

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH
RAWAN BANJIR DI KOTA MANADO MENGGUNAKAN
METODE *K-MEANS CLUSTERING***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:
Aurelia Laurencia Koagouw
19013082



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH
RAWAN BANJIR DI KOTA MANADO MENGGUNAKAN
METODE *K-MEANS CLUSTERING***

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh:

Aurelia Laurencia Koagouw

19013082



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aurelia Laurencia Koagouw
NIM : 19013082
Tempat/Tanggal Lahir : Tomohon/28 September 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan atau Program berjudul **“Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Manado Menggunakan Metode *K-Means Clustering*”** yang penulis buat adalah benar hasil karya penulis dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikianlah pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka penulis bersedia menerima sanksi akademis atau sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas Teknik, berupa pembatalan Laporan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 28 Juli 2023
Yang Membuat Pernyataan,



Aurelia Laurencia Koagouw

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.

Dosen Pembimbing II

Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.



Dekan Fakultas Teknik

Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

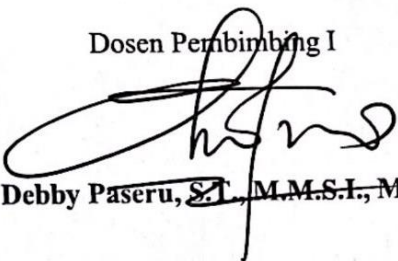


**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Aurelia Laurencia Koagouw
NIM : 19013082
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Manado Menggunakan Metode *K-Means Clustering*.
Pembimbing I : Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.
Pembimbing II : Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc.

Menyetujui, 28 Juli 2023

Dosen Pembimbing I

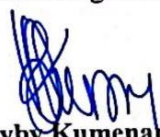

Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.

Dosen Pembimbing II


Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.

Dekan Fakultas Teknik


Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Flood is a natural disaster or phenomenon that can cause damage to the environment, material loss, psychological impact, and even death. Several factors can cause flooding, namely soil type, slope, land cover, high rainfall, and water discharge (discharge).

The city of Manado is one of the areas that is often flooded during the rainy season. With the potential for flooding in several sub-districts in Manado City, information is needed regarding flood-prone areas so that the government can anticipate flood-prone areas and the public can be more vigilant if there is high rainfall for a long time.

Geographic Information System (GIS) is a system that will check, analyze, and display data spatially. While K-Means Clustering is an algorithm used in solving data grouping problems based on similarities or similar characteristics possessed by the data. Based on the existing problems, a Geographic Information System for Mapping Flood-Prone Areas in Manado City was created using the K-Means Clustering Method because it is considered to be able to provide the right results of mapping or grouping flood-prone areas using data or attributes in the calculations so that the results of mapping prone areas are accurate. flooding can be guaranteed.

This research was conducted using the Rapid Application Development (RAD) system development methodology. This methodology focuses on short and fast design times using iterative (repeated) methods. This GIS was designed using the Unified Modeling Language (UML) modeling. There are 3 UML models that will be used, namely Use Case Diagrams, Class Diagrams, and Activity Diagrams. Use Case is a diagram that describes the relationship between actors and the system. Class diagram is a diagram that describes the structure of the system. Activity Diagram is the workflow of a system that shows the sequence of activities in the system.

This research produces a geographic information system that can map flood-prone areas. The K-Means Clustering method that is applied also works well.

Keywords: Flood, K-Means Clustering, Geographic Information System.

ABSTRAK

Banjir adalah suatu bencana atau fenomena alam yang dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan, kerugian material, memberikan dampak psikologis, bahkan munculnya korban jiwa. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya banjir, yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, tutupan lahan, curah hujan yang tinggi, dan duga air (debit).

Kota Manado merupakan salah satu daerah yang sering terkena banjir saat musim penghujan. Dengan adanya potensi terkena bencana banjir di beberapa kecamatan yang ada di Kota Manado, dibutuhkan informasi terkait daerah rawan banjir sehingga Pemerintah dapat mengantisipasi daerah yang rawan banjir dan masyarakat dapat lebih waspada jika terjadi curah hujan yang tinggi dengan waktu yang cukup lama.

