

Implementasi Metode Clustering Untuk Pengelompokan Koordinat Kondisi Jalan Berbasis Google Map

Implementation Clustering Method For Grouping Road Condition Coordinates Based On Google Map

Nur Wakhidah^{1*}, Siti Asmiatun², Astrid Novita Putri³

^{1,2,3}Universitas Semarang

Jl Soekarno Hatta, Tlogosari, Semarang, 0246702757

ida@usm.ac.id^{1*}, siti.asmiatun@usm.ac.id², astrid@usm.ac.id³

Abstrak – Kondisi jalan di Indonesia khususnya di kota Semarang sering mengalami kerusakan pada saat musim hujan. Jika kondisi tersebut tidak segera diperbaiki maka dapat merugikan pengguna jalan seperti meningkatkan penggunaan bahan bakar dan pemeliharaan kendaraan sampai dengan mengancam keamanan lalu lintas. Solusi dari permasalahan tersebut salah satunya yaitu menyediakan informasi kondisi permukaan jalan yang up to date sehingga dinas setempat dapat melakukan perbaikan jalan dengan cepat. Penelitian ini membahas tentang pengelompokan data kondisi jalan dengan memanfaatkan metode k-means. Pengumpulan data kondisi jalan memanfaatkan Sensor accelerometer yang merekam data sesuai dengan pergerakan perangkat. Hasil dari pengumpulan data kondisi jalan yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum untuk beberapa wilayah di Semarang sejumlah 638 jalan. Penerapan metode k-means menggunakan google map API menghasilkan cluster 1 adalah 21 jalan dengan kondisi baik 17%, rusak ringan 2 % dan rusak berat 81%, cluster 2 adalah 586 jalan dengan kondisi jalan baik 100%, rusak ringan 0 % dan rusak berat 0%, dan cluster 3 yang terdapat 31 jalan dengan kondisi jalan baik 25%, rusak ringan 73% dan rusak berat 2 %. Pada penelitian selanjutnya akan ditambahkan informasi mengenai hasil pengelompokan kondisi jalan melalui warna jalan yang ada di map. Selain itu diharapkan adanya optimasi perbandingan metode k-means sehingga dapat mengetahui akurasi yang didapatkan dari penerapan metode.

Kata Kunci: Google Map, clustering, kondisi, jalan, semarang

Abstract – Road conditions in Indonesia specifically in the city of Semarang are often damaged during the rainy season. If needed it will not be repaired users can increase fuel usage and vehicle maintenance until it passes through traffic safety. One of the solutions to these problems is to provide up-to-date information on the surface of the road so that the department can repair roads quickly. This study discusses the grouping of road data using the k-means method. Road condition data collection uses an accelerometer sensor that supports data according to mobile devices. The results of data collection on road conditions obtained from the Public Works Department for several areas in Semarang were 638 roads. The method of applying k-means using the Google map API produces cluster 1 is 21 roads with good condition 17%, lightly damaged 2% and heavily damaged 81%, cluster 2 is 586 roads with good road conditions 100%, lightly damaged 0% and heavily damaged 0%, and cluster 3, there are 31 roads with good road conditions 25%, 73% slightly damaged and 2% heavily damaged. In the next research will be added information about the results of research grouping roads through the color of the road that

SENTER 2019, 23 - 24 November 2019, pp. 150-156

ISBN: 978-602-60581-1-9

■ 150

is on the map. In addition it is expected that the optimization method implemented by k-means can also be found out obtained from the application of the method.

Keywords: Google Map, clustering, conditions, road, semarang

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan dua musim dimana ada musim hujan dan musim kemarau. Disaat memasuki musim hujan, banyak kondisi jalan di Indonesia khususnya di kota Semarang yang mengalami kerusakan pada permukaan jalan. Kondisi jalan yang kualitasnya rendah ini merugikan pengguna jalan dan dapat menyebabkan kerusakan pada kendaraan seperti meningkatkan penggunaan bahan bakar, meningkatkan biaya pemeliharaan kendaraan bagi pengguna jalan, mengurangi kenyamanan berkendara bahkan dapat mengancam keamanan lalu lintas bagi pengguna jalan [2]. Selain itu, pertumbuhan penduduk dan kepemilikan kendaraan menjadi salah satu faktor rusaknya sarana jalan raya. Tapi pada kenyataannya penyebab kerusakan ini bisa saja karena masalah pembangunan jalan raya yang tidak sesuai dengan standar kelayakan pembangunan jalan raya [8]. Informasi tentang kondisi permukaan jalan ini sangat bermanfaat bagi pengguna jalan karena dapat menghindari jalan yang kondisinya buruk dan mengambil jalan alternatif.

