

Classification Of Accident Proposed Road Data Traffic In Bengkulu City Using K-Means Algorithm

Pengelompokan Data Jalan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Bengkulu Menggunakan Algoritma K-Means

Muhammad Andre Anggara¹⁾; Anisya Sonita²⁾; Muhammad Husni Rifqo³⁾; Ardi Wijaya⁴⁾
^{1,2,3,4)} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Email: ¹⁾ mandreanggara114771@gmail.com; ²⁾ anisyasonita@umb.ac.id; ³⁾ mhrifqo@umb.ac.id;
⁴⁾ ardiwijaya@umb.ac.id

How to Cite :

Anggara, M. A.; Sonita, A.; Rifqo, M. H.; Wijaya, A. (2023). Pengelompokan Data Jalan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Bengkulu Menggunakan Algoritma K-Means, Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi, 3 (2). DOI: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v3i2>

ARTICLE HISTORY

Received [16 Mei 2023]

Revised [09 November 2023]

Accepted [12 Desember 2023]

Keywords :

Road, Accident, Group,
K-Means

This is an open access article under
the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian dimana sebuah kendaraan bermotor bertabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan. Data kecelakaan lalu lintas pada Unit LAKA LANTAS (Kecelakaan Lalu Lintas) Polres Kota Bengkulu hanya digunakan sebagai pelaporan data saja dimana data kecelakaan tersebut sebenarnya dapat membantu untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas dengan melakukan pengelompokan guna memudahkan pihak polisi dalam upaya penanganan yang tepat untuk mengurangi angka kecelakaan lalu lintas dengan mengelompokkan jalan rawan kecelakaan. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam mengembangkan metode *clustering* yaitu metode *K-Means Clustering*, dimana metode ini merupakan salah satu metode pengelompokan data yang berusaha mempartisi data ke dalam bentuk dua atau lebih kelompok (*cluster*) yang berkarakteristik sama dimasukkan ke dalam satu kelompok yang sama. Hasil dan pembahasan penelitian didapatkan sebuah sistem yang mampu mengelompokkan jalan rawan kecelakaan dengan menggunakan bantuan metode k-means. Dari pengujian yang dilakukan sistem ini dapat digunakan oleh pihak POLRESTA dalam membantu permasalahan tersebut.

ABSTRACT

A traffic accident is an event where a motorized vehicle collides with another object and causes damage. Traffic accident data at the Bengkulu City Police LAKA LANTAS (Traffic Accident) Unit is only used as data reporting where the accident data can actually help to reduce the number of traffic accidents by grouping to facilitate the police in proper handling efforts to reduce the number of traffic accidents. traffic accidents by classifying accident-prone roads. One of the approaches used in developing the clustering method is the K-Means Clustering method, where this method is a data grouping method that attempts to partition data into two or more groups (clusters) with the same characteristics into the same group. The results and discussion of the research obtained a system capable of classifying accident-prone roads using the k-means method. From the tests carried out this system can be used by the POLRESTA in helping these problems.

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian dimana sebuah kendaraan bermotor bertabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan. Kadang kecelakaan ini dapat mengakibatkan luka-

luka atau kematian manusia atau binatang. Kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian yang sulit untuk diprediksi kapan dan dimana akan terjadinya (Abadi, 2018:1-2). Kecelakaan lalu lintas masih menjadi salah satu penyumbang angka kematian yang besar di Indonesia. Berdasarkan data terakhir pada website Badan Pusat Statistik terdapat kurang lebih 116.411 jumlah kecelakaan dengan jumlah korban meninggal 25.671 jiwa, korban luka berat 12.475 orang dan korban luka ringan berjumlah 137.342 orang. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa jalan raya merupakan salah satu tempat yang sangat berbahaya bagi pengguna kendaraan bermotor.

Kecelakaan lalu lintas bisa ditemukan hampir diseluruh wilayah di Indonesia salah satu pada daerah Kota Bengkulu. Kota Bengkulu yang merupakan pusat kota tentunya memiliki jumlah kendaraan bermotor yang lebih banyak dari daerah yang lainnya. Artinya semakin banyak jumlah kendaraan bermotor maka akan semakin memungkinkannya banyak pula jumlah kecelakaan pada daerah tersebut. Kecelakaan lalu lintas tentunya dapat diminimalisir dengan berbagai cara salah satunya yaitu dengan melakukan analisis data kecelakaan untuk mengetahui jalan raya atau wilayah yang rawan kecelakaan untuk dilakukan tindakan lanjutan.

Data kecelakaan lalu lintas pada Unit LAKA LANTAS (Kecelakaan Lalu Lintas) Polres Kota Bengkulu hanya digunakan sebagai pelaporan data saja sehingga terjadi penumpukan laporan dimana data kecelakaan tersebut sebenarnya dapat membantu untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas. Salah satu upayanya yaitu dengan menganalisis data kecelakaan dengan melakukan pengelompokan data kecelakaan lalu lintas tersebut. Pengelompokan data ini sangat penting untuk dilakukan, karena akan memudahkan pihak polisi dalam upaya penanganan yang tepat untuk mengurangi angka kecelakaan lalu lintas.

Metode yang dapat digunakan untuk pengelompokan data kecelakaan lalu lintas yaitu dengan menggunakan metode algoritma *k-means*. Pada algoritma ini akan diambil data informasi lokasi kecelakaan dan jumlah kecelakaan untuk kemudian diproses untuk dilakukan pengelompokan wilayah atau jalan yang memiliki frekuensi rawan kecelakaan dan tidak rawan kecelakaan. Hasil dari proses tersebut akan dapat membantu pihak Unit LAKA LANTAS (Kecelakaan Lalu Lintas) Polres Kota Bengkulu untuk melakukan penanganan guna meminimalisir angka kecelakaan.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka pada penelitian kali ini akan dilakukan penelitian terhadap data kecelakaan lalu lintas yang didapat dari Polres Kota Bengkulu. Data tersebut akan dikelompokkan dengan metode *clustering* menggunakan algoritma *k-means* dengan hasil yang diharapkan adalah berupa informasi mengenai kelompok data kecelakaan lalu lintas berdasarkan wilayah atau jalan kejadian. Maka dari itu judul penelitian yang diambil penulis yaitu "Pengelompokan Data Jalan Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Bengkulu Menggunakan Algoritma K-Means". penginderaan manusia dalam memonitoring proses produksi minuman.