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang akan mengecek, menganalisis, dan menampilkan sebuah data secara spasial. Sedangkan *K-Means Clustering* adalah algoritma yang digunakan dalam penyelesaian masalah pengelompokan data berdasarkan kemiripan atau kesamaan karakteristik yang dimiliki oleh data tersebut. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dibuat sebuah Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Manado Menggunakan Metode *K-Means Clustering* karena dinilai dapat memberikan hasil pemetaan atau pengelompokan daerah rawan banjir yang tepat dengan menggunakan data atau atribut pada perhitungannya sehingga akurasi hasil pemetaan daerah rawan banjir dapat lebih terjamin.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metodologi pengembangan sistem *Rapid Application Development* (RAD). Metodologi ini berfokus pada waktu perancangan yang singkat dan cepat menggunakan metode *iterative* (berulang). SIG ini dirancang menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Terdapat 3 model UML yang akan digunakan, yaitu *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, dan *Activity Diagram*. *Use Case* merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Class diagram* merupakan diagram yang menjelaskan struktur sistem. *Activity Diagram* merupakan alur kerja dari sebuah sistem yang memperlihatkan urutan aktivitas pada sistem tersebut.

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis yang dapat memetakan daerah yang rawan banjir. Metode *K-Means Clustering* yang diterapkan juga berjalan dengan baik.

Kata kunci: Banjir, *K-Means Clustering*, Sistem Informasi Geografis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan penyertaan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Manado Menggunakan Metode *K-Means Clustering*” yang disusun untuk memenuhi syarat mata kuliah Tugas Akhir Universitas Katolik De La Salle Manado dengan baik. Penulis juga ingin berterima kasih kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun secara tidak langsung sudah membantu penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika dan Dosen Pembimbing Akademik yang sudah membimbing penulis selama menempuh perkuliahan di Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ibu Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed., selaku Dosen Pembimbing I yang sudah membimbing dan memberikan arahan dalam proses pembuatan Tugas Akhir.
5. Ibu Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang sudah membimbing dan memberikan arahan dalam proses pembuatan Tugas Akhir.
6. Ibu Brigitha Raco, S.T., M.T., yang sudah memberikan arahan dalam proses pengumpulan data Tugas Akhir.
7. Bapak Gerald Untu, S.T., selaku Fungsional Teknik Pengairan Ahli Pertama, Koordinator Administrasi Satuan Non Vertikal Tertentu (SNVT) Pembangunan Bendungan BWS Sulawesi I Manado, dan Kepala Urusan Bendungan, Danau, Situ, dan Embung yang sudah membantu dan memberikan data kepada penulis dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
8. Bapak Rocky S.R. Rende, S.T., selaku Kepala UPTD Pengolahan Data dan Informasi Geospasial Bappelitbanda Kota Manado yang sudah membantu dan memberikan data kepada penulis dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
9. Orang tua, Adik, Keluarga, dan orang terdekat yang selalu mendukung dan memberikan semangat untuk dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
10. Opa dan Oma yang selalu menjadi motivasi penulis agar dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan program Studi Teknik Informatika angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan semangat yang memotivasi penulis dalam menyelesaikan pembuatan laporan dan aplikasi.
12. Enrico J. Ngau yang selalu memberikan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
13. Winny Malota, Blessynta Sengkey, Anglya Mangando, dan Meitensya Tindisi selaku teman kampus terdekat yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

14. Triani Kainde, Cheryl Kaparang, Intania Jaudin, dan Cindy Siwi selaku teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
15. Tesalonika Mongilala, Switlee Mawuntu, Odelia Polakitan, dan Vienry Sendoh selaku teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
16. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang sudah membantu dan mendukung penulis.

