Rehabilitasi medik merupakan proses kegiatan pengobatan komprehensif yang membebaskan pengguna napza dari ketergantungan napza. Rehabilitasi medik dilaksanakan di rumah sakit yang ditunjuk oleh Menteri Kesehatan, lembaga rehabilitasi yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah dan lembaga rehabilitasi yang diselenggarakan oleh dinas kemasyarakatan. Rehabilitasi sosial merupakan suatu proses kegiatan rehabilitasi yang menyeluruh secara fisik, psikis dan sosial agar mantan pecandu narkoba dapat kembali menjalankan fungsi sosialnya dalam kehidupan masyarakat [9].

2.4. Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, menganalisis, dan menyajikan informasi, data, dan objek atau fenomena yang berkaitan dengan lokasi atau keberadaannya di permukaan bumi. Pada dasarnya SIG dapat dibedakan menjadi beberapa subsistem yang terkait, antara lain input data, pengelolaan data, pengolahan atau analisis data, laporan dan hasil analisis. Dalam proses pembangunan, diperlukan informasi tentang sumber daya alam dan lokasinya [6].

2.5. Clustering

Analisis clustering adalah proses membagi data dalam kumpulan menjadi beberapa kelompok, kesamaan data dalam satu kelompok lebih besar dari pada kesamaan data pada kelompok lain. Potensi clustering adalah dapat digunakan untuk menentukan struktur pada data, yang selanjutnya dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti klasifikasi, pengolahan citra dan pengenalan pola [10].

2.6. Metode K-Means

K-means adalah metode pengelompokan data non-hierarki, yang mencoba membagi data yang ada menjadi satu atau lebih cluster / grup. Metode ini membagi data menjadi cluster / kelompok sehingga data dengan karakteristik yang sama dikelompokkan

ke dalam cluster yang sama, dan data yang memiliki karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok lainnya [10]. Algoritma untuk melakukan clustering *K-means* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan banyaknya *k cluster* yang diinginkan.
2. Secara acak menentukan pusat cluster awal (*centroid*) berdasarkan *k* data objek.
3. Menentukan jarak terdekat dari masing-masing objek pengamatan ke pusat *centroid* sebagai berikut yang telah ditentukan menggunakan jarak *Euclidean* :

$$d(x,y)=\sqrt{(x_1-y_1)^2+(x_2-y_2)^2+\dots+(x_m-y_m)^2} \quad (2.1)$$

Dimana :

$d(x,y)$ adalah jumlah dimensi (atribut)
 (x) adalah titik koordinat object dan
 (y) adalah titik koordinat *centroid*.

4. Menentukan jarak terdekat objek dengan *centroid*.
5. Menentukan pusat cluster baru (*centroid*) dengan menghitung rata-rata setiap cluster dengan rumus sebagai berikut :

$$c_{kl} = \frac{x_{1l} + x_{2l} + \dots + x_{pl}}{p} \quad (2.2)$$

Dimana :

C_{kl} : Nilai *centroid* ke-*k* pada variabel ke-*l*

p : Banyak jumlah data

6. Jika objek masih memiliki data yang berubah cluster atau nilai *centroid* berubah, maka ulangi langkah ke-3. Jika tidak ada, maka hentikan proses *clustering* [2].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisis Sistem

Sistem yang dirancang pada aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba di Malang berbasis web ini merupakan sistem untuk menginformasikan pengelompokan wilayah pasien pasca rehabilitasi narkoba di Malang. Dalam sistem ini, metode *K-means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan wilayah perkecamatan. Cluster yang ditetapkan yaitu banyak, sedang dan sedikit sesuai petunjuk teknis dari Badan Narkotika Nasional Kota Malang.

3.2. Blok Diagram Sistem

Dalam sistem pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba di Malang, dilakukan pemetaan wilayah dengan tingkat kerawanan berdasarkan Kecamatan di Malang, terlihat pada Gambar 1 :

Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem

Berdasarkan desain arsitektur sistem pada Gambar 3.1 diatas terdapat input, proses dan output, berikut adalah penjelasan mengenai desain tersebut :

1. Input
 - a. Data spasial dan data atribut
Data spasial merupakan gambaran wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Sedangkan data atribut merupakan data yang memuat informasi yang dimiliki oleh objek pada data spasial.
 - b. Data seluruh kecamatan dan kelurahan yang ada di Malang.
 - c. Data pasien pasca rehabilitasi.
2. Proses
 - a. Analisis data tabular yaitu menganalisa data dalam bentuk tabel.
 - b. Analisis data spasial yaitu menganalisis data untuk dibuat menjadi peta.
3. Output
 - a. Peta persebaran wilayah Malang.
 - b. Informasi tingkat penanganan pasien pasca rehabilitasi narkoba pada wilayah di Malang.