LANDASAN TEORI

Penelitian Terkait

Dalam penelitian ini mengambil beberapa penelitian terdahulu untuk menjadi referensi dalam membuat penelitian ini, penelitian-penelitian terdahulu tersebut antara lain.

Penelitian pertama berjudul "*Impementasi Data Mining Untuk Menentukan Tingat Penjualan Paket Data Telkomsel Menggunakan Metode K-Means clustering*", penelitian ini dilakukan oleh Suhandio Handoko pada tahun 2020. Fokus penelitian ini yaitu mengenai Pada penelitian ini dibuat aplikasi berbasis website dengan tujuan untuk mempermudah Clustering data sehingga dapat digunakan sebagai referensi dalam perencanaan promosi produk telkomsel ke berbagai daerah. Metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan Algoritma K-Means. Algoritma K-Means. Pada penelitian ini data penjualan dikelompokkan menjadi 3 yaitu data penjualan rendah, data penjualan sedang dan data penjualan tinggi. Pengujian clustering dengan

algoritma K-Means pada aplikasi terhadap data transaksi penjualan paket telkomsel diperoleh persentase kesesuaian yaitu 100% dibandingkan dengan clustering manual.

Penelitian kedua berjudul "*Penerapan Algoritma K-Means Pada Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan Untuk Clustering Jurusan*", yang dilakukan oleh Fauziah Nur pada tahun 2017. Penelitian ini berfokus pada pengelompokan data siswa baru sekolah menengah kejuruan. Pengelompokan tersebut berdasarkan kriteria - kriteria data siswa. Pada penelitian ini, penulis menerapkan algoritma K-Means Clustering untuk pengelompokan data siswa baru sekolah menengah kejuruan. Dalam hal ini, pada umumnya untuk memasuki jurusan hanya disesuaikan dengan nilai siswa saja namun dalam penelitian ini pengelompokan disesuaikan kriteria-kriteria siswa seperti penghasilan orang tua, tanggungan anak orang tua dan nilai tes siswa. Penulis menggunakan beberapa kriteria tersebut agar pengelompokan yang dihasilkan menjadi lebih optimal. Tujuan dari pengelompokan ini adalah terbentuknya kelompok jurusan pada siswa yang menggunakan algoritma K-Means clustering. Hasil dari pengelompokan tersebut diperoleh tiga kelompok yaitu kelompok tidak lulus, kelompok rekayasa perangkat lunak dan kelompok teknik komputer jaringan. Terdapat pusat cluster dengan Cluster-1=1.4,2.2,2.2, Cluster-2=2.28,1.64,4 dan Cluster-3=5,2,6. Pusat cluster tersebut didapat dari beberapa iterasi sehingga menghasilkan pusat cluster yang optimal.

Penelitian terakhir berjudul "*Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru*", yang dilakukan oleh Gustientiedina pada tahun 2019. Fokus penelitian ini yaitu mengenai erencanaan kebutuhan obat-obatan yang tepat akan membuat pengadaan obat-obatan menjadi efektif dan efisien sehingga tersedia obat-obatan dengan jenis dan jumlah yang cukup sesuai dengan kebutuhan serta dapat diperoleh pada saat yang diperlukan. *Clustering* dalam data mining dapat digunakan untuk menganalisa pemakaian obat-obatan, perencanaan dan pengendalian obat-obatan di rumah sakit. Metode yang akan di pakai untuk *clustering* data obat-obatan adalah algoritma *K-Means* yang merupakan metode data *clustering* non hirarki yang mempartisi data ke dalam *cluster* sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok lain. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan data obat-obatan di Rumah Sakit Umum Daerah Pekanbaru yang dapat digunakan sebagai referensi dalam pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengendalian pasokan medis di rumah sakit tersebut.

Dari beberapa penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Algoritma K-Means sangat berguna untuk membantu dalam menganalisa pengelompokan data, sehingga akan sangat cocok dengan penelitian ini untuk membantu mengelompokkan wilayah atau jalan rawan kecelakaan yang ada di Kota Bengkulu.

Kecelakaan Lalu Lintas

Menurut Abadi (2017:2) Kecelakaan lalu lintas adalah kejadian dimana sebuah kendaraan bermotor bertabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan. Kadang kecelakaan ini dapat mengakibatkan luka-luka atau kematian manusia atau binatang. Kecelakaan lalu lintas merupakan kejadian yang sulit untuk diprediksi kapan dan dimana akan terjadinya.

Sementara dalam pasal 93 Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 ayat 1 tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalu Lintas, kecelakaan lalu lintas dapat diartikan sebagai suatu peristiwa di jalan raya yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Korban kecelakaan lalu lintas dapat berupa korban mati, luka berat dan luka ringan dan diperhitungkan paling lama 30 (tiga puluh) hari setelah kecelakaan terjadi.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian yang tak diduga dan tidak diharapkan terjadi di jalan raya yang melibatkan kendaraan bermotor maupun pengguna jalan lain dan mengakibatkan kerusakan serta timbulnya korban manusia (mengalami luka ringan, luka berat dan meninggal dunia).

Data Mining

Ada beberapa definisi dari Data mining. Secara umum data mining dapat didefinisikan sebagai berikut (Herman, 2020:3):

- Proses penemuan pola yang menarik dari data yang tersimpan dalam jumlah besar. Merupakan evolusi alami dari teknologi database, dan merupakan metode yang paling banyak dibutuhkan, dengan aplikasi yang sangat luas.
- Ekstraksi dari suatu informasi yang berguna atau menarik (non-trivial, implisit, sebelumnya belum diketahui, potensial kegunaannya) pola atau pengetahuan dari data yang disimpan dalam jumlah besar.
- Eksplorasi dari analisa secara otomatis atau semiotomatis terhadap data-data dalam jumlah besar untuk mencari pola dan aturan yang berarti.

Pada dasarnya data mining berhubungan erat dengan analisa data dan penggunaan perangkat lunak untuk mencari pola dan kesamaan dalam sekumpulan data. Ide dasarnya sangat menggali sumber yang berharga dari tempat yang sama sekali tidak diduga seperti perangkat lunak data mining mengekstraksi pola yang sebelumnya tidak terlihat atau tidak begitu jelas sehingga tidak seorang pun yang memperhatikan sebeumnya.

