

**PEMETAAN TINGKAT ANCAMAN BENCANA BANJIR DI KOTA PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



Oleh

**MIQDAM KHARISMA OKLI YUANDA**

**17136095**

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI  
JURUSAN GEOGRAFI  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

## HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

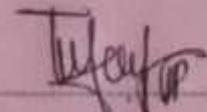
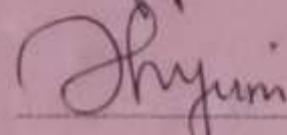
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Padang  
Pada hari Kamis, Tanggal 19 Januari 2022 Pukul 08.30

### PEMETAAN TINGKAT ANCAMAN BENCANA BANJIR DI KOTA PADANG

Nama : Miqdam Kharisma Okli Yuanda  
TM/NIM : 2017 / 17136095  
Program Studi : Geografi  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, Februari 2022

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji :	Triyatno, S.Pd., M.Si	
Anggota Penguji :	Ahyuni, ST, M.Si	



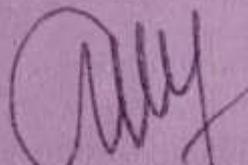
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Pemetaan Tingkat Ancaman Bencana Banjir Di Kota Padang  
Nama : Miqdam Kharisma Okli Yuanda  
NIM / TM : 17136095/2017  
Program Studi : Geografi  
Jurusan : Geografi  
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Februari 2022

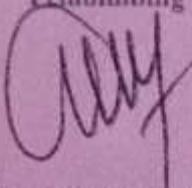
Di setujui Oleh :

Ketua Jurusan Geografi



Dr. Arie Yulfa, M.Sc  
NIP. 198006182006041003

Pembimbing



Dr. Arie Yulfa, M.Sc  
NIP. 198006182006041003



**UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS ILMU SOSIAL  
JURUSAN GEOGRAFI**

Jalan. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang – 25131 Telp 0751-7875159

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Miqdam Kharisma Okli Yuanda**  
NIM/BP : **17136095/2017**  
Program Studi : **Geografi**  
Jurusan : **Geografi**  
Fakultas : **Fakultas Ilmu Sosial**

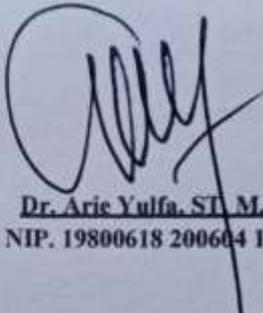
Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

**“PEMETAAN TINGKAT ANCAMAN BENCANA BANJIR DI KOTA PADANG”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh:  
**Ketua Jurusan Geografi**

Padang, Februari 2022  
**Saya yang Menyatakan**

  
**Dr. Arie Yulfa, ST, M.Sc.**  
NIP. 19800618 200604 1 003

  
**Miqdam Kharisma Okli Yuanda**  
NIM. 17136095/2017

## ABSTRAK

Miqdam Kharisma Okli Yuanda. 2021. "Pemetaan Tingkat Ancaman Bencana Banjir Di Kota Padang" *Skripsi*. Padang: Progam Studi Geografi, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

Penelitian ini membahas tentang tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang dengan menggunakan metode skoring. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat ancaman bencana banjir, dan mengetahui sebaran tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Dalam untuk menentukan tingkat ancaman banjir menggunakan parameter yaitu, geomorfologi, ketinggian, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan, lereng lahan kiri-kanan sungai, drainase, dan bangunan air. Lokasi penelitian ini dilakukan di Kota Padang yang terdiri dari 11 kecamatan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa hal berikut. *Pertama*, hasilnya tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang terbagi dalam tiga kategori yaitu kelas tinggi, sedang, dan rendah. *Kedua*, Sebaran tingkat ancaman banjir rendah sebesar 15,95% atau seluas 3537,41 Ha yang tersebar di 7 kecamatan di Kota Padang. Tingkat ancaman banjir sedang sebesar 18,52% atau seluas 4107,17 Ha yang tersebar di 9 kecamatan di Kota Padang. Tingkat ancaman banjir tinggi sebesar 65,52% atau seluas 14530,13 Ha yang tersebar di 10 kecamatan di Kota Padang.