Peningkatan aktifitas di lalu lintas dikarenakan bertambahnya pengguna jalan. Maka dari itu sangat memungkinkan besar manfaatnya jika pengguna jalan dapat mengetahui informasi secara real time tentang kondisi jalan yang akan dilalui. Dalam peraturan daerah, anggaran kota untuk memperbaiki jalan akan dibatasi, jadi informasi yang berkaitan dengan penentuan jalan yang harus segera diperbaiki menjadi sangat penting [1]. Penelitian tentang mendeteksi jalan berlubang dan pemantauan lalu lintas adalah masalah yang banyak diteliti baru baru ini. Banyak penelitian yang menggunakan smartphone sebagai alat pengumpul data karena biaya yang digunakan relatif lebih murah dan fitur yang digunakan lebih mudah [2]. Untuk pengumpulan data biasanya menggunakan sensor khusus seperti GPS, Accelerometer, dan kamera lalu lintas [3].

Pada Kota Semarang terdapat beberapa permasalahan di bagian infrastruktur. Terutama untuk menangani sarana prasarana seperti monitoring kondisi jalan. Dinas Pekerjaan Umum atau DPU di kota Semarang merupakan institusi pemerintahan yang bertugas menangani sarana prasarana infrastruktur seperti jembatan, trotoar, gorong-gorong, penerangan jalan dan termasuk juga memperbaiki kondisi jalan yang berkaitan dengan kegiatan masyarakat sehari-hari [7]. Pada saat ini DPU kota semarang telah memanfaatkan teknologi untuk mempermudah mendapatkan informasi mengenai jalan rusak. Akan tetapi, petugas me kondisi mengalami kendala dalam menangani kondisi jalan karena laporan yang diterima masih dalam bentuk data koordinat yang di ekspor ke dalam MS.excel. Sehingga menghambat petugas dalam mengolah informasi kondisi permukaan jalan.

Penelitian tentang mendeteksi kondisi jalan sudah banyak dilakukan. Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Umang Bhatt dkk mengenai *Intelligent Pothole Detection and Road Condition Assessment* telah menghasilkan sebuah sistem yang menampilkan kondisi jalan baik dan tidak baik dengan mengklasifikasikan kondisi menggunakan algoritma SVM. Klasifikasi tersebut menghasilkan akurasi 93% [4]. Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh aniket kulkani dkk mengenai *Pothole Detection System using Machine Learning on Android* telah menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi lubang jalan menggunakan accelerometer. Accelerometer merupakan sensor yang dapat merekam jalan berlubang dengan memanfaatkan data sumbu x dan z. Sedangkan untuk menghitung nilai ambang batas menggunakan metode neural network. Kemudian data tersebut akan dikirimkan melalui email dalam bentuk csv. Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 90% [5].

Dari beberapa penelitian terkait, penelitian ini mengembangkan visualisasi hasil deteksi kondisi jalan menggunakan google map API. Tujuan dari memvisualisasikan hasil deteksi kondisi jalan yaitu untuk mendapatkan informasi kelompok jalan dengan kondisi jalan baik,

