

Implementasi K-means Dalam Prioritas Perbaikan Jembatan Dan Saluran Air Di Kecamatan Ngronggot

Arya Bagaskara Isag¹, Rony Heri Irawan²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail : ^{*1}aryabagas099@gmail.com, ²rony@unpkediri.ac.id

Abstrak – Perbaikan infrastruktur merupakan bagian dari pembangunan nasional, pada hakikatnya pembangunan merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan yaitu terciptanya peningkatan kesejahteraan masyarakat. Kerusakan saluran air dan jembatan merupakan suatu hal yang menjadi pusat perhatian utama pemerintah kecamatan Ngronggot, hal ini menyebabkan terhambatnya sebagian besar kegiatan masyarakat. Dalam praktiknya terdapat pengambilan keputusan yang kurang tepat terkait prioritas lokasi perbaikan dikarenakan masih menggunakan cara manual menggunakan kertas untuk mencatat hasil survei. Untuk itu maka sistem ini membantu pihak kecamatan Ngronggot dalam menentukan prioritas lokasi perbaikan dengan menggunakan metode K-Means. Pada sistem penentuan prioritas lokasi perbaikan ini akan diberikan 5(lima) kriteria pembobotan yaitu tingkat kerusakan, fasilitas, anggaran, konstruksi, dan tahun pembuatan. Untuk memperkuat keakuratan sistem penentuan prioritas lokasi perbaikan menggunakan algoritma K-Means. Untuk hasil perhitungan dengan metode K-Means hasil akhir akan dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok menjadi prioritas pertama sebagai perbaikan yang harus didahulukan dikarenakan hasil perhitungan berdasarkan kriteria menunjukkan bahwa tingkat kerusakan yang berat, prioritas kedua memiliki nilai prioritas perbaikan sedang dan prioritas ketiga memiliki nilai prioritas perbaikan yang ringan. Penentuan prioritas lokasi perbaikan jembatan dan saluran air dipengaruhi dengan pembobotan setiap kriteria dan hasil dari implementasi algoritma K-Means dan didapatkan hasil urutan prioritas untuk kemudian dilakukan penanganan perbaikan.

Kata Kunci — Infrastruktur, Jembatan, K-means, Prioritas Perbaikan, Saluran Air

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Ngronggot merupakan salah satu wilayah kecamatan di Kabupaten Nganjuk, Provinsi Jawa Timur. Luas wilayah Kecamatan Ngronggot adalah 5298,5 Ha, dengan ketinggian 67 mdpl. Secara administrasi Kecamatan Ngronggot terbagi menjadi 13 Desa, 51 Dusun, 124 RW dan 398 RT [1]. Sektor yang diunggulkan di Kecamatan Ngronggot adalah pertanian dan perdagangan yang sangat erat kaitannya dengan saluran air dan juga jembatan untuk penghubung setiap jalan.

Perbaikan infrastruktur merupakan bagian dari pembangunan nasional, pada dasarnya pembangunan merupakan suatu proses perbaikan dan kemajuan yang terus dilakukan untuk dicapainya peningkatan kesejahteraan warga masyarakat. Sama halnya dengan perbaikan infrastruktur seperti jembatan dan saluran air yang perlu dilakukan untuk alasan keamanan dan kenyamanan masyarakat untuk melangsungkan kegiatan sehari-hari [2].

Kerusakan jembatan dan saluran air merupakan hal yang menjadi salah satu pusat perhatian utama pemerintah Kecamatan Ngronggot. Hal ini dikarenakan kerusakan jembatan dan saluran air menyebabkan terhambatnya sebagian besar kegiatan masyarakat dan berpengaruh pada terhambatnya roda

penggerak pertumbuhan ekonomi masyarakat Kecamatan Ngronggot. Karena masalah tersebut dilakukan perbaikan jembatan dan saluran air oleh pemerintah masing-masing desa dengan himbauan dari pemerintah Kecamatan Ngronggot. Pemerintah dan pemerintah daerah sebagai penyelenggara jalan sebagaimana disebutkan dalam UU No.38 Tahun 2004 Pasal 13 tentang pemeliharaan jalan mempunyai kewajiban memprioritaskan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan jalan dan jembatan secara berkala untuk mempertahankan kualitas sesuai dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan [3].

Pada perbaikan jembatan dan saluran air di Kecamatan Ngronggot dalam praktiknya terdapat pengambilan keputusan yang kurang tepat terkait prioritas lokasi perbaikan. Kurang tepatnya pemilihan lokasi disebabkan karena dalam pengambilan keputusan pemerintah kecamatan Ngronggot masih menggunakan kertas untuk mencatat hasil survei, sehingga rekapitulasi berjalan lambat untuk diserahkan ke bagian perawatan infrastruktur jalan dan jembatan serta disebabkan juga oleh analisis kebutuhan yang kurang mendalam, kurangnya integritas dari pemangku kebijakan pembangunan. Hal tersebut mengakibatkan kurang stabilnya laju roda perekonomian di beberapa daerah yang prioritas

pembangunannya tidak diutamakan atau kurang mendapat perhatian.