Clustering

Menurut Agus (2016:7) *Clustering* sebagai proses pengorganisasian objek data kedalam set kelas yang saling berhubungan, yang disebut *cluster*. *Clustering* merupakan contoh dari klasifikasi tanpa arahan (*unsupervised*). Klasifikasi merujuk kepada prosedur yang menetapkan objek data set kelas. *Unsupervised* berarti bahwa pengelompokan tidak tergantung pada standar kelas dan pelatihan atau *training*. *Clustering* merupakan salah satu teknik *data mining* yang digunakan untuk mendapatkan kelompok-kelompok dari objek-objek yang mempunyai karakteristik yang umum di data yang cukup besar. Tujuan utama dari metode *clustering* adalah pengelompokan sejumlah data atau objek ke dalam *cluster* atau grup sehingga dalam setiap *cluster* akan berisi data yang semirip mungkin.

Clustering melakukan pengelompokan data yang didasarkan pada kesamaan antar objek, oleh karena itu klasterisasi digolongkan sebagai metode *unsupervised learning*. Menurut Oyelade, *clustering* dapat dibagi menjadidua, yaitu *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering*.

Algoritma K-Means

Pengelompokan K-Means menggunakan metode Analisa kelompok yang diarahkan pada pemartisian (Amri, Hartama, dan Windarto, 2020:2). N Obyek pengamatan kedalam K Kelomok atau disebut sebagai cluster, dimana setiap obyek pengamatan memiliki sebuah kelompok dengan rata-rata atau mean. K-mean merupakan salah satu metode pengelompokan data sekatan (nonhierarki) yang berusaha mempartisi data yang ada kedalam bentuk dua atau lebih kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data yang berkarakter berbeda di kelompokkan ke dalam kelompok yang lain . K-means clustering merupakan salah satu metode cluster analysis non hirarki yang berusaha untuk mempartisi objek yang ada kedalam satu atau lebih cluster atau kelompok objek berdasarkan karakteristiknya, sehingga objek yang mempunyai karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster yang sama dan objek yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam cluster yang lain (Agus, 2016:7).

Algoritma K-Means pada awalnya mengambil sebagian dari banyaknya komponen dari populasi untuk dijadikan pusat cluster awal. Pada step ini pusat cluster dipilih secara acak dari sekumpulan populasi data. Berikutnya K-Means menguji masing-masing komponen didalam populasi data dan menandai komponen tersebut ke salah satu pusat cluster yang telah didefenisikan tergantung dari jarak minimum antar komponen dengan tiap-tiap pusat cluster. Posisi pusat cluster akan dihitung kembali sampai semua komponen data digolongkan kedalam tiap-tiap cluster dan terakhir akan terbentuk posisi cluster baru.

Algoritma K-Means pada dasarnya melakukan 2 proses yakni proses pendeteksian lokasi pusat cluster dan proses pencarian anggota dari tiap-tiap cluster dan proses pencarian anggota dari tiap-tiap cluster. Proses Algoritma K-Means sebagai berikut :

1. Pilih secara acak k buah data sebagai pusat *cluster*.
2. Jarak antara data dan pusat *cluster* dihitung menggunakan *Euclidian Distance*. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i,j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2}$$

dimana:

$D(i,j)$ = Jarak data ke i ke pusat *cluster* j

X_{ki} = Data ke i pada atribut data ke k

X_{kj} = Titik pusat ke j pada atribut ke k

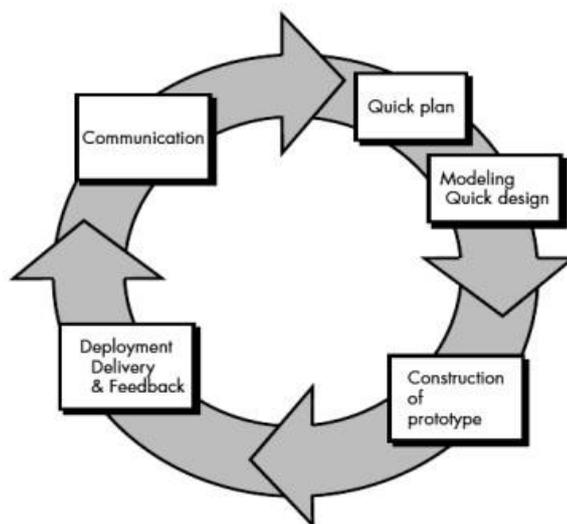
- Data ditempatkan dalam *cluster* yang terdekat, dihitung dari tengah *cluster*.
- Pusat *cluster* baru akan ditentukan bila semua data telah ditetapkan dalam *cluster* terdekat.
- Proses penentuan pusat *cluster* dan penempatan data dalam *cluster* diulangi sampai nilai *centroid* tidak berubah lagi.

METODE PENELITIAN

Metode Pengembangan Sistem (Metode *Waterfall*)

Metode pengembangan sistem yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *prototype*.

Gambar 1 Metode Prototype



Tahap-tahap pada metode *prototype* ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Komunikasi (*Communication*)

Tahap awal dari model *prototype* guna mengidentifikasi pemasalahan-permasalahan yang ada, serta informasi-informasi lain yang diperlukan untuk pengembangan sistem.

2. Perencanaan (*Quick Plan*)

Tahap ini dikerjakan dengan kegiatan penentuan sumberdaya, spesifikasi untuk pengembangan berdasarkan kebutuhan sistem, dan tujuan berdasarkan pada hasil komunikasi yang dilakukan agar pengembang dapat sesuai dengan yang diharapkan.

3. Pemodelan (*Modeling Quick Design*)

Tahap selanjutnya ialah representasi atau menggambarkan model sistem yang akan dikembangkan seperti proses dengan perancangan menggunakan UML dan perancangan antarmuka dari sistem yang akan dibangun.

4. Konstruksi (*Construction Of Prototype*)

Tahap ini digunakan untuk membangun *prototype* dan mengujicoba sistem yang dikembangkan. Proses instalasi dan penyediaan *user-support* juga dilakukan agar sistem dapat berjalan dengan sesuai.