Akhir kata, penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu, dengan penuh kerendahan hati dan tanpa mengurangi rasa hormat penulis meminta kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk perkembangan yang lebih baik lagi kedepannya.

Manado, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.5. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7. Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Teori Pendukung	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Banjir	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Sistem Informasi Geografis	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. <i>Data Mining</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.4. <i>K-Means Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.5. <i>Method of Succesive Interval (MSI)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.6. <i>OpenStreetMap</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.7. Perangkat Lunak yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.8. Basis Data (<i>Database</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.1.9. Metode <i>Davies Bouldin Index</i> ..	Error! Bookmark not defined.
2.2. Metodologi Pengembangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Metodologi <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3. Kakas Pemodelan	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. <i>Use Case Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. <i>Class Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3. <i>Activity Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4. Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.5. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS	Error! Bookmark not defined.
3.1. Perencanaan Kebutuhan (<i>Requirements Planning</i>).....	Error! Bookmark not defined.

3.1.1.	Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2.	Perhitungan <i>K-Means Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.3.	Spesifikasi Pengguna	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERANCANGAN		Error! Bookmark not defined.
4.1.	Spesifikasi Persyaratan Pengguna dan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.	Spesifikasi Persyaratan Pengguna.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.	Spesifikasi Persyaratan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.	<i>Use Case Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	<i>Class Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.3.	<i>Activity Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Perancangan <i>Storyboard</i> Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI.....		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Implementasi Basis Data	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Implementasi Kode Program.....	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Implementasi Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PENGUJIAN		Error! Bookmark not defined.
6.1.	Tujuan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.	Kriteria Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.3.	Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.4.	Analisis Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.
7.1.	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2.	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-simbol <i>Use Case Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	Simbol-simbol <i>Class Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3	Simbol-simbol <i>Activity Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Perbandingan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Kriteria Jenis Tanah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Jenis Tanah Kota Manado.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Frekuensi Tiap Bobot.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Distribusi Nilai Proporsi Tiap Bobot ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Proporsi Kumulatif Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Distribusi Nilai z	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Distribusi Nilai Densitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Nilai Skala Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Nilai Transformasi Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11	Nilai Transformasi Jenis Tanah Kota Manado ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Hasil Transformasi Data Jenis Tanah Kota Manado	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13	Kriteria Kemiringan Lereng.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14	Kemiringan Lereng Kota Manado	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15	Frekuensi Tiap Bobot.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.16	Distribusi Nilai Proporsi Tiap Bobot ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.17	Proporsi Kumulatif Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.18	Distribusi Nilai z	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.19	Distribusi Nilai Densitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.20	Nilai Skala Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.21	Nilai Transformasi Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.22	Nilai Transformasi Kemiringan Lereng Kota Manado	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.23	Hasil Transformasi Data Kemiringan Lereng Kota Manado	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.24	Kriteria Tutupan Lahan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.25	Tutupan Lahan Kota Manado	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.26	Frekuensi Tiap Bobot.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.27	Distribusi Nilai Proporsi Tiap Bobot ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.28	Proporsi Kumulatif Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.29	Distribusi Nilai z	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.30	Distribusi Nilai Densitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.31	Nilai Skala Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.32	Nilai Transformasi Tiap Bobot	Error! Bookmark not defined.