**Kata Kunci :** Pemetaan, Ancaman, Banjir.

## ABSTRACT

Miqdam Kharisma Okli Yuanda. 2021. "Mapping the Level of Flood Disaster Threat in Padang City" Thesis. Padang: Geography Study Program, Department of Geography, Faculty of Social Sciences, Padang State University

This study discusses the level of flood threat in the city of Padang using the scoring method. The purpose of this study was to determine the level of flood disaster threat, and to determine the distribution of the flood threat level in the city of Padang.

This type of research is a descriptive research using a quantitative approach. In determining the level of flood threat using parameters, namely, geomorphology, altitude, rainfall, soil type, land use, left-right river slopes, drainage, and water structures. The location of this research was conducted in the city of Padang which consists of 11 districts.

Based on the results of the research conducted, the following conclusions can be drawn. First, the result is that the level of flood threat in Padang City is divided into three categories, namely high, medium, and low classes. Second, the distribution of the low flood threat level is 15.95% or an area of 3537.41 hectares spread over 7 sub-districts in Padang City. The level of moderate flood threat is 18.52% or an area of 4107.17 hectares spread over 9 sub-districts in Padang City. The level of high flood threat is 65.52% or an area of 14530.13 Ha spread over 10 sub-districts in Padang City.

**Keywords:** Mapping, Threats, Floods.

## **KATA PENGANTAR**

Allhamdulillahirabbil‘alamin, segala puji hanya berhak diperuntukkan kepada Allah SWT, penulis mengucapkan syukur yang tak bisa diungkapkan atas rahmat dan berkah yang telah penulis terima selama ini. Terutama pada saat penyelesaian skripsi ini yang berjudul “Pemetaan Tingkat Ancaman Bencana Banjir di Kota Padang”. Shalawat dan doa juga penulis ucapkan untuk Nabi Muhammad SAW yang telah membawa manusia ke jalan yang lebih baik dengan risalah hidup akan amal dengan iman dan ilmu pengetahuan.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan strata satu di Program Studi Geografi, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang. Proses penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, terutama orang tua penulis yang selalu ada untuk penulis serta tak henti-hentinya berusaha dan berdoa demi selesainya study ini.

Penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada kedua orang pembimbing penulis, atas jasanya yang takkan terbalas selama proses penyelesaian skripsi ini. Pertama kepada Bapak Dr. Arie Yulfa, ST, M.Sc. sebagai pembimbing penulis. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Sosial beserta staf, karyawan Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi.
2. Dr. Arie Yulfa, ST, M.Sc selaku Ketua Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Triyatno, S.Pd, M.Si dan Ahyuni, ST, M.Si sebagai penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Ahyuni, ST, M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik (PA) penulis yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulis mengikuti perkuliahan di Jurusan Geografi Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu Staf Pengajar Jurusan Geografi yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis selama menjalani perkuliahan. Staf administrasi Jurusan Geografi yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan dan pengurusan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan untuk data penelitian skripsi ini terutama informan penulis.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi banyak pihak dan khususnya bagi penulis.

Padang, 5 Juli 2021

Miqdam Kharisma Okli Yuanda

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	III
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	V
<b>DAFTAR ISI</b> .....	VI
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	VII
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	VIII
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	IX
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan .....	3
F. Manfaat .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori .....	5
B. Penelitian Relevan .....	19
C. Kerangka Konseptual .....	22
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
A. Jenis Penelitian .....	24
B. Lokasi Penelitian .....	24
C. Data dan Bahan Penelitian .....	26
D. Teknik Pengumpulan Data .....	26
E. Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data .....	28
F. Diagram Alir Penelitian .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Deskripsi Penelitian .....	34
B. Hasil Penelitian .....	35
C. Pembahasan .....	50
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	54
B. Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	57
<b>LAMPIRAN</b> .....	59

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tata Letak Komposisi Peta.....	10
Gambar 2. Kerangka Konseptual.....	23
Gambar 3. Lokasi Penelitian .....	25
Gambar 4. Komponen Ancaman Bencana Banjir .....	32
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian .....	33
Gambar 6. Peta Ancaman Banjir di Kota Padang .....	49