5. Penyerahan Sistem (*Deployment Delivery And Feedback*)

Tahap ini dibutuhkan untuk mendapatkan *feedback* dari pengguna, sebagai hasil evaluasi dari tahapan sebelumnya dan implementasi dari sistem yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

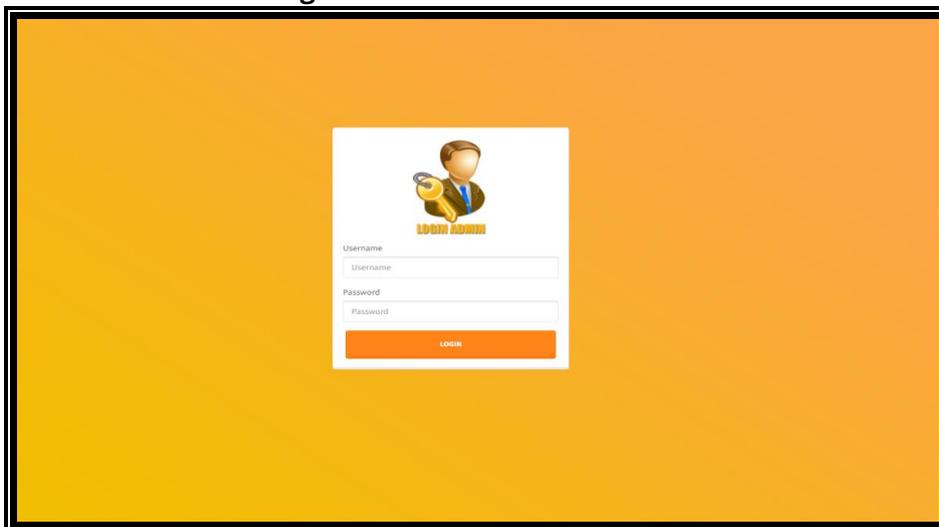
Hasil

Pembuatan Rangkaian

Hasil dari penelitian ini yaitu telah dibuatnya sebuah sistem pengelompokan jalan rawan kecelakaan di Kota Bengkulu dengan menggunakan metode K-Means. Program ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Processor*), Bootstrap, CSS dan juga database MySQL. Program ini dapat dijalankan dengan menggunakan laptop atau komputer PC dengan memanfaatkan *browser* atau program *search engine* dengan menginstall program lainnya seperti Xampp sebagai program penyimpanan data. Data yang diinputkan kedalam program ini berupa data jalan dan data kecelakaan. Data-data tersebut akan dilakukan penilaian yang di proses oleh sistem dengan memanfaatkan perhitungan dari metode K-Means dan akan menghasilkan keputusan berupa pengelompokan jalan rawan kecelakaan dan bukan jalan rawan kecelakaan. Untuk menjalankan program ini admin yang akan menggunakan program tersebut dapat menghidupkan atau mengaktifkan program xampp yaitu apache server dan MySQL lalu tulis alamat address yaitu localhost/nama folder. Ketika program ini dijalankan atau diaktifkan, maka pada layar *desktop* komputer ataupun laptop pengguna program ini akan muncul tampilan seperti pada gambar berikut.

1. Halaman Login

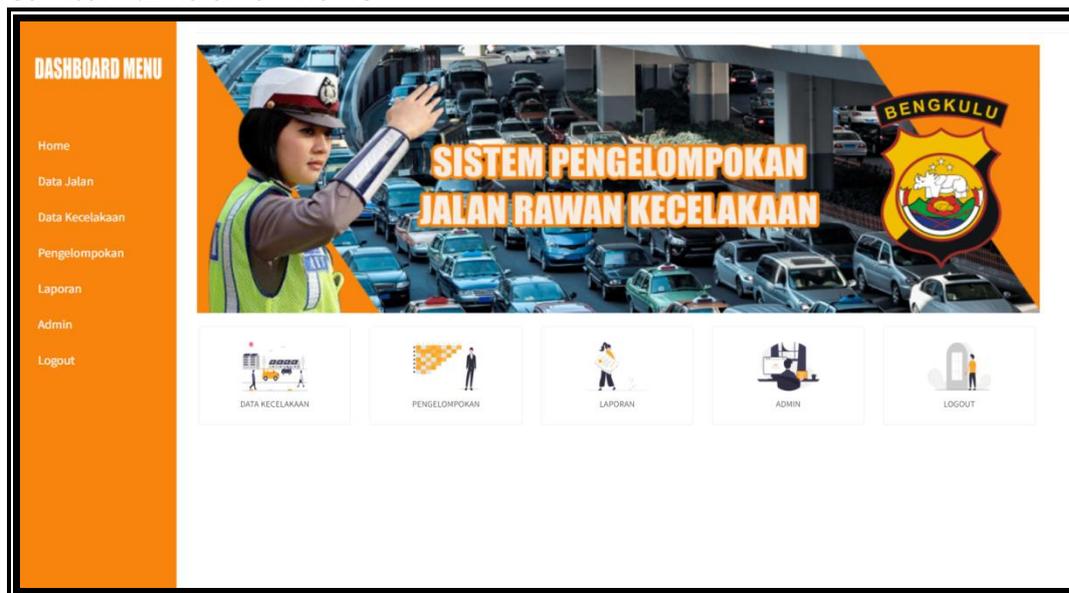
Gambar 2 Halaman Login



Gambar 2 menampilkan halaman login yang merupakan tampilan awal *interface* dari program sistem pengelompokan jalan rawan kecelakaan kota Bengkulu. Pada halaman ini admin sistem akan diminta untuk mengisi *username* dan *password* yang datanya telah tersimpan di database jika data yang diisikan sudah benar, maka program akan masuk ke halaman *home* atau halaman selanjutnya, jika salah maka akan muncul *dialog box* pemberitahuan untuk memasukkan *username* dan *password* yang benar. Tampilan dari halaman ini akan muncul form pengisian untuk melakukan login ke sistem.

2. Halaman Home

Gambar 4.2 Halaman Home



Gambar 2 merupakan halaman menu *home* dimana pada halaman ini program akan menampilkan *menubar* pada samping kiri terdapat beberapa menu antara lain home, data jalan, data kecelakaan, pengelompokan, laporan, admin dan logout. Pada bagian body atau badan halaman *home* terdapat banner nama sistem dan juga terdapat *image button* yang terdiri dari data kecelakaan, pengelompokan, laporan, admin dan logout.