3.3. Flowchart Sistem

Flowchart Sistem menunjukkan alur kerja atau proses urutan sistem dari awal berjalanya sistem hingga berakhir, alur ini hanya menggambarkan langkah-langkah umum dari awal mula hingga akhir proses yang dilakukan. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 Flowchart Sistem

Pada gambar 2 *Flowchart* Sistem dimulai dari halaman login sebagai administrator, setelah login akan ditampilkan menu halaman dashboard yang berisi informasi tentang pasien pasca rehabilitasi. Terdapat beberapa menu yaitu peta persebaran yang

sudah diproses dengan menggunakan metode *K-means Clustering*. Terdapat juga menu informasi data pasien selesai rehab, data kecamatan, data kelurahan, data pekerjaan, data tahapan dan data user. Admin dapat menambahkan, merubah dan menghapus data. Sedangkan login sebagai user, hanya bisa menampilkan informasi dashboard, peta persebaran, data pasien rehabilitasi, data kecamatan dan kelurahan, data pekerjaan dan data tahapan.

3.4. Flowchart Metode K-Means

Flowchart metode ini menjelaskan tentang proses urutan metode *k-means clustering*. Seperti ditunjukkan pada gambar 3.

Gambar 3 Flowchart Metode K-Means

Pada Gambar 3 *Flowchart* menjelaskan proses metode *K-means*, mulai dari menentukan jumlah cluster, setelah menentukan jumlah cluster, kemudian menentukan nilai titik pusat atau centroid, setelah menemukan centroid, masuk ke proses perhitungan jarak masing-masing data pada centroid. Kemudian kelompokkan datanya menurut cluster sesuai jarak minimum. Proses iterasi pertama selesai, lalu kembali ke tahap ketiga untuk melanjutkan proses iterasi berikutnya. Setelah centroid baru didapat, proses kembali ke tahap menghitung jarak tiap data pada centroid menggunakan centroid baru. Jika data pada iterasi sebelumnya sama atau tidak ada transfer data sama sekali maka proses akan berhenti. Jika proses dihentikan, akan diperoleh hasil clustering data wilayah sesuai dengan tingkat penanganan pasien pasca rehabilitasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian

Dalam pengujian Metode *k-means clustering* penulis mengambil data pasien pasca rehabilitasi narkoba yang terjadi pada tahun 2018-2019 pada BNN Kota Malang.

4.2. Pengelompokan Hasil Clustering

Berikut adalah langkah perhitungan metode *K-means Clustering* dengan data yang di peroleh dari BNN Kota Malang.

Tabel 1. Data kasus narkoba

No	Kecamatan	Pelajar	Pekerja
1	Lowokwaru	84	3
2	Blimbing	63	5
3	Sukun	270	7
4	Kedungkandang	49	1
5	Klojen	79	3
6	Pakis	10	0
7	Karangploso	8	0
8	Singosari	8	1
9	Dau	15	1
10	Wonosari	1	0
11	Turen	1	0
12	Wagir	68	0
13	Tajinan	1	0
14	Pakisaji	21	1
15	Gondanglegi	1	0
16	Pagelaran	1	0
17	Lawang	1	1
18	Bululawang	2	1

Selanjutnya menentukan centroid awal terlebih dahulu, penulis mengambil kasus menggunakan 3 centroid yaitu C1 mengambil nilai tertinggi, C2 mengambil nilai rata-rata dan C3 mengambil nilai terendah.

Tabel 2. Centroid awal

	A	B
C1	270	7
C2	37.94444	1.333333
C3	1	0

Setelah nilai centroid awal sudah di tetapkan, langkah selanjutnya adalah menggunakan perhitungan jarak Eucliden menggunakan persamaan (2.1) untuk menghitung jarak masing-masing data pada ketiga centroid. Hasil iterasi-1 ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3. Jarak Eucliden dari hasil Iterasi ke-1