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Penelitian Relevan .....	19
Tabel 2. Jenis Data dan Sumber Data .....	26
Tabel 3. Parameter Ancaman Banjir .....	31
Tabel 4. Luas dan Banyaknya Kecamatan, Kelurahan, RW, RT, dan Kepala Keluarga Kota Padang.....	35
Tabel 5. Parameter Ancaman Banjir .....	36
Tabel 6. Data Geomorfologi di Kota Padang Beserta Luasnya .....	38
Tabel 7. Data Ketinggian di Kota Padang Beserta Luasnya .....	39
Tabel 8. Data Penggunaan Lahan di Kota Padang Beserta Luasnya .....	40
Tabel 9. Data Jenis Tanah di Kota Padang Beserta Luasnya .....	41
Tabel 10. Data Curah Hujan di Kota Padang .....	42
Tabel 11. Data Areal Sistem Drainase di Kota Padang .....	43
Tabel 12. Data Bangunan Air di Kota Padang .....	44
Tabel 13. Tingkat Ancaman Banjir di Kota Padang beserta luas dan persentasenya .....	46
Tabel 14. Sebaran ancaman Banjir di Kota Padang per Kecamatan Beserta Luasnya .....	48
Tabel 15. Tingkat Ancaman Banjir di Kota Padang beserta luas dan persentasenya .....	51
Tabel 16. Sebaran ancaman Banjir di Kota Padang per Kecamatan Beserta Luasnya .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Peta Geomorfologi di Kota Padang.....	58
Lampiran 2. Peta Ketinggian di Kota Padang.....	59
Lampiran 3. Peta Curah Hujan di Kota Padang.....	60
Lampiran 4. Peta Jenis Tanah di Kota Padang.....	61
Lampiran 5. Peta Penggunaan Lahan di Kota Padang.....	62
Lampiran 6. Peta Sebaran Lokasi Banjir di Kota Padang.....	63
Lampiran 7. Peta Lereng Kiri-Kanan Sungai di Kota Padang .....	64

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang luas dengan berbagai macam bentuk muka bumi (relief) yang berbeda-beda. Akibatnya di beberapa tempat sering terjadi bencana banjir yang menimbulkan korban dan kerugian baik nyawa maupun harta benda. Hampir disetiap musim penghujan sering terjadi peristiwa bencana banjir yang muncul dimana-mana, dengan lokasi dan tingkat kerusakan yang di timbulkannya sangat beragam. Bencana alam banjir di Indonesia tampaknya dari tahun ketahun memiliki kecenderungan meningkat, begitu juga bencana banjir setiap tahun terjadi di seluruh penjuru tanah air. Kecendrungan meningkatnya bencana banjir di Indonesia tidak hanya luasnya saja melainkan kerugian juga ikut bertambah pula.

Secara umum ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir. Faktor-faktor tersebut adalah kondisi alam (letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai dan sedimentasi), peristiwa alam (curah hujan dan lamanya hujan, pasang, arus balik dari sungai utama, penurunan muka, pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi dan aliran lahar dingin), dan aktifitas manusia (pembudidayaan daerah dataran banjir, peruntukan tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai, belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir, permukiman di bantaran sungai, sistem drainase yang tidak memadai, terbatasnya tindakan mitigasi banjir, kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai, penggundulan hutan di daerah hulu, terbatasnya upaya pemeliharaan bangunan pengendali banjir).

Berdasarkan hasil kajian BNPB, Kota Padang merupakan daerah yang rawan banjir. Dalam 1 tahun terakhir intensitas banjir di Kota Padang semakin tinggi, dalam setiap tahun tidak kurang dari 3 kali kejadian banjir melanda sebahagian besar wilayah di Kota Padang. Banjir yang terjadi rata-rata diawali dengan curah hujan yang tinggi secara terus menerus melebihi dari 3 jam merata di seluruh wilayah Kota Padang. Banjir yang terjadi bahkan sudah menelan korban jiwa dan kerugian serta kerusakan pada asset-asset masyarakat maupun pemerintah dan swasta.