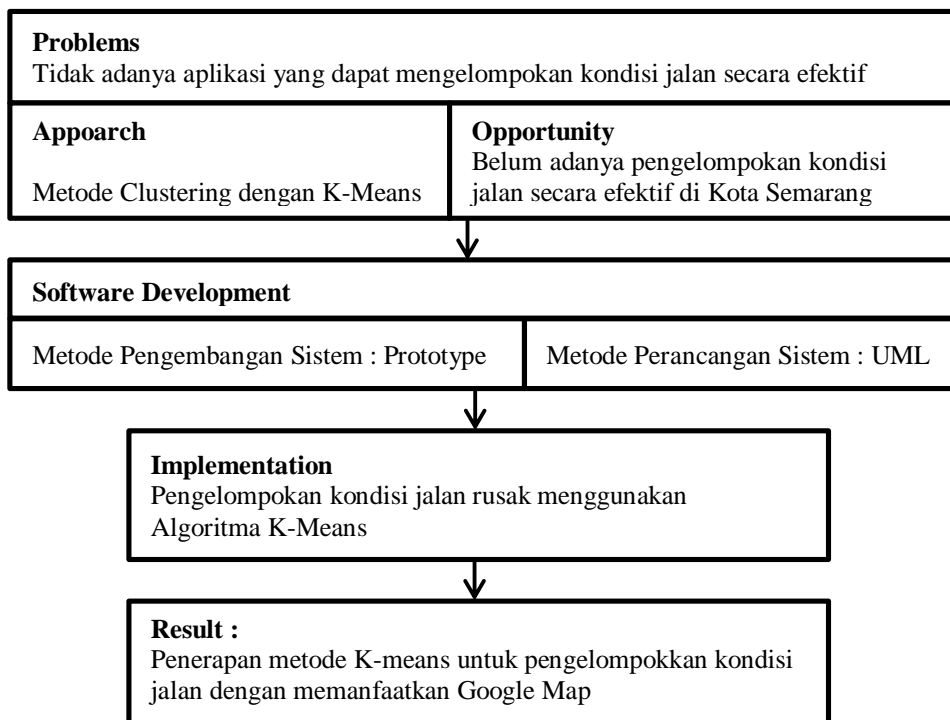
rusak ringan dan rusak berat. Untuk memvisualisasikan hasil deteksi kondisi jalan penulis menggunakan fitur google maps. Google Maps menyediakan layanan web mapping dan data geospasial seluruh dunia. Dengan adanya fasilitas layanan API (Application Programming Interface), pengembang aplikasi dapat memanfaatkan layanan ini untuk mendapatkan peta dari lokasi tertentu tanpa perlu membayar dan menggunakan fitur yang disediakan termasuk untuk memvisualisasikan data yang berupa kordinat geografis [6].

Dalam memvisualisasikan data kondisi jalan, penulis menggunakan metode *clustering*. Metode *clustering* yang digunakan adalah metode K-Means. Metode K-means sendiri dikenal sebagai salah satu metode yang menghasilkan tingkat akurasi tinggi. Seperti dalam penelitian yang telah dilakukan rohit maurya dan dr shalini dkk yang berjudul *Road Extraction Using K-Means Clustering and Morphological Operations* telah berhasil mengekstrasi jalan dengan tujuan untuk membedakan jalan dan bukan jalan [7].

2. Metode Penelitian

Tidak adanya kemudahan memperoleh informasi tentang kondisi jalan dan belum adanya pengelompokan wilayah tentang kondisi jalan menjadi alasan penelitian ini dilakukan. Pengelompokan wilayah untuk mengetahui kondisi jalan di wilayah Semarang timur pada penelitian ini menggunakan metode k-means clustering. Pengelompokan wilayah berdasar 3 kluster yaitu kluster pada kondisi baik, rusak ringan, dan rusak berat.

Aplikasi yang dibuat mengikuti tahapan pengembangan sistem prototype. Dan perancangan sistem menggunakan alat bantu unified modelling language (UML). Hasil yang dituju adalah adanya aplikasi pengelompokan kondisi jalan berbasis google maps. Gambaran tersebut dituangkan pada kerangka pemikiran penelitian ini yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



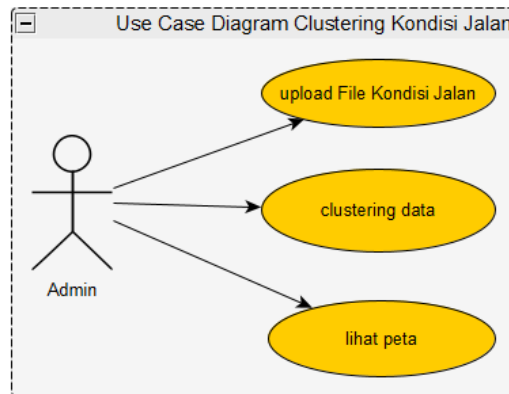
Gambar 1. Kerangka pemikiran.

3. Hasil dan Pembahasan

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap pengumpulan data. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang berupa data kerusakan jalan beberapa wilayah kota Semarang

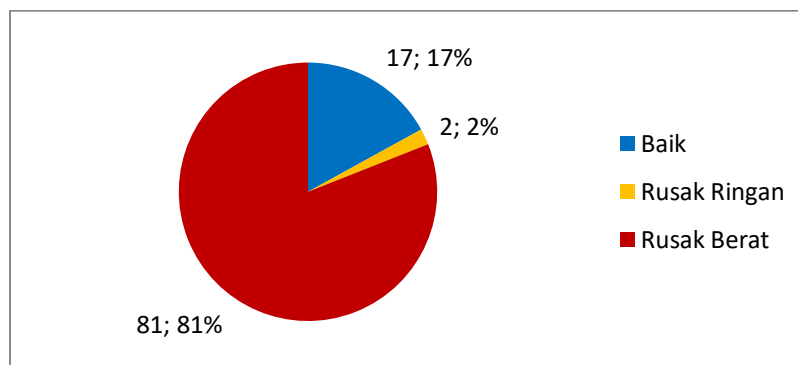
pada bulan Desember 2018. Data tersebut memiliki beberapa atribut yaitu nomor ruas, nama ruas, kecamatan yang dilalui, panjang ruas, panjang tiap jenis permukaan, panjang tiap kondisi, koordinat awal dan koordinat akhir.