Kecamatan	D(p,c1)	D(p,c2)	D(p,c3)	Cluster
Lowokwaru	186.043	46.0857	83.0542	2
Blimbing	207.0097	25.32243	62.20129	2
Sukun	0	232.1247	269.0911	1
Kedungkandang	221.0814	11.06058	48.01042	2
Klojen	191.0419	41.08937	78.05767	2
Pakis	260.0942	27.97624	9	3
Karangploso	262.0935	29.97411	7	3
Singosari	262.0687	29.9463	7.071068	3
Dau	255.0706	22.94687	14.03567	3
Wonosari	269.0911	36.9685	0	3
Turen	269.0911	36.9685	0	3
Wagir	202.1213	30.08512	67	2
Tajinan	269.0911	36.9685	0	3
Pakisaji	249.0723	16.94772	20.02498	2
Gondanglegi	269.0911	36.9685	0	3
Pagelaran	269.0911	36.9685	0	3

Lawang	269.0669	36.94595	1	3
Bululawang	268.0672	46.0857	1.414214	3

Selanjutnya, seperti sebelumnya, hitung jarak setiap data dari tiga centroid. Jika keanggotaan data telah berubah, maka harus diulangi lagi hingga data untuk setiap cluster tidak berubah. Pada iterasi-3, hasilnya tidak berubah, sehingga iterasi berhenti.

4.3. Hasil pembentukan Cluster

Hasil proses *clustering* sampai iterasi kedua, karena nilai dan cluster tidak berubah. Jumlah dari cluster 1 (berat) berjumlah 1, cluster 2 (ringan) berjumlah 6 dan cluster 3 (ringan) berjumlah 11.

Tabel 4. Hasil clustering

Kecamatan	C1(Berat)	C2(Sedang)	C3(Ringan)
Lowokwaru		✓	
Blimbing		✓	
Sukun	✓		
Kedungkandang		✓	
Klojen		✓	
Pakis			✓
Karangploso			✓
Singosari			✓
Dau			✓
Wonosari			✓
Turen			✓
Wagir		✓	
Tajinan			✓
Pakisaji			✓
Gondanglegi			✓
Pagelaran			✓
Lawang			✓
Bululawang			✓

4.4. Pengujian Nilai Sistem Error

Pengujian Nilai sistem *error* dilakukan dengan membandingkan *cluster* secara manual yang menerapkan metode *K-means Clustering*. Pengujian ini menggunakan data sebanyak 18 kecamatan. Data ini didapatkan dari BNN Kota Malang yang dikelompokkan menjadi 3 *cluster* yaitu Banya, Sedang dan sedikit. Pengujian secara manual dan sistem ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian error

Kecamatan	Sistem	Manual	Error
Lowokwaru	279.66403	279.66403	0%
Blimbing	270.53391	270.53391	0%
Sukun	465.70121	465.70121	0%
Kedungkandang	283.90198	283.90198	0%
Klojen	274.67143	274.67143	0%
Pakis	322.93079	322.93079	0%
Karangploso	324.94737	324.94737	0%
Singosari	324.92868	324.92868	0%
Dau	317.87407	317.87407	0%
Wonosari	341.58491	341.58491	0%
Turen	341.58491	341.58491	0%
Wagir	266.76318	266.76318	0%
Tajinan	341.58491	341.58491	0%

Pakisaji	311.87074	311.87074	0%
Gondanglegi	341.58491	341.58491	0%
Pagelaran	341.58491	341.58491	0%
Lawang	341.58491	341.58491	0%
Bululawang	338.55933	338.55933	0%

Berdasarkan pengujian data diatas, maka persentase pengujiannya dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{perhitungan sistem} - \text{perhitungan manual}}{\text{perhitungan manual}} \times 100\%$$

Maka dapat disimpulkan hasil yang ditunjukkan dari pengujian sistem error dari 18 kecamatan tingkat *error* adalah 0% secara garis besar program berjalan 100% sesuai dengan perhitungan tanpa adanya *error*.

4.5. Hasil Tampilan Halaman Login

Tampilan halaman login sebelum mengakses aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba di Malang berbasis web. Tampilan seperti pada Gambar 4.