Tabel 3.33 Nilai Transformasi Jenis Tanah Kota Manado .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.34 Hasil Transformasi Data Tutupan Lahan Kota Manado **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.35 Pos Curah Hujan Maksimum**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.36 Curah Hujan Maksimum Kota Manado **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.37 Pos Duga Air**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.38 Duga Air Kota Manado**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.39 Data Parameter (Atribut) Kecamatan...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.40 Pusat Awal *Cluster (Centroid)***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.41 Hasil Perhitungan Jarak Data ke Pusat *Centroid* Pada Iterasi 1 .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.42 Hasil Pengelompokan *Cluster* pada Iterasi 1 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.43 Pusat *Cluster (Centroid)* Baru**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.44 Hasil Perhitungan Jarak Data ke Pusat *Centroid* Pada Iterasi 2 .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.45 Hasil Pengelompokan *Cluster* Pada Iterasi 2..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.46 Pusat *Cluster (Centroid)* Baru**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.47 Hasil Perhitungan Jarak Data ke Pusat *Centroid* Pada Iterasi 3 .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.48 Hasil Pengelompokan *Cluster* Pada Iterasi 3..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.49 Hasil Akhir Perhitungan *K-Means Clustering*... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.50 Target Pengguna**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.51 Perangkat Lunak (*Software*)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.52 Perangkat Keras (*Hardware*)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 *Use Case Table* Masuk Aplikasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 *Use Case Table* Mengolah Data Admin **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 *Use Case Table* Mengolah Data Berita**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4 *Use Case Table* Melihat Informasi Awal Aplikasi ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 *Use Case Table* Melihat Peta Daerah atau Titik Rawan Banjir... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6 *Use Case Table* Melihat Berita**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.7 Penjelasan *Storyboard Login***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.8 Penjelasan *Storyboard Beranda***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.9 Penjelasan *Storyboard Data Master (Data Admin)*...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.10 Penjelasan *Storyboard Data Master (Data Berita)*....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.11 Penjelasan *Storyboard Data Master (Data Galeri)* ...**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.12 Penjelasan <i>Storyboard</i> Data Master (Data Slider)....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.13 Penjelasan <i>Storyboard</i> Data Master (Data Kecamatan).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.14 Penjelasan <i>Storyboard</i> Kelola Konten (<i>Form</i> Logo Aplikasi)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.15 Penjelasan <i>Storyboard</i> Kelola Konten (<i>Form</i> Ubah Nama Aplikasi)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.16 Penjelasan <i>Storyboard</i> Sumber Data ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.17 Penjelasan <i>Storyboard</i> Menu Informasi (<i>Form</i> Buat Pengumuman)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.18 Penjelasan <i>Storyboard</i> Menu Informasi (Data Pengumuman)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.19 Penjelasan <i>Storyboard</i> Menu Titik Banjir (<i>Form</i> Tambah Data Lokasi Titik Banjir).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.20 Penjelasan <i>Storyboard</i> Menu Titik Banjir (Data Lokasi Titik Banjir)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.21 Penjelasan <i>Storyboard</i> Data Parameter	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.22 Penjelasan <i>Storyboard</i> Perhitungan <i>K-Means Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.23 Penjelasan <i>Storyboard</i> Hasil Perhitungan <i>K-Means Clustering</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.24 Penjelasan <i>Storyboard</i> Beranda	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.25 Penjelasan <i>Storyboard</i> Titik Daerah Rawan Banjir ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.26 Penjelasan <i>Storyboard</i> Berita.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.27 Penjelasan <i>Storyboard</i> Galeri	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.28 Penjelasan <i>Storyboard</i> Pengumuman ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.29 Penjelasan <i>Storyboard</i> Peta Titik Daerah Rawan Banjir	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Kode Program Perhitungan <i>K-Means Clustering</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Hasil Pengujian <i>Admin</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2 Hasil Pengujian Pengguna Biasa (Masyarakat) .	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan <i>Rapid Application Development</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Peta Jenis Tanah Kota Manado	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Peta Kemiringan Lereng Kota Manado.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.3 Peta Tutupan Lahan Kota Manado...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 *Use Case Diagram Admin*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 *Use Case Diagram Pengguna Biasa* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 *Class Diagram***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 *Activity Diagram Admin (Data Master)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 *Activity Diagram Admin (Kelola Konten)*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 *Activity Diagram Admin (Menu Informasi)* ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 *Activity Diagram Admin (Menu Titik Banjir)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 *Activity Diagram Admin (Parameter dan Perhitungan)*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 *Activity Diagram Pengguna Biasa* ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 *Storyboard Login***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 *Storyboard Beranda***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 *Storyboard Data Master (Data Admin)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 *Storyboard Data Master (Data Berita)*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 *Storyboard Data Master (Data Galeri)*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 *Storyboard Data Master (Data Slider)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 *Storyboard Data Master (Data Kecamatan)*... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 *Storyboard Kelola Konten (Form Logo Aplikasi)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 *Storyboard Kelola Konten (Form Ubah Nama Aplikasi)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 *Storyboard Kelola Konten (Sumber Data)*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 *Storyboard Halaman Menu Informasi (Form Buat Pengumuman)***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.21 *Storyboard Menu Informasi (Data Pengumuman)* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.22 *Storyboard Menu Titik Banjir (Form Tambah Data Lokasi Titik Banjir)***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.23 *Storyboard Menu Titik Banjir (Data Lokasi Titik Banjir)*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.24 *Storyboard Data Parameter***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.25 *Storyboard Perhitungan K-Means Clustering* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.26 *Storyboard Hasil Perhitungan K-Means Clustering* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.27 *Storyboard Beranda***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.28 *Storyboard* Titik Daerah Rawan Banjir **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.29 *Storyboard* Berita **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.30 *Storyboard* Galeri **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.31 *Storyboard* Pengumuman **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.32 *Storyboard* Peta Titik Daerah Rawan Banjir . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.1 Basis Data Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Manado **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.2 Basis Data Artikel **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.3 Basis Data Atribut **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.4 Basis Data Atribut_Kelas **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.5 Basis Data *Centroid* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.6 Basis Data Uji **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.7 Basis Data Galeri **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.8 Basis Data Kecamatan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.9 Basis Data Konten **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.10 Basis Data Konten_Pengumuman **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.11 Basis Data Konten_Slider **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.12 Basis Data Konten_Sumber **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.13 Basis Data Lokasi_Banjir **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.14 Basis Data Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.15 Basis Data *User* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.16 Halaman Masuk (*Login*) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.17 Halaman Beranda **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.18 Halaman Data *Master* (Data Admin) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.19 Halaman Data *Master* (Data Berita) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.20 Halaman Data *Master* (Data Galeri) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.21 Halaman Data *Master* (Data *Slider*). **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.22 Halaman Data *Master* (Data Kecamatan) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.23 Halaman Kelola Konten (Logo Aplikasi) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.24 Halaman Kelola Konten (Nama Aplikasi) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.25 Halaman Kelola Konten (Sumber Data) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.26 Halaman Menu Informasi (Buat Pengumuman) ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.27 Halaman Menu Informasi (Data Pengumuman) ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.28 Halaman Menu Titik Banjir (Tambah Titik Banjir) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.29 Halaman Menu Informasi (Data Lokasi Titik Banjir) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.30 Halaman Parameter dan Perhitungan (Data Parameter) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.31 Halaman Parameter dan Perhitungan (Perhitungan <i>K-Means Clustering</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.32 Halaman Parameter dan Perhitungan (Hasil Perhitungan <i>K-Means Clustering</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.33 Halaman Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.34 Halaman Titik Daerah Rawan Banjir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.35 Halaman Berita	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.36 Halaman Galeri	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.37 Halaman Pengumuman	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.38 Peta Titik Daerah Rawan Banjir	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A WAWANCARA	A-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B <i>USER ACCEPTANCE TESTING</i>	B-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C <i>USE CASE TABLE</i>	C-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN D PENGUJIAN HASIL <i>CLUSTERING</i> MENGGUNAKAN METODE <i>DAVIES BOULDIN INDEX</i> ...	D-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN E PENGUJIAN HASIL <i>CLUSTERING</i> MENGGUNAKAN METODE <i>DAVIES BOULDIN INDEX</i> PADA APLIKASI	E-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN F TABEL DISTRIBUSI NORMAL KUMULATIF	F-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN G PENJELASAN KRITERIA JENIS TANAH	G-Error! Bookmark not defined.