Rancangan aplikasi clustering kondisi jalan berbasis google maps dengan UML seperti yang tampak pada Gambar 2 memiliki satu pengguna yaitu Admin dan beberapa use case. Use case upload file kondisi jalan berfungsi untuk memasukkan data kondisi jalan yang telah diperoleh ke dalam database. Use case clustering data adalah meng-cluster data untuk memperoleh pengelompokan kondisi jalan berdasar dengan kategori kondisi jalan baik, rusak ringan dan rusak berat. Dan use case lihat peta, adalah memvisualisasikan pengelompokan yang terbentuk ke tampilan google maps.



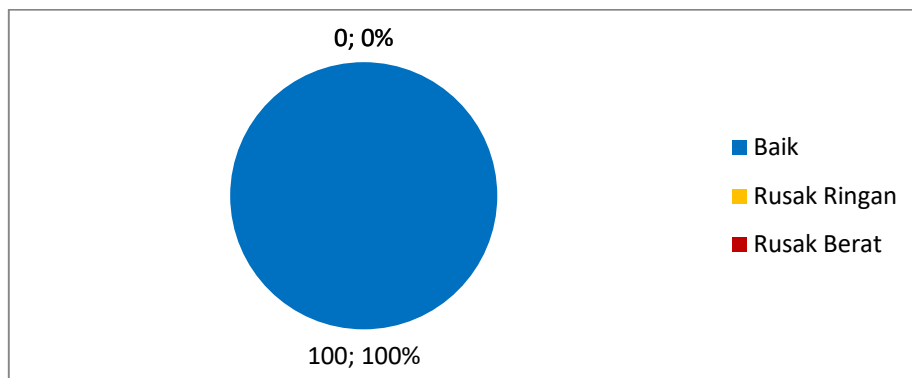
Gambar 2. Use case diagram clustering kondisi jalan.

Aplikasi *clustering* kondisi jalan yang dihasilkan dari penerapan rancangan sistem yang telah dilakukan seperti yang tampak pada gambar 2 menggunakan PHP dan databasenya MySQL. Penggunaan aplikasi ini diawali dengan memasukkan data kondisi jalan yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang sejumlah 638 jalan. Dari data kondisi jalan tersebut dilakukan clustering menggunakan metode k- means dengan penentuan k = 3. Hasil yang diperoleh untuk cluster 1 adalah 21 jalan dengan kondisi jalan baik sebesar 17%, rusak ringan sebesar 2 % dan rusak berat sebesar 81%. Representasi cluster 1 dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



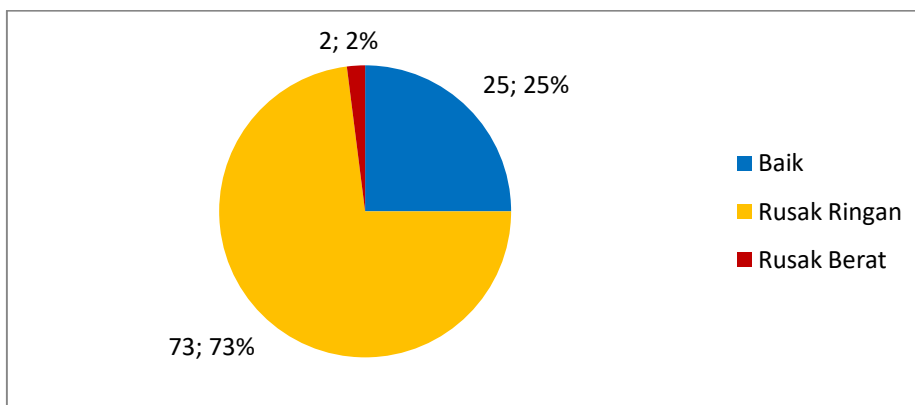
Gambar 3. Representasi cluster 1.

