

**PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING  
UNTUK PENGELOMPOKAN KERAWANAN ROB DI DAERAH PESISIR  
KOTA PEKALONGAN**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Imam Faturohim**

**18.11.2406**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING  
UNTUK PENGELOMPOKAN KERAWANAN ROB DI DAERAH PESISIR  
KOTA PEKALONGAN**

**SKRIPSI**



Disusun oleh :

**Imam Faturohim**

**18.11.2406**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING  
UNTUK PENGELOMPOKAN KERAWANAN ROB DI DAERAH  
PESISIR KOTA PEKALONGAN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Imam Faturohim**

**18.11.2406**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 21 April 2022

**Dosen Pembimbing,**

**Anna Baita, M.Kom**

**NIK. 190302290**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN KERAWANAN ROB DI DAERAH PESISIR KOTA PEKALONGAN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Imam Faturohim**

**18.11.2406**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 21 April 2022

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Nuri Cahyono, M.Kom**

**NIK. 190302278**

**Jeki Kuswanto, M.Kom**

**NIK. 190302456**

**Anna Baita, M.Kom**

**NIK. 190302290**

**Tanda Tangan**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 21 April 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Hanif Al Fatta, M.Kom**

**NIK. 190302096**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Pekalongan, 24 Mei 2022



Imam Faturohim  
NIM. 18.11.2406

## MOTTO

“Jadilah versi terbaik menurut dirimu sendiri tak perlu terpengaruh oleh orang lain karena jalan orang berbeda-beda jadi fokuslah pada dirimu sendiri.”

(Imam, 2022)

"Dan mintalah pertolongan dengan sabar dan shalat."

(Q.S Al-Baqarah: 45)

"Dan barangsiapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya."

(Q.S At-Talaq: 4)

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan maksimal. Puji syukur sedalam-dalamnya kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, dan hidayah-Nya sehingga saya mendapat kemudahan, kekuatan, dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Selain itu pastinya terdapat orang-orang hebat dibelakang saya yang selalu mendukung dan memberikan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung antara lain.

1. Orang tua serta keluarga besar yang selalu memberikan motivasi, dan doa tanpa henti.
2. Ibu Anna Baita, M.Kom yang telah membimbing saya dalam mengerjakan skripsi.
3. Teman-teman rumah yang selalu menemani saya dalam suka maupun duka, disaat susah maupun bahagia.
4. Teman-teman seperjuangan dari kelas 18-IF09 yang menemani saya dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan, terutama yang sering saya repotkan dalam mengerjakan tugas kuliah.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “**Penerapan Algoritma K-means Clustering untuk Pengelompokan Kerawanan Rob di Daerah Pesisir Kota Pekalongan**” ini menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan masa studi program sarjana di Universitas Amikom Yogyakarta.

Dalam penelitian ini, penulis mengucapkan terimakasih atas motivasi, bimbingan saran dan masukan kepada semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, M. Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega Pradnya D., M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Ibu Anna Baita, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, maka dari itu kritik dan saran membangun sangat dibutuhkan penulis untuk perbaikan karya selanjutnya. Semoga kita semua selalu dalam lindungan Allah SWT. Akhir kata semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah wawasan pengetahuan khususnya dalam bidang Informatika.