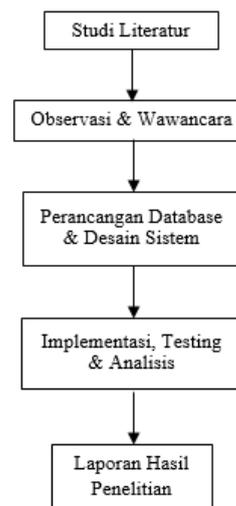
Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan juga teknologi, khususnya teknologi informasi memiliki peran penting dalam hampir seluruh aspek kehidupan zaman sekarang. Teknologi informasi memberikan dampak yang besar dari setiap kegiatan yang berkaitan dengan pengolahan data atau informasi seperti dalam perekapan survei serta pengambilan data survei untuk pengambilan prioritas keputusan.

Dari permasalahan tersebut diperlukannya suatu sistem cerdas yang digunakan untuk membantu prioritas perbaikan saluran air dan jembatan dengan mengimplementasikan metode K-Means untuk melakukan pengelompokan data yang ada kedalam satu kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada didalam kelompok atau cluster yang lain [4]. Hal ini diharapkan agar perbaikan saluran air dan jembatan sesuai dengan tingkat kepentingan di daerah.

2. METODE PENELITIAN

Teknik penelitian yang digunakan dalam implementasi k-means dalam prioritas perbaikan jembatan dan saluran air di Kecamatan Ngronggot adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Ditujukan untuk mendeskripsikan suatu kejadian yang ada yang lebih menitik beratkan mengenai ketertarikan antar kegiatan, dan tidak ada perubahan maupun manipulasi variabel-variabel yang diteliti, melainkan menggambarkan suatu kondisi yang apa adanya atau tanpa rekayasa. Satu-satunya data yang diperoleh hanyalah dari penelitian itu sendiri melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi [5]. Sehingga memastikan bahwa data yang diolah merupakan data asli.

2.1 Metode Pengumpulan Data



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Algoritma K-means

K-means merupakan metode data *clustering non-hierarki* yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster*. Metode ini mempartisi ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama (*high intra class similarity*) dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan yang memiliki karakteristik yang berbeda (*low intra class similarity*) dikelompokkan pada cluster yang lain [6].

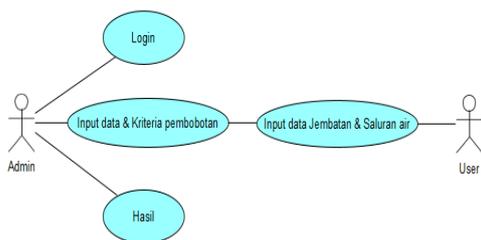
Berikut langkah-langkah perhitungan untuk memperoleh hasil perhitungan k-means :

1. Tentukan nilai k sebagai jumlah klaster yang ingin dibentuk
2. Inisialisasi k sebagai centroid yang dapat dibangkitkan secara acak
3. Hitung jarak setiap data ke masing-masing centroid menggunakan Persamaan *Euclidean Distance* yaitu sebagai berikut :
$$d(P, Q) = \sum_{j=1}^p (x_j(P) - x_j(Q))^2 \dots (1)$$
4. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya
5. Tentukan posisi *centroid* baru (k)
6. Kembali ke langkah 3 jika posisi *centroid* baru dengan *centroid* lama tidak sama

3.2. Use Case Diagram

Pada perancangan use case diagram diatas merupakan proses alur sistem. Pertama-tama pengguna melakukan registrasi untuk login ke sistem dengan memasukkan nama, *password*, dan status. Setelah registrasi berhasil *user* dapat login kemudian masuk ke form input jembatan & saluran air serta memasukkan pembobotan kriteria pada setiap objek

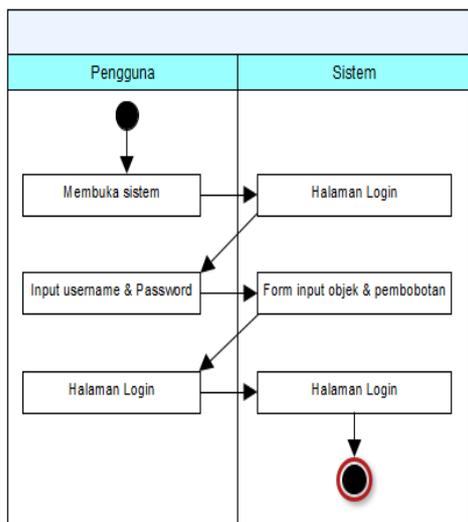
yang diinputkan, kemudian bisa dilakukan perhitungan untuk menentukan prioritas lokasi perbaikan.