Gambar 4. Tampilan halaman login

4.6. Halaman Dashboard

Halaman dashboard berisi informasi tentang jumlah data pasien pasca rehabilitasi, jumlah user, jumlah kecamatan dan kelurahan di Malang. Terdapat juga grafik clustering dari peta persebaran, grafik jumlah pasien pasca rehabilitasi berdasarkan jenis kelamin, grafik berdasarkan usia pasien pasca rehabilitasi dan grafik berdasarkan pekerjaan pasien pasca rehabilitasi. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5

Gambar 5. Tampilan halaman dashboard

4.7. Halaman Peta Persebaran

Halaman peta persebaran berisi wilayah yang sudah melalui proses clustering. Wilayah yang sudah melalui clustering dikelompokkan yaitu banyak,

sedang, sedikit dan tidak ada kasus. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6

Gambar 6. Halaman peta persebaran

4.8. Halaman Data Pasien Pasca Rehabilitasi

Halaman data pasien pasca rehabilitasi, di mana administrator dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data pasien. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7

Gambar 7. Halaman data pasien pasca rehabilitasi

4.9. Halaman Data Wilayah Kecamatan

Halaman data wilayah kecamatan dimana administrator dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data kecamatan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8

Gambar 8. Halaman data kecamatan

4.10. Halaman Data Wilayah Kelurahan

Halaman data wilayah kelurahan dimana administrator dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data kelurahan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9

Gambar 9. Halaman data kelurahan

4.11. Halaman Data Wilayah Pekerjaan

Halaman data pekerjaan, di mana administrator dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data pekerjaan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10

Gambar 10 Halaman data pekerjaan

4.12. Halaman Data Wilayah Tahapan

Halaman data tahapan, administrator dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data tahapan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11

Gambar 11 Halaman data tahapan

4.13. Pengujian Sistem dengan Black box

Dalam pengujian ini, karakteristik fungsional dari program atau mode kerja aplikasi akan diuji. Pengujian adalah proses menampilkan sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan atau tidak pada aplikasi. Hasil pengujian sistem menggunakan metode *black box* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian sistem dengan *black box*

No	Pengujian	Nama Event	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Halaman login	Klik button login	Tampil halaman dashboard	Berhasil
2	peta persebaran	Klik menu peta persebaran	Tampil peta persebaran	Berhasil
3	Halaman data pecandu	Klik menu data pecandu tambah, edit dan hapus	Tampil informasi, tambah, edit, dan hapus data	Berhasil
4	Halaman data pasien pasca rehab	Klik menu data pasien pasca rehab tambah, edit dan hapus	Tampil informasi, tambah, edit, dan hapus data	Berhasil
5	Halaman data kecamatan	Klik menu data kecamatan tambah, edit dan hapus	Tampil informasi, tambah, edit, dan hapus data	Berhasil
6	Halaman data kelurahan	Klik menu data kelurahan tambah, edit dan hapus	Tampil informasi, tambah, edit, dan hapus data	Berhasil
7	Halaman data pekerjaan	Klik menu data pekerjaan tambah, edit dan hapus	Tampil informasi, tambah, edit, dan hapus data	Berhasil

No	Pengujian	Nama Event	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
8	Halaman data tahapan	Klik menu data tahapan tambah, edit dan hapus	Tampil informasi, tambah, edit, dan hapus data	Berhasil

Maka dapat disimpulkan bahwa dari pengujian *black box*, sistem berjalan sesuai yang diharapkan tanpa adanya kesalahan pada setiap menu aplikasi yang dibuat.

4.14. Pengujian Fungsional Pengguna

Pengujian dilakukan pada pengguna terhadap aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba di malang berbasis web, pengujian dilakukan dengan memberi pertanyaan kepada para pengguna aplikasi. Hasil pengujian pengguna ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengujian pengguna

No	Pertanyaan	Hasil Uji			
		SS	S	KS	TS
1	Apakah aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba mudah digunakan ?	1	1	0	0
2	Apakah fitur dari aplikasi ini mudah dipahami ?	2	0	0	0
3	Apakah informasi pasien rehabilitasi pada halaman maps mudah dipahami ?	2	0	0	0
4	Apakah warna tombol, jenis font dan warna font terlihat jelas dan sesuai ?	2	0	0	0
Jumlah		7	1	0	0
Total Respon		8			

Maka dapat disimpulkan bahwa dari pengujian pengguna dengan pertanyaan mengenai fitur aplikasi, jumlah pemilihan terhadap sangat setuju sebanyak 7, setuju sebanyak 1, kurang setuju sebanyak 0 dan tidak setuju sebanyak 0. Jika dipresentasikan pemilihan sangat setuju sebesar 87,5% dan setuju sebesar 12,5%.