Penyajian data tentang persebaran lokasi banjir ke dalam bentuk peta akan sangat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan ataupun tindakan lebih lanjut terhadap masalah banjir baik waktu sekarang maupun masa yang akan datang. Sehingga pengguna peta dapat dengan mudah membaca dan menangkap ide dari data dan informasi yang disajikan.

Berdasarkan kepada latar belakang masalah di atas penulis tertarik untuk melihat, mengkaji dan meneliti lebih dalam tentang mitigasi dan menuangkannya kedalam sebuah penelitian yang di beri judul “PEMETAAN TINGKAT ANCAMAN BENCANA BANJIR DI KOTA PADANG “.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang yang telah dikemukakan ada beberapa masalah yang muncul dan menjadi perhatian dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Banjir yang terjadi di Kota Padang di sebabkan oleh banyak hal diantaranya adalah genangan air hujan, topografi Kota Padang yang rendah

di bagian barat , dan cepat tumbuhnya kawasan pemukiman yang membuat daerah resapan air berkurang.

- b. Sulitnya mengatasi banjir tahunan di Kota Padang, juga mengakibatkan kendala di dalam upayanya untuk mengatasi banjir di daerah perkotaan. Sudah banyak tenaga dan biaya yang dikeluarkan untuk mengatasi persoalan ini namun banjir tidak kunjung hilang, bahkan ada kecenderungan bahwa banjir bertambah dari tahun ke tahun.
- c. Perlunya kajian tingkat ancaman bencana banjir untuk masyarakat agar dapat mengedukasi masyarakat dan juga bagi pemerintah dapat mengetahui dan menginformasikan wilayah yang memiliki tingkat ancaman bencana banjir sehingga dapat melakukan upaya mitigasi dan pencegahan.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka fokus penelitian adalah pemetaan tingkat ancaman bencana banjir adalah di Kota Padang, Sumatera Barat.

### **D. Rumusan Masalah**

- a. Bagaimana tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang?
- b. Bagaimana persebaran tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang?

### **E. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang.

- b. Memetakan persebaran wilayah tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang.

## **F. Manfaat**

### 1. Manfaat Akademis

- a. Sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
- b. Sebagai ilmu pengetahuan dan melatih dalam menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama ini.

### 2. Manfaat Bagi Pemerintah Kota

- a. Peta tingkat ancaman banjir yang dihasilkan bisa memberikan gambaran tingkat ancaman banjir dimasa kini dan persebarannya, sehingga pada gilirannya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan wilayah.
- b. Memberikan gambaran mengenai upaya-upaya untuk mengurangi tingkat ancaman banjir di Kota Padang.

### 3. Manfaat Bagi Masyarakat

- a. Diharapkan dapat memberikan informasi kepada seluruh pihak dan masyarakat untuk dapat mengetahui wilayah yang memiliki tingkat ancaman bencana kebakaran di wilayah Kota Padang.
- b. Sebagai pertimbangan dalam memilih dan menentukan tempat tinggal maupun tempat usaha di wilayah Kota Padang.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teoritis**

##### **1. Pemetaan**

Pemetaan merupakan suatu usaha untuk menyampaikan, menganalisis dan mengklasifikasikan data yang bersangkutan, serta menyampaikan ke dalam bentuk peta dengan mudah, memberi gambaran yang jelas, rapi dan bersih Sandy (1972).

Peta yang menggambarkan fenomena geografikal tidak hanya sekedar pengecilan suatu fenomena saja, tetapi jika peta itu dibuat dan didesain dengan baik, maka akan menjadi alat bantu yang baik untuk kepentingan melaporkan, memperagakan, menganalisis dan secara umum untuk memahami suatu objek atau kenampakan di muka bumi. Peta menggunakan simbol dua dimensi untuk mencerminkan fenomena geografikal yang dilakukan secara sistematis dan memerlukan kecakapan untuk membuat dan membacanya. Peta merupakan teknik komunikasi yang tergolong dalam cara grafis dan untuk efisiensinya harus mempelajari atribut atau elemen-elemen dasarnya (Sinaga, 1995).