Gambar 2. Use Case Diagram

3.3. Activity Diagram

Activity Diagram hampir sama dengan use case diagram, activity diagram juga menjelaskan tentang cara kerja sistem. Pertama *user* membuka sistem lalu login dengan mengetikkan *password* dan *username*, kemudian masuk pada halaman *input* untuk memasukkan objek dan kriteria pembobotan, selanjutnya merupakan proses perhitungan akhir dan akan diproses oleh sistem untuk menentukan hasilnya.



Gambar 3. Activity Diagram User

3.4. Simulasi Algoritma

Pada simulasi algoritma, hasil data yang diperoleh akan dikelompokkan. Tujuan dari simulasi algoritma sendiri yaitu untuk mendapatkan hasil perhitungan algoritma sesuai dengan urutan rumus algoritma K-means.

Tabel 1. Nama Objek Saluran Air Dan Jembatan Di Kecamatan Ngronggot

No	Nama Objek
1	Jembatan Sumbergayu
2	Jembatan Klampak

3	Saluran Air Trayang
4	Saluran air Mojokendil
5	Jembatan Ngronggot
6	Saluran Air Cengklok
7	Saluran Air Juwet
8	Saluran Air Banjarsari
9	Jembatan Tanjungkalang
10	Jembatan Pojok

Tabel objek berisi nama jembatan dan saluran air di Kecamatan Ngronggot.

Tabel 2. Kriteria dan Pembobotan

Tingkat Kerusakan	Ringan	1
	Sedang	3
	Berat	5
Fasilitas	1-5	1
	6-10	3
	11-15	5
Anggaran	Rp 25.000.000 – Rp 50.000.000	1
	Rp 51.000.000 – Rp 100.000.000	3
	> Rp 100.000.000	5
Konstruksi	Pipa Cor	1
	Beton	3
	Baja	5
Pembuatan	2015-2020	1
	2010-2014	3
	< 2010	5

Pada tabel 2 terdapat 5 kriteria, dimana setiap kriteria memiliki ketentuan masing masing yang telah diubah menjadi angka berdasarkan bobot penilaian.

Tabel 3. Rating Kecocokan

Kerusakan	Fasilitas	Anggaran	Konstruksi	Pembuatan
1	3	5	5	3
3	3	5	1	1
5	1	3	3	5
3	1	5	3	1
1	1	3	5	3
3	5	3	1	1
5	1	5	3	1
3	3	3	1	1
1	3	5	1	5
3	5	1	3	5

Pada Tabel 3 rating kecocokan merupakan nilai pembobotan yang telah diinput untuk memberi nilai setiap objek, dengan tujuan supaya semua data mudah dihitung menggunakan algoritma K-means.

Menentukan jumlah cluster yang akan dibentuk, antara lain disebutkan di tabel 4:

Tabel 4. Jumlah Cluster

Nama Cluster	Urutan Cluster
C1	Prioritas 1
C2	Prioritas 2
C3	Prioritas 3

Menetapkan pusat cluster awal secara acak/random, disebutkan di tabel 5:

Tabel 5. Pusat Kluster

Kluster 1	3	3	5	1	1
Kluster 2	1	1	3	5	3
Kluster 3	3	3	3	1	1

Mengalokasikan data kedalam cluster terdekat dengan hasil sebagai berikut di tabel 6:

Tabel 6. Hasil literasi pertama

Kluster 1	Kluster 2	Kluster 3	Kelompok
4,8989795	2,828427	5,2915	2
0	5,656854	2	1
5,6568542	4,898979	5,2915	2
2,8284271	4	3,4641	1
5,6568542	0	5,2915	2
2,8284271	6,324555	2	3
3,4641016	5,291503	4	1
2	5,291503	0	3
4,472136	5,291503	4,89898	1
6,3245553	5,656854	5,2915	3

Dilakukan literasi hingga hasil akhir tidak berubah untuk kelompok prioritas perbaikan jembatan dan saluran air.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Metode K-Means

HASIL		
C1	C2	C3
jembatan Nglampak	Jembatan Sumbergayu	Saluran air Cengklok
Saluran air Mojokendil	Saluran air Trayang	Saluran air Banjarsari
Saluran air Juwet	Jembatan Ngronggot	Jembatan Pojok
Jembatan Tanjungalang		