Pekalongan, 13 April 2022

Imam Faturohim



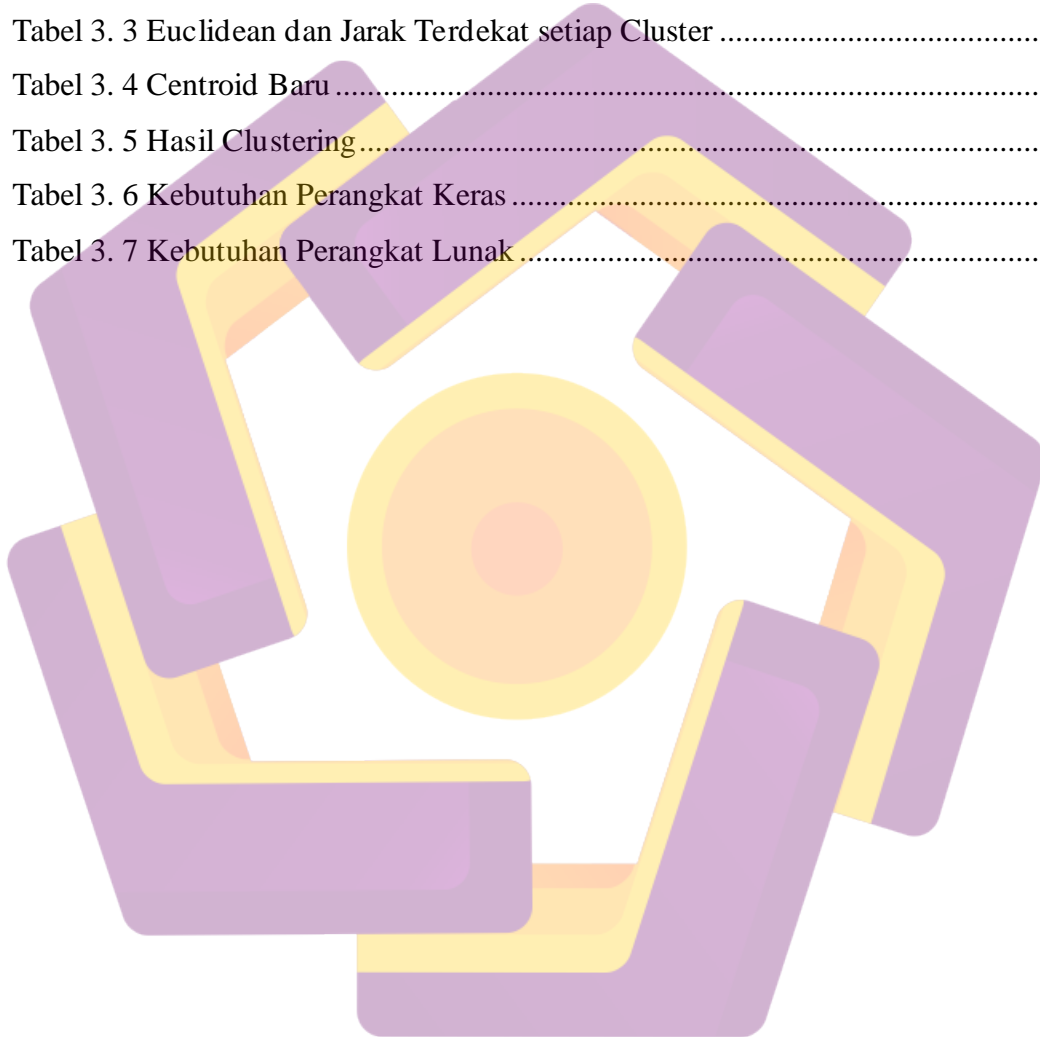
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Studi Literatur .....	4
1.6.2 Metode Data Mining .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori .....	11
2.2.1 Administrasi Kota Pekalongan.....	11
2.2.2 Banjir Rob .....	11

2.2.3	Clustering .....	12
2.2.4	K-means Clustering .....	12
2.2.5	Sistem Informasi Geografi (GIS) .....	14
2.2.6	<i>Python</i> .....	15
2.2.7	Metode <i>Elbow</i> .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>17</b>
3.1	Tahapan Penelitian .....	17
3.1.1	Pengumpulan data .....	18
3.1.2	Preprocessing .....	18
3.1.3	Implementasi Algoritma <i>K-means Clustering</i> .....	20
3.1.4	Evaluasi model.....	28
3.1.5	Mapping berdasarkan pengelompokan.....	29
3.2	Analisis Kebutuhan .....	29
3.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras.....	29
3.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	30
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Pengumpulan data .....	31
4.2	Preprocessing.....	34
4.2.1	Pembersihan data.....	35
4.2.2	<i>Encoder</i> .....	36
4.2.3	Normalisasi data.....	37
4.2.4	Mencari korelasi.....	39
4.3	Implementasi <i>K-means clustering</i> .....	40
4.4	Evaluasi .....	43
4.5	Mapping berdasarkan pengelompokan.....	47
<b>BAB V.....</b>		<b>54</b>
5.1	Kesimpulan .....	54
5.2	Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian .....	9
Tabel 3. 1 Normalisasi Data.....	25
Tabel 3. 2 Centroid Awal.....	25
Tabel 3. 3 Euclidean dan Jarak Terdekat setiap Cluster .....	26
Tabel 3. 4 Centroid Baru .....	27
Tabel 3. 5 Hasil Clustering.....	28
Tabel 3. 6 Kebutuhan Perangkat Keras .....	30
Tabel 3. 7 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	17
Gambar 3. 2 Alur Preprocessing .....	19
Gambar 3. 3 Algoritma K-means .....	21
Gambar 3. 4 K-means pada Excel .....	23
Gambar 4. 1 Layer Administrasi_AR .....	31
Gambar 4. 2 Layer Batas Rob Kecamatan .....	32
Gambar 4. 3 Gabungan Layer Administrasi_AR dan Batas Rob Kecamatan.....	33
Gambar 4. 4 Tabel Data .....	33
Gambar 4. 5 Library Python.....	34
Gambar 4. 6 Import Data.....	35
Gambar 4. 7 Pengecekan Data Kosong.....	36
Gambar 4. 8 Tipe data Attribute.....	36
Gambar 4. 9 Proses Encoder .....	37
Gambar 4. 10 Mengubah ke dalam Array .....	38
Gambar 4. 11 Proses Min-Max Scaling .....	38
Gambar 4. 12 Tabel Normalisasi.....	38
Gambar 4. 13 Proses Korelasi .....	40
Gambar 4. 14 Metode Elbow .....	41
Gambar 4. 15 K-means Clustering .....	42
Gambar 4. 16 Visualisasi persebaran Data.....	42
Gambar 4. 17 Tabel Hasil Clustering.....	43
Gambar 4. 18 Silhouette Cluster 2 .....	45
Gambar 4. 19 Silhouette Cluster 3 .....	45
Gambar 4. 20 Silhouette Cluster 4 .....	46
Gambar 4. 21 Silhouette Cluster 5 .....	46
Gambar 4. 22 Silhouette Cluster 6 .....	47
Gambar 4. 23 Layer Hasil Clustering.....	48
Gambar 4. 24 Hasil Clustering dalam Bentuk Peta.....	49
Gambar 4. 25 Daerah Kerawanan Rob Tinggi .....	50
Gambar 4. 26 Daerah Kerawanan Rob Sedang.....	51
Gambar 4. 27 Daerah Kerawanan Rob Rendah .....	52