Sedangkan cluster 2 sejumlah 586 jalan dengan kondisi jalan baik sebesar 100%, rusak ringan sebesar 0 % dan rusak berat sebesar 0%. Cluster 2 ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut



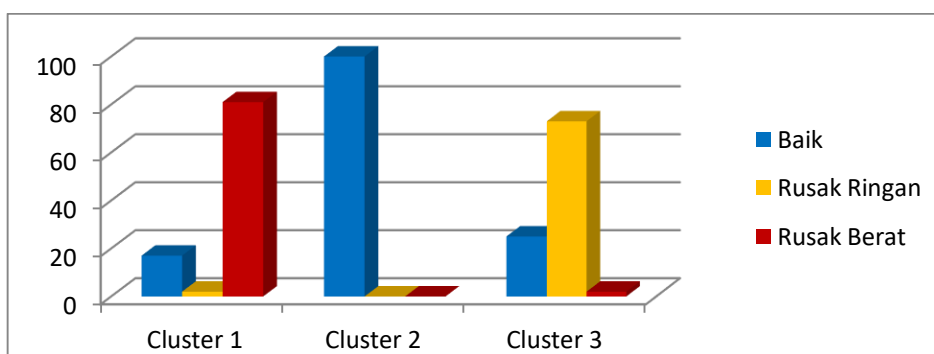
Gambar 4. Representasi cluster 2.

Dan pada gambar 5 adalah representasi cluster 3 yang terdapat 31 jalan dengan kondisi jalan baik sebesar 25%, rusak ringan sebesar 73% dan rusak berat sebesar 2 %.



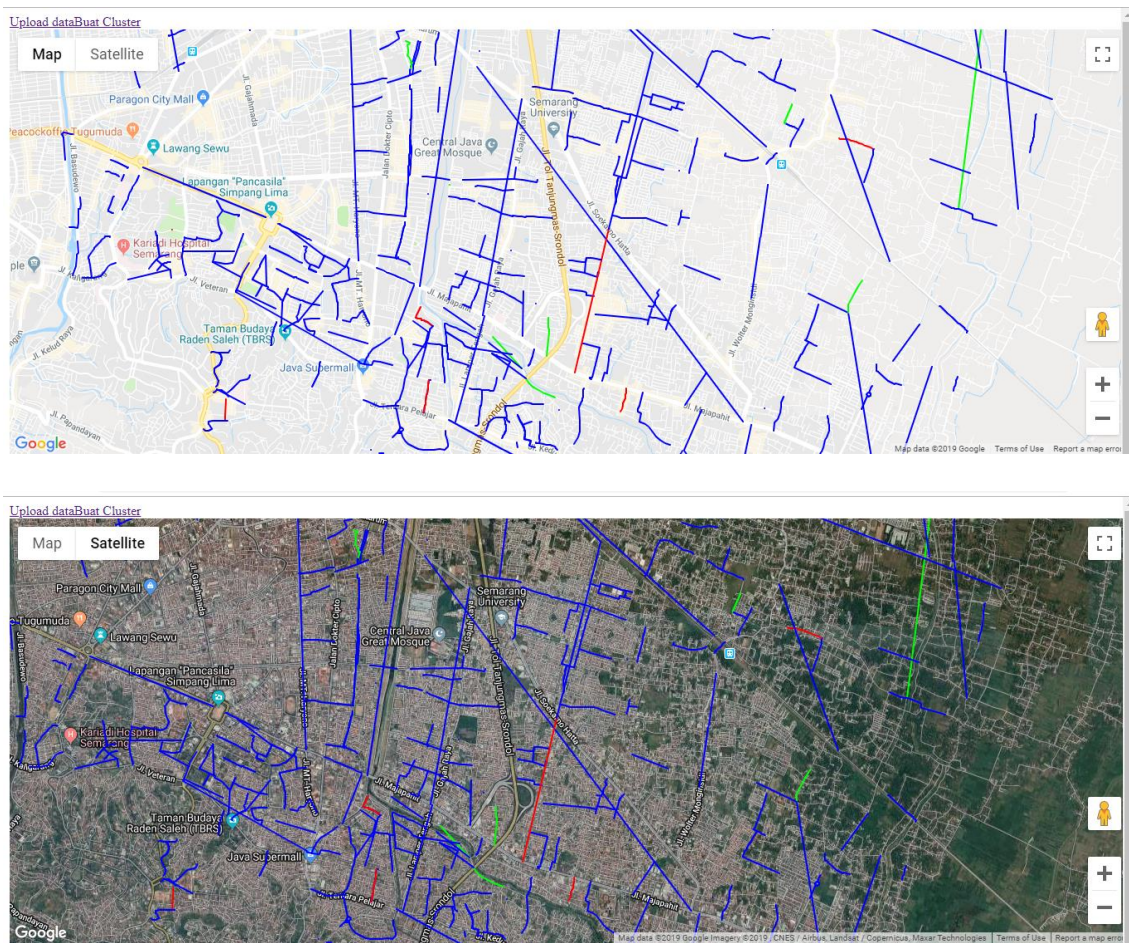
Gambar 5. Representasi cluster 3.