3.5. Implementasi Sistem

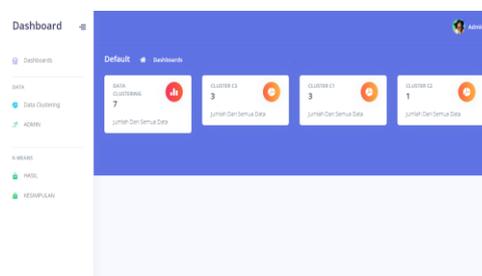
a. Halaman Login



Gambar 4. Form Login

b. Halaman Utama

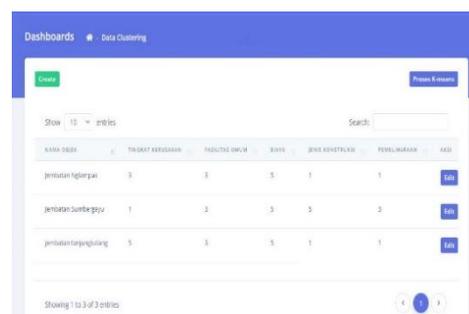
Halaman Utama merupakan halaman beranda setelah melakukan login. Selain itu terdapat juga terdapat form data clustering, hasil, dan kesimpulan.



Gambar 5. Halaman Utama

c. Halaman Data Clustering

Halaman Data clustering di dalamnya terdiri dari form input objek dan pembobotan serta *button* untuk perhitungan.



Gambar 6. Halaman Data Clustering

d. Halaman Hasil

Halaman Hasil merupakan halaman yang menampilkan hasil perhitungan dari proses clustering sebelumnya

NAMA OBJEK	TINGKAT KERUSAKAN	HASILNYA URUT	DATA	JENIS KERUSAKAN	PERENCANAAN	REKOMENDASI DATA
Jembatan D	1	3	5	1	3	C1
Jembatan E	3	3	1	3	3	C3
Saluran Air A	3	1	3	3	3	C2
Saluran Air B	3	1	3	3	1	C1
Saluran Air C	3	3	3	1	1	C3
Saluran Air D	3	1	3	3	1	C1
Saluran Air E	3	3	3	1	1	C3

Gambar 7. Halaman Hasil

e. Halaman Kesimpulan

Halaman Kesimpulan merupakan halaman yang menampilkan jumlah data pada masing-masing cluster setelah seluruh proses perhitungan selesai.

CLUSTER	Jumlah Data
C1	3 data
C2	1 data
C3	3 data

Gambar 8. Halaman Kesimpulan

4.SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas, solusi untuk permasalahan pengambilan keputusan yang tepat dalam prioritas perbaikan jembatan dan saluran air di Kecamatan Ngronggot dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem penentuan prioritas perbaikan jembatan dan saluran air adalah sistem yang menghasilkan output berupa pengelompokan setiap objek ke dalam 3 kategori prioritas yang akan sangat membantu dan memudahkan menentukan prioritas perbaikan.
2. Dengan menggunakan perhitungan algoritma k-means menjadikan hasil output sistem mendekati keakuratan tujuan, sehingga dapat meyakinkan pengguna untuk menggunakan sistem.
3. Memudahkan pemerintah daerah tingkat kecamatan atau desa dalam mengambil keputusan yang tepat terkait penentuan prioritas perbaikan jembatan dan saluran air.

5.SARAN

Sistem Prioritas Perbaikan Jembatan Dan Saluran Air Di Kecamatan Ngronggot masih belum sempurna. Oleh karena itu peneliti selanjutnya dapat mengembangkan sistem tersebut supaya lebih baik lagi. Adapun saran yang mungkin bisa digunakan untuk peneliti selanjutnya adalah :

- a. Mennggabungkan dengan metode lainnya supaya diperoleh hasil yang lebih akurat
- b. Menambahkan beberapa cluster untuk hasil yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E-GOV Dinas Kominfo Nganjuk 2019. Kinerja Kecamatan Ngronggot <https://nronggot.nganjukkab.go.id/> diakses pada tanggal 19 Juni 2021
- [2] Aldilah, Dewi. 2020. *Fungsi Infrastruktur Jembatan Bagi Masyarakat Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara*. EJOURNAL SOSIATRI-SOSIOLOGI.
- [3] Republik Indonesia. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Jakarta : Presiden Republik Indonesia
- [4] Helilintar, Risa. 2018. *Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Prediksi Pretasi Nilai Akademik Mahasiswa*. JURNAL SAINS DAN INFORMATIKA VOL.4 NO.2 2018.
- [5] Sukamadinata, N.S. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosadakarya
- [6] Giyanto, Heribertus. 2008. *Penerapan Algoritma K-Means K-Medoid dan gath-Geva Untuk Penjurusan Siswa SMA*