3. Halaman Data Jalan

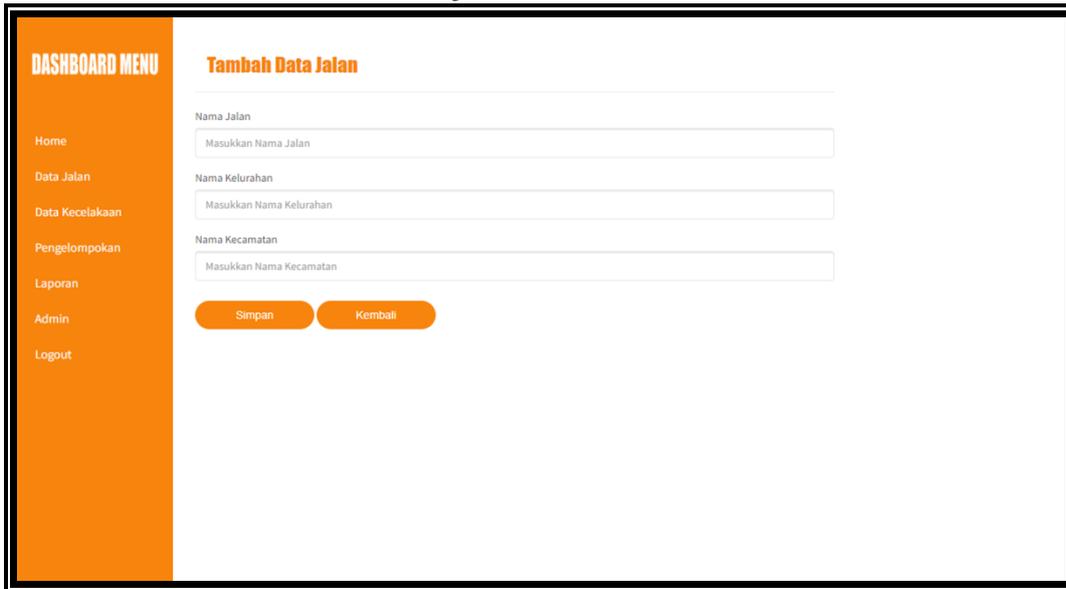
Gambar 3 Halaman Data Jalan

No	Nama Jalan	Kelurahan	Kecamatan	Aksi
1	Jalan Basuki Rahmat	Padang Jati	Ratu Samban	EDIT HAPUS
2	Jalan Bumi Ayu Raya	Bumi Ayu	Selebar	EDIT HAPUS
3	Jalan Danau	Dusun Besar	Gading Cempaka	EDIT HAPUS
4	Jalan Depati Payung	Betungan	Selebar	EDIT HAPUS
5	Jalan Irian	Sukamerindu	Sungai Serut	EDIT HAPUS
6	Jalan Merapi Raya	Panorama	Singaran Pati	EDIT HAPUS
7	Jalan Parliwata	Lempuing	Ratu Agung	EDIT HAPUS
8	Jalan Raden Fatah	Pagar Dewa	Selebar	EDIT HAPUS
9	Jalan RE Martadinart	Pagar Dewa	Selebar	EDIT HAPUS
10	Jalan Sungai Rupat	Pagar Dewa	Selebar	EDIT HAPUS

Gambar 3 merupakan halaman tabel data jalan yang nanti akan di masukkan data kecelakaan, pada halaman ini akan menampilkan tabel data jalan dimana dalam tabel tersebut terdiri dari data yang tesimpan di database yaitu nomor, nama jalan, kelurahan, kecamatan dan aksi. Pada awal tampilan akan kosong ketika data belum terisi. Pada bagian atas tabel terdapat fungsi *search* untuk mempermudah *user* mencari data yang diinginkan. Dan juga terdapat tombol tambah data untuk memasuki halaman tambah data jalan dan tombol untuk menghapus dan edit pada kolom tabel aksi.

4.Halaman Tambah Data Jalan

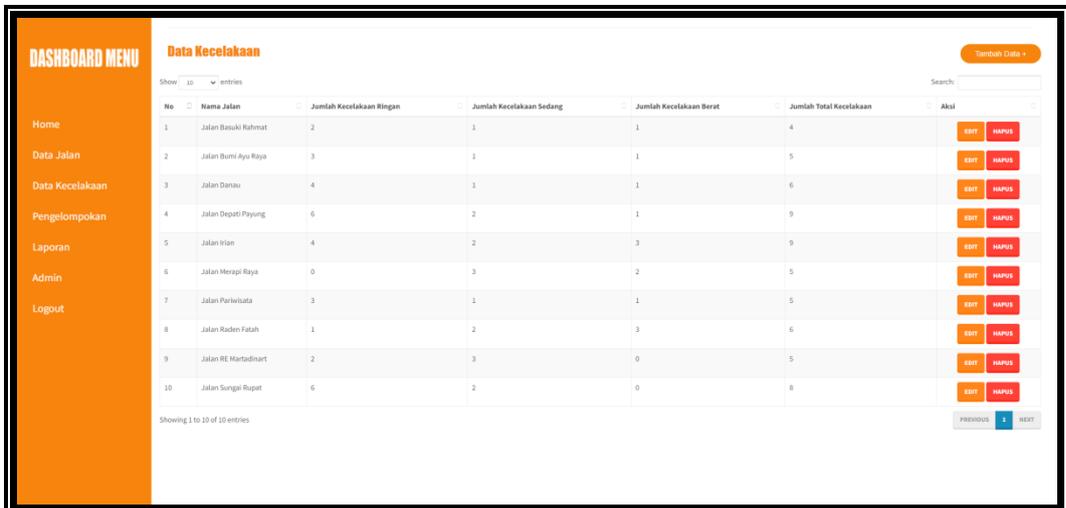
Gambar 4 Halaman Tambah Data Jalan



Gambar 4 merupakan halaman tambah data jalan tampilan pada halaman ini akan terdapat beberapa *text box* dan *peng-input* data dengan keterangan nama jalan, kelurahan, kecamatan dan juga dua tombol yaitu tombol simpan dan kembali. Halaman ini berguna untuk *meng-input*-kan data jalan, pada halaman ini admin akan memasukkan data jalan. Setelah itu admin tinggal mengklik tombol simpan dan sistem akan menyimpan data yang telah di *input*-kan ke database sistem.