Gambar 6 adalah representasi ketiga cluster yang terbentuk dari aplikasi clustering kondisi jalan berbasis google map. Berdasar pada representasi tersebut dapat disimpulkan bahwa wilayah yang memiliki kondisi jalan dengan kategori rusak berat berada pada cluster 1 yaitu wilayah Kecamatan Tembalang.



Gambar 6. Hasil clustering kondisi jalan.

Dan visualisasi clustering kondisi jalan berbasis google map dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Visualisasi clustering kondisi jalan dengan google map.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan google map API untuk memvisualisasikan kondisi jalan di Kota Semarang telah berhasil dilakukan. Untuk memvisualisasikan kondisi jalan penulis mengelompokkan kondisi jalan kedalam kondisi jalan baik, rusak ringan, dan rusak berat. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang berupa data kerusakan jalan beberapa wilayah kota Semarang pada bulan Desember 2018. Hasil dari pengumpulan data kondisi jalan yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum untuk beberapa wilayah di Semarang sejumlah 638 jalan. Penerapan metode k-means menggunakan google map API menghasilkan cluster 1 adalah 21 jalan dengan kondisi baik 17%, rusak ringan 2 % dan rusak berat 81%, cluster 2 adalah 586 jalan dengan kondisi jalan baik 100%, rusak ringan 0 % dan rusak berat 0%, dan cluster 3 yang terdapat 31 jalan dengan kondisi jalan baik 25%, rusak ringan 73% dan rusak berat 2 %. Pada penelitian selanjutnya akan ditambahkan informasi mengenai hasil pengelompokkan kondisi jalan melalui warna jalan yang ada di map. Selain itu diharapkan adanya optimasi perbandingan metode k-means sehingga dapat mengetahui akurasi yang didapatkan dari penerapan metode.

Ucapan Terima Kasih

Kami tim penelitian mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek Dikti yang telah mensupport penelitian kami melalui program hibah bersaing.

Referensi

- [1] P. B. Lanjewar, R. Sagar, R. Pawar, J. Khedkar, and G. Kunal, "Road Bump and Intensity Detection using Smartphone Sensors," *Int. J. Innov. Res. Comput. Commun. Eng.*, vol. 4, no. 5, pp. 9185–9192, 2016.
- [2] J. Eriksson, L. Girod, B. Hull, R. Newton, S. Madden, and H. Balakrishnan, "The pothole patrol: using a mobile sensor network for road surface monitoring," *Proceeding 6th Int. Conf. Mob. Syst. Appl. Serv. - MobiSys '08*, p. 29, 2008.
- [3] V. Akinwande, O. Bello, K. Adewole, and A. Akintola, "Automatic and real-time Pothole detection and Traffic monitoring system using Smartphone Technology Automatic and real-time Pothole detection and Traffic monitoring system using Smartphone Technology," *Int. Conf. Comput. Sci. Res. Innov. (CoSRI 2015)*, no. August, 2015.
- [4] Umang Bhatt dkk. *Intelligent Pothole Detection and Road Condition Assessment. Conference: Data for Good Exchange 2017*, At New York, NY
- [5] Aniket kulkarni, Nithis Malghi. Pothole Detection System using Machine Learning on *Android*. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering. Volume 4, Issue 7, July 2014
- [6] Google Coding, 2019. "The Google Geocoding API", Situs diakses pada 3 Oktober 2019, alamat : <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/>
- [7] Rohit maurya dan dr shalini. *Road Extraction Using K-Means Clustering and Morphological Operations*. International Journal Of Advanced Engineering Sciences And Technologies Vol No. 5, Issue No. 2, 290 – 295
- [8] Fiorenta Wulandari, Irawan Thamrin, Reza Budiawan, Aplikasi Informasi Lokasi Jalan Rusak Berbasis Web dan Android, e-Proceeding of Applied Science, Vol.1, No.1 April 2015