## INTISARI

Kota Pekalongan merupakan salah satu Kota di Provinsi Jawa Tengah yang terletak dibagian utara pesisir Laut Jawa. Seperti kebanyakan daerah di pesisir utara Laut Jawa, Kota Pekalongan memiliki masalah terkait dengan bencana banjir rob. Penyebab banjir rob adalah kenaikan permukaan air laut, penurunan tanah (*land subsidence*), dan juga pemanasan global (*global warming*). Kota Pekalongan merupakan daerah di pesisir pantai utara Laut Jawa dengan penurunan tanah paling tinggi dengan 0.5 cm per bulan sampai 6 cm pertahun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan kerawanan rob di daerah pesisir Kota Pekalongan yang nantinya dapat menjadi evaluasi pemerintah daerah dalam menanggulangi bencana rob.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *k-means clustering*. *k-means clustering* adalah metode yang mempartisi data menjadi beberapa *cluster* sehingga data memiliki karakteristik yang sama dalam satu *cluster* dan berbeda dengan *cluster* lainnya. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinggi genangan rob dan luas area genangan, kedua parameter ini nantinya akan untuk pengelompokan daerah rawan rob di Kota Pekalongan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa daerah dengan kerawanan tinggi bencana rob di Kota Pekalongan ada 7 kelurahan yaitu kelurahan Bandengan, Degayu, Kandang panjang, Krapyak, Padukuhan kraton, Panjang wetan, Panjang baru. Daerah dengan kerawanan bencana rob yang sedang ada 11 kelurahan yaitu kelurahan Bendan kergon, Degayu, Gamer, Kandang panjang, Kauman, Klego, Krapyak, Padukuhan kraton, Panjang wetan, Pasir kraton kramat, Tirto. Sedangkan daerah dengan tingkat kerawanan rob rendah ada 22 kelurahan yaitu Banyurip, Bendan Kergon, Buaran kradenan, Gamer, Jenggot, Kali baros, Kauman, Klego, Krapyak, Kuripan kertoharjo, Kuripan yosorejo, Medono, Noyontaansari, Padukuhan kraton, Pasir kraton kramat, Podosugih, Poncol, Pringrejo, Sapuro Kebulen, Setono, Soko duwet, Tirto.

**Kata kunci : Kota Pekalongan, Banjir Rob, Kerawanan, K-means Clustering.**

## **ABSTRACT**

*Pekalongan City is one of the cities in Central Java Province which is located in the northern part of the Java Sea coast. Like most areas on the north coast of the Java Sea, Pekalongan City has problems related to tidal flooding. The causes of tidal flooding are sea level rise, land subsidence, and global warming. Pekalongan City is an area on the north coast of the Java Sea with the highest land subsidence with 0.5 cm per month to 6 cm per year. The purpose of this study is to classify the tidal hazard in the coastal area of Pekalongan City which can later become an evaluation of the local government in tackling tidal disasters.*

*The method used in this research is k-means clustering. k-means clustering is a method that partitions data into several clusters so that the data has the same characteristics in one cluster and is different from other clusters. The parameters used in this study are tidal inundation height and inundation area, these two parameters will later be used for grouping tidal prone areas in Pekalongan City.*

*The results of this study indicate that areas with high tidal vulnerability in Pekalongan City have 7 villages, namely Bandengan, Degayu, Kandang Panjang, Kranyak, Padukuhan Kraton, Panjang Wetan, Panjang Baru villages. There are 11 sub-districts that are prone to tidal flooding, namely Bendan Kergon, Degayu, Gamer, Kandang Panjang, Kauman, Klego, Kranyak, Padukuhan Kraton, Panjang Wetan, Pasir Kraton, Tirto. Meanwhile, areas with a low level of vulnerability to rob are 22 sub-districts, namely Banyurip, Bendan Kergon, Buaran kradenan, Gamer, Beard, Kali Baros, Kauman, Klego, Kranyak, Kuripan kertoharjo, Kuripan yosorejo, Medono, Noyontaansari, Padukuhan Kraton, Pasir Kraton Kraton, Podo , Poncol, Pringrejo, Sapuro Kebulen, Setono, Soko Duwet, Tirto.*

***Keywords: Pekalongan City, Rob Flood, Vulnerability, K-means Clustering.***