5.Halaman Data Kecelakaan

Gambar 5 Halaman Data Kecelakaan



Gambar 5 merupakan halaman tabel data kecelakaan yang nanti akan di proses dengan metode k-means, pada halaman ini akan menampilkan tabel data kecelakaan berupa nama jalan, jumlah kecelakaan ringan, jumlah kecelakaan sedang, jumlah kecelakaan, jumlah total kecelakaan dan aksi. Pada awal tampilan akan kosong ketika data belum terisi. Pada bagian atas tabel terdapat fungsi *search* untuk mempermudah *user* mencari data yang diinginkan. Dan juga terdapat tombol tambah data untuk memasuki halaman tambah data dan tombol untuk menghapus dan edit pada kolom tabel aksi.

6. Halaman Tambah Data Kecelakaan

Gambar 6 Halaman Tambah Data Kecelakaan

Gambar 6 merupakan halaman tambah data kecelakaan tampilan pada halaman ini akan terdapat beberapa *text box* dan *peng-input* data nama jalan, jumlah kecelakaan ringan, jumlah kecelakaan sedang dan jumlah kecelakaan berat dan juga dua tombol yaitu tombol simpan dan kembali. Halaman ini berguna untuk *meng-input*-kan data kecelakaan, pada halaman ini admin akan memasukkan data kecelakaan. Setelah itu admin tinggal mengklik tombol simpan dan sistem akan menyimpan data yang telah di *input*-kan ke database sistem.

7. Halaman Pengelompokan

Gambar 7 Halaman Pengelompokan

No	Nama Jalan	Jumlah Kecelakaan 1	Jumlah Kecelakaan 2	Cluster
1	Jalan Basuki Rahmat	2	2	C1
2	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
3	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
4	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
5	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
6	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
7	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
8	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
9	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1
10	Jalan Basuki Rahmat	0	0	C1

Pada gambar 7 merupakan halaman pengelompokan yang merupakan halaman dari proses metode k-means yang terdiri dari tabel proses iterasi 1, tabel proses iterasi 2 dan tabel hasil akhir. Untuk lebih jelas mengenai tabel-tabel tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

Gambar 8 Tabel Proses Iterasi 1 Dan 2

Proses Perhitungan K-means
Iterasi 1

No	Nama Jalan	Jarak Centroid 1	Jarak Centroid 2	Cluster
1	Jalan Basuki Rahmat	7	2.2360679774998	C2
2	Jalan Bumi Ayu Raya	5.744562646538	3.3166247903554	C2
3	Jalan Danau	4.5825756949558	4.5825756949558	C2
4	Jalan Depati Payung	2.2360679774998	7.937253931938	C1
5	Jalan Irian	2.2360679774998	7.1414284285429	C1
6	Jalan Merapi Raya	7.2801988982805	3	C2
7	Jalan Pariwisata	5.744562646538	3.3166247903554	C2
8	Jalan Raden Fatah	5.9160797830996	3.872983462074	C2
9	Jalan RE Martadinart	6.4031242374328	3	C2
10	Jalan Sungai Rupa	3.3166247903554	7.2801988982805	C1

Showing 1 to 10 of 10 entries

Iterasi 2

No	Nama Jalan	Jarak Centroid 1	Jarak Centroid 2	Cluster
1	Jalan Basuki Rahmat	5.8309518948453	1.3890513878332	C2
2	Jalan Bumi Ayu Raya	4.4721395495996	1.160576914948	C2
3	Jalan Danau	3.1622776601684	2.1852940772541	C2
4	Jalan Depati Payung	0.81649658092773	5.4697684911648	C1
5	Jalan Irian	2.1602468994693	4.6202747510846	C1
6	Jalan Merapi Raya	6.58280858660438	2.602981026127	C2
7	Jalan Pariwisata	4.4721395495996	1.160576914948	C2
8	Jalan Raden Fatah	5.3541261347363	2.2497165354319	C2
9	Jalan RE Martadinart	5.2281290471194	1.829464067838	C2
10	Jalan Sungai Rupa	1.6329931618555	4.9775003971955	C1

Showing 1 to 10 of 10 entries

Gambar 8 merupakan halaman tabel proses k-means (iterasi) terdapat 2 kali iterasi yang ada pada sistem ini. Halaman ini akan melakukan proses pencarian jarak antara data kecelakaan dengan centroid. pada halaman ini akan menampilkan tabel data iterasi yang terdiri dari nama jalan, jarak centroid 1, jarak centroid 2 dan clusters . Pada awal tampilan akan kosong ketika data belum di proses. Pada bagian atas tabel terdapat fungsi *search* untuk mempermudah *user* mencari data yang diinginkan.

Gambar 9 Halaman Hasil Akhir K-Means

Hasil Akhir

No	Nama Jalan	Cluster Iterasi 1	Cluster Iterasi 2	Keterangan
1	Jalan Basuki Rahmat	C2	C2	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
2	Jalan Bumi Ayu Raya	C2	C2	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
3	Jalan Danau	C2	C2	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
4	Jalan Depati Payung	C1	C1	Jalan Rawan Kecelakaan
5	Jalan Irian	C1	C1	Jalan Rawan Kecelakaan
6	Jalan Merapi Raya	C2	C2	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
7	Jalan Pariwisata	C2	C2	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
8	Jalan Raden Fatah	C2	C2	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
9	Jalan RE Martadinart	C2	C2	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
10	Jalan Sungai Rupa	C1	C1	Jalan Rawan Kecelakaan

Showing 1 to 10 of 10 entries

Gambar 9 merupakan halaman akhir dari proses metode k-means. Halaman ini berguna untuk melihat apakah proses iterasi memiliki kelompok yang sama pada akhir iterasi. Pada halaman ini terdapat tabel hasil akhir yang terdiri dari nama jalan, cluster iterasi 1 sampai ke 2 dan hasil keterangan akhir apakah jalan termasuk kedalam kelompok jalan rawan kecelakaan atau bukan rawan kecelakaan.