4.15. Pengujian Fungsional Sistem

Dalam pengujian fungsi sistem ini adalah proses untuk menemukan apakah ada kesalahan dalam sistem sebelum dipublikasikan. Hasil pengujian sistem ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengujian fungsional sistem

No	Item Yang Di Uji	Nama Browser		
		Microsoft Edge (v.87.0.6)	Google Chrome (v.87.0.4)	Firefox Browser (v.80.0.1)
1	Halaman login	✓	✓	✓
2	Halaman peta persebaran	✓	✓	✓
3	Halaman data pecandu	✓	✓	✓

No	Item Yang Di Uji	Nama Browser		
		Microsoft Edge (v.87.0.6)	Google Chrome (v.87.0.4)	Firefox Browser (v.80.0.1)
4	Halaman data pasien pasca rehab	✓	✓	✓
5	Halaman data kecamatan	✓	✓	✓
6	Halaman data kelurahan	✓	✓	✓
7	Halaman data pekerjaan	✓	✓	✓
8	Halaman data tahapan	✓	✓	✓
9	Logout	✓	✓	✓

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dari perancangan aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi narkoba di Malang berbasis web, beberapa pengujian telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan :

1. Penerapan metode *K-means Clustering* untuk aplikasi pemantauan wilayah pasien pasca rehabilitasi narkoba di Malang berhasil diterapkan kedalam sistem, sehingga sistem dapat mengelompokkan wilayah perkecamatan berdasarkan tingkat penanganannya.
2. Hasil *clustering* menggunakan *K-means* menghasilkan 3 cluster dengan intensitas wilayah yaitu *cluster 1* dengan intensitas banyak berjumlah 1 kecamatan, *cluster 2* dengan intensitas sedang berjumlah 5 kecamatan dan *cluster 3* dengan intensitas sedikit berjumlah 12 kecamatan.
3. Hasil pengujian performansi sistem membandingkan pengelompokan manual dengan pengelompokan pada sistem untuk menunjukkan tingkat akurasi 100% pengelompokan pada wilayah pasien pasca rehabilitasi narkoba perkecamatan di Malang, sedangkan untuk pengujian *user* menunjukkan hasil sangat setuju 87.5% dan setuju 12.5% dari 2 pengguna aplikasi yaitu admin BNN Kota Malang.

5.2 Saran

Untuk mengembangkan aplikasi yang lebih baik, ada beberapa saran untuk aplikasi pemantauan wilayah persebaran pasien pasca rehabilitasi yaitu, pada

penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan data per kelurahan pada setiap wilayah agar informasi yang ditampilkan nanti lebih detail dan diharapkan nantinya dapat dikembangkan lagi menggunakan metode *Fuzzy C-Means*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BNN, 2019, Penggunaan Narkotika di Kalangan Remaja Meningkat: BNN
- [2] Bobby Poerwanto, Riska Yanu Fa'rifah, 2019, Algoritma K-Means Dalam mengelompokkan Kecamatan Di Tana Luwu Berdasarkan Produktifitas Hasil Pertanian. Jurnal Ilmiah d'Computare Volume 9 Edisi Januari 2019
- [3] Fina Nasari, Charles Jhony Manto Sianturi, 2016, Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat. Cogito Smart Jurnal Volume 2, No.2 Desember 2016
- [4] Gading Sadewo Mhd, A. A, 2018. Penerapan Algoritma Clustering Dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi Dengan K-Means. Jurnal KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer) Volume 2, No.1 Desember 2018.
- [5] Mardani. H. 2008, Penyalahgunaan Narkoba Dalam Perspektif Hukum Islam Dan Hukum Pidana Nasional, Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada
- [6] Muh. Fahrizyal Saputra, Muhammad Sadly Said, 2016, Sistem Informasi Geografis Persebaran Lembaga Pendidikan Di Kota Kendari berbasis Web. Vol. 1, No. 2
- [7] Putu Kurniawan Adi Krisna, I. P. 2014, Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyebaran Penyakit Berbasis Web. Jurnal MERPATI Vol. 2, No. 3, Desember 2014
- [8] Septian Wulandari. 2020, Clustering Kecamatan Di Kota Bandung Berdasarkan Indikator Jumlah Penduduk Dengan Menggunakan Algoritma K-Means. Jurnal Seminar Nasional Riset dan Teknologi (SEMNAS RISTEK) Jakarta, 27 Januari 2020
- [9] Yolanda, Dania Puteri. Peran Pekerja Sosial Dalam Rehabilitasi Korban Human Trafficking di Rumah Perlindungan Sosial Anak Bambu Apus Jakarta Timur. Diss. FISIP UNPAS, 2016
- [10] Yudi Agusta, 2007, *K-Means* – Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem dan Informatika*, Vol. 3, 47-6