8. Halaman Laporan

Gambar 10 Halaman Laporan

No	Nama Jalan	Kelurahan	Kecamatan	Keterangan
1	Jalan Basuki Rahmat	Padang Jati	Ratu Samban	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
2	Jalan Bumi Ayu Raya	Bumi Ayu	Selebar	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
3	Jalan Dama	Dusun Besar	Gading Cempaka	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
4	Jalan Depati Payang	Betungan	Selebar	Jalan Rawan Kecelakaan
5	Jalan Irian	Sukamerindu	Sungai Serut	Jalan Rawan Kecelakaan
6	Jalan Merapi Raya	Panorama	Singaran Pati	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
7	Jalan Partiwisata	Lempuing	Ratu Agung	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
8	Jalan Raden Fatah	Pagar Dewa	Selebar	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
9	Jalan RE Martadinart	Pagar Dewa	Selebar	Jalan Bukan Rawan Kecelakaan
10	Jalan Sungai Rapat	Pagar Dewa	Selebar	Jalan Rawan Kecelakaan

Gambar 10 merupakan halaman laporan hasil akhir dari proses pengelompokan metode k-means yang terdapat tabel yang terdiri dari nama jalan, kelurahan, kecamatan dan keterangan hasil pengelompokan. Pada halaman ini juga terdapat tombol untuk mencetak laporan dengan hasil pada gambar dibawah ini.

Gambar 11 Halaman Cetak Laporan

**POLRESTA
KOTA BENGKULU**
Jalan A. Yani, Malibero, Kota Bengkulu
Kode Pos 38116

LAPORAN HASIL PENGELOMPOKAN JALAN RAWAN KECELAKAAN

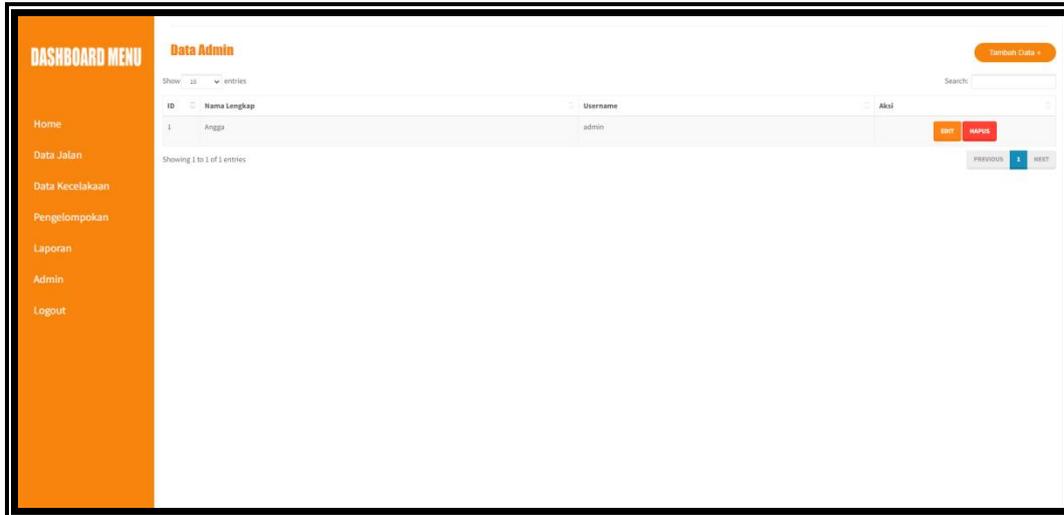
Berdasarkan hasil perhitungan sistem pengelompokan jalan rawan kecelakaan yang di proses dengan menggunakan Metode K-Means Clustering didapat hasil sebagai berikut :

No.	Nama Jalan	Kelurahan	Kecamatan	Keterangan Jalan
1	Jalan Basuki Rahmat	Padang Jati	Ratu Samban	Bukan Rawan Kecelakaan
2	Jalan Bumi Ayu Raya	Bumi Ayu	Selebar	Bukan Rawan Kecelakaan
3	Jalan Dama	Dusun Besar	Gading Cempaka	Bukan Rawan Kecelakaan
4	Jalan Depati Payang	Betungan	Selebar	Rawan Kecelakaan
5	Jalan Irian	Sukamerindu	Sungai Serut	Rawan Kecelakaan
6	Jalan Merapi Raya	Panorama	Singaran Pati	Bukan Rawan Kecelakaan
7	Jalan Partiwisata	Lempuing	Ratu Agung	Bukan Rawan Kecelakaan
8	Jalan Raden Fatah	Pagar Dewa	Selebar	Bukan Rawan Kecelakaan
9	Jalan RE Martadinart	Pagar Dewa	Selebar	Bukan Rawan Kecelakaan
10	Jalan Sungai Rapat	Pagar Dewa	Selebar	Rawan Kecelakaan

Gambar 11 merupakan halaman cetak laporan dari hasil perhitungan metode K-Means. Dalam laporan terdapat cop surat POLRESTA Kota Bengkulu beserta logo, kemudian dibawahnya terdapat tabel hasil akhir pengelompokkan jalan rawan kecelakaan dan bukan rawan kecelakaan.

9. Halaman Admin

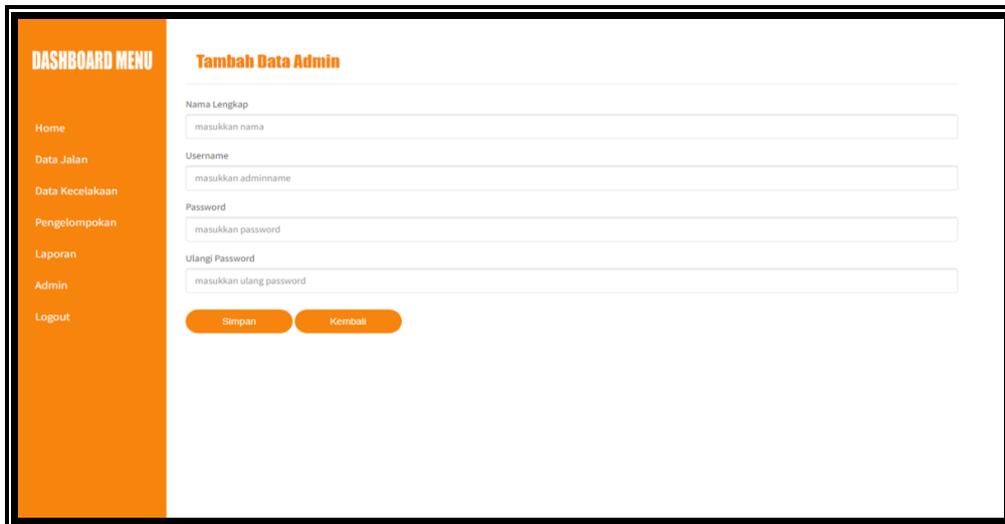
Gambar 12 Halaman Admin



Gambar 12 merupakan halaman tabel admin, pada halaman ini akan menampilkan tabel data admin dimana dalam tabel tersebut terdiri dari data yang tersimpan di database yaitu no., nama admin dan *username*.

10. Halaman Tambah Data Admin

Gambar 13 Halaman Tambah Data Admin



Gambar 13 merupakan halaman tambah data admin, tampilan pada halaman ini akan terdapat beberapa *text box* dan *peng-input* data dengan keterangan nama admin, *username* dan *password* dan juga dua tombol yaitu tombol simpan dan lihat tabel. Halaman ini berguna untuk *meng-input*-kan data admin pada halaman ini admin akan memasukkan data kriteria berdasarkan keterangan masing-masing *label*. Setelah itu admin tinggal mengklik tombol simpan dan sistem akan menyimpan data yang telah di *input*-kan ke database sistem.

Pembahasan Penelitian

Proses penelitian yang dilakukan untuk membangun sebuah sistem pengelompokan jalan rawan kecelakaan di Kota Bengkulu dengan menggunakan metode K-Means dilakukan berdasarkan

metode pengembangan sistem yaitu metode *prototype*, dimana dalam proses tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Komunikasi (*Communication*)

Pada tahap ini penulis mendatangi langsung lokasi penelitian yaitu POLRESTA Kota Bengkulu untuk melakukan pembahasan mengenai maksud dan tujuan penelitian yang akan dilakukan serta melakukan pengambilan data yang dibutuhkan untuk dikelola kedalam sistem. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan data kecelakaan dengan isi data berupa nama jalan, titik koordinat jalan, jenis kecelakaan dan jumlah kecelakaan.

2. Pemodelan Sistem (*Design System*)

Pada tahap ini penulis melakukan perencanaan pembuatan rancangan sistem mulai dari rancangan alur sistem berupa gambar *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Kemudian rancangan antar muka sistem yang terdiri dari rancangan halaman login, home, data jalan, data kecelakaan, proses pengelompokan, laporan, cetak laporan dan admin. Rancangan-rancangan tersebut dapat di lihat pada bab 3.

3. Kontruksi Sistem (*Contruccion System*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem pengelompokan jalan rawan kecelakaan di Kota Bengkulu dengan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut.

a. Tahap Awal

Pada tahap ini penulis melakukan persiapan mulai dari kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan sistem dimulai dari perangkat keras berupa laptop kemudian perangkat lunak berupa *software* sublime text 3 sebagai program untuk melakukan pengkodean, kemudian xampp sebagai database sistem, chrome sebagai program untuk menjalankan sistem yang telah dibuat dan photoshop untuk membantu mendesain program.

b. Tahap Analisis Metode K-Means

Pada tahap ini akan dilakukan pembelajaran terhadap langkah-langkah metode k-means yang nanti akan diimplementasikan kedalam pengkodean sistem. Tahap ini akan menganalisa data yang telah didapat berupa data kecelakaan yang akan di proses dengan metode k-means.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pembuatan sistem pengelompokkan jalan rawan kecelakaan sudah dapat digunakan untuk membantu dalam mengevaluasi jalan rawan kecelakaan untuk nantinya dapat mengetahui penyebab dan solusi terhadap jalan-jalan tersebut.
2. Sistem dalam program berjalan dengan baik dan perhitungan sistem dengan metode K-Means menghasilkan nilai yang valid.
3. Hasil pengujian sistem terhadap program tersebut menunjukkan bahwa program ini dapat digunakan untuk menjadi media pembantu untuk pengelompokkan jalan rawan kecelakaan di kota Bengkulu.

Saran

1. Pihak POLRESTA diharapkan dapat menggunakan program ini terus menerus nantinya untuk membantu melakukan pengelompokan jalan rawan kecelakaan sehingga membantu mengevaluasi penyebab kecelakaan tersebut
2. Kepada pengembang yang ingin mengembangkan program ini dapat memberikan konten yang baru untuk menjadi perbaikan-perbaikan pada program ini nantinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi Dwi Saputra. (2017). *"Studi Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Di Indonesia Berdasarkan Data KNKT (Komite Nasional Kesehatan Transportasi) Dari Tahun 2007 -2016"*. Jakarta: Komite Nasional Keselamatan Transportasi.
- Achmad Solichin. (2014). *"Pemrograman Web Dengan PHP Dan MySQL"*. Jakart: Universitas Budi Luhur
- Agus Nur Khormarudin. (2016). *"Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering"*. Jakarta: Komunitas Elearning Ilmu Komputer.
- Amri, M. A., Hartama, D., & Windarto, A. P. (2020). *"Penerapan Data Mining Pada Presentasi Penerimaan Imunisasi Anak-Anak Menurut Provinsi Menggunakan K-Means Clustering"*. Paper presented at the Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS).
- Bunafit Nugroho. (2012). *"Dasar Pemrograman Web PHP – MySQL Dengan Dreamweaver"*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fauziah Nur. (Maret 2017).*"Penerapan Algoritma K-Means Pada Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan Untuk Clustering Jurusan"*. Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan Universitas Sumatera Utara. Vol. 01. No. 02. pp. 01-06.
- Gustientiedina. (April 2019). *"Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan RSUD Pekanbaru"*. Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi. Vol. 05. No. 01. pp. 01-08.
- Haviludin. (2011). *"Memahami Penggunaan UML"*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Hendri. (2012). *Object Oriented Modelling With Unified Modelling Language (UML)*. Tangerang: STMIK Raharja.
- Herman Sanjaya. *Data Mining*. Available: <https://adoc.pub/bab-1-konsep-data-mining-2-gambar-11-perkembangan-database-p.html>, Diakses Tanggal 10 Oktober 2020.
- Jeperson Hutahaeen. (2014). *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Lantip Diat Prasojo.(2014).*"Perancangan Database Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Dengan DBMS Microsoft Acces Dan SQL Server"*. Yogyakarta: UNY Press.
- Suhandio Handoko. (April 2020).*"Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Tingkat Penjualan Paket Data Telkomsel Menggunakan Metode K-Means Clustering"*.Jurnla Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa. Vol. 25. No. 01. pp. 01-13.