Semua peta mempunyai satu hal yang sifatnya umum yaitu menambah pengetahuan dan pemahaman geografi bagi pengguna peta. Dalam perencanaan pembangunan hampir semua memerlukan peta sebelum perencanaan tersebut dimulai. Hal ini sesuai dengan fungsi peta dalam perencanaan suatu kegiatan seperti yang dikemukakan oleh Sinaga (1995) adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi pokok dari aspek keruangan tentang karakter dari suatu daerah.
- b. Sebagai alat untuk menjelaskan penemuan-penemuan penelitian yang dilakukan.
- c. Sebagai suatu alat menganalisis dalam mendapatkan suatu kesimpulan.
- d. Sebagai alat untuk menjelaskan rencana-rencana yang diajukan.

Demikian pula dalam suatu kegiatan penelitian, peta berfungsi sebagai berikut:

1. Alat bantu sebelum melakukan survei untuk mendapatkan gambaran tentang daerah yang akan diteliti.
2. Sebagai alat yang digunakan selama penelitian, misalnya memasukkan data yang ditemukan di lapangan.
3. Sebagai alat untuk melaporkan hasil penelitian. Ditinjau dari isinya, peta dikelompokkan menjadi peta umum dan peta khusus. Peta umum berisi gambaran umum tentang permukaan bumi, seperti gunung, bukit, pemukiman dan lain-lain. Peta khusus/tematik adalah peta yang memperlihatkan data-data secara kualitatif dan atau kuantitatif pada unsur-unsur yang spesifik. Unsur-unsur tersebut ada hubungannya dengan detail topografi (Aziz dan Rachman, 1977). Contoh peta tematik: peta jumlah penduduk, peta penggunaan lahan, peta administrasi dan sebagainya.

Sinaga (1995) mengemukakan bahwa peta berdasarkan skalanya, dibedakan menjadi:

1. Peta skala sangat besar yaitu peta berskala  $>1 : 10.000$
2. Peta skala besar yaitu peta berskala  $1 : 100.000 - 1 : 10.000$
3. Peta skala sedang yaitu peta berskala  $1 : 100.000 - 1 : 1.000.000$
4. Peta skala kecil yaitu peta berskala  $>1 : 1.000.000$

Ada beberapa cara untuk menyatakan skala peta sebagai berikut:

- a. Skala angka/skala pecahan skala angka yaitu skala yang menunjukkan perbandingan antara jarak di peta dengan jarak sebenarnya di lapangan, yang dinyatakan dengan angka atau pecahan.

Contoh:

- Skala angka  $1 : 50.000$
- Skala pecahan  $1/50.000$

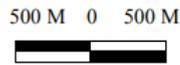
Skala tersebut menyatakan bahwa satuan jarak pada peta mewakili 50.000 satuan jarak horizontal di permukaan bumi. Jadi 1 cm di peta mewakili 50.000 cm di lapangan.

- b. Skala verbal Skala verbal yaitu skala yang dinyatakan dengan kalimat atau skala yang menunjukkan jarak inci di peta sesuai dengan sejumlah mil di lapangan. Peta skala ini banyak digunakan di negara Inggris dan bekas negara jajahannya.

Contoh: 1 inci to one mile =  $1 : 63.660$

- c. Skala grafis Skala grafis yaitu skala yang ditunjukkan dengan garis lurus, yang dibagi-bagi dalam bagian sama. Setiap bagian

menunjukkan kesatuan panjang yang sama pula. Contoh dari skala angka 1 : 50.000, menjadi skala grafis, sebagai berikut:



Pada umumnya yang dipentingkan dalam peta tematik adalah penyajian data dalam bentuk simbol, karena simbol menyampaikan isi peta dan sebagai media komunikasi yang baik antara pembuat peta dengan pengguna peta. Pembuat peta harus berusaha membuat simbol yang sederhana, mudah digambar tetapi cukup teliti, sedangkan bagi pengguna peta, simbol itu harus jelas dan mudah dibaca atau dipahami.

Seorang kartograf harus dapat mendesain peta dan merekayasa, mengkombinasikan berbagai data menjadi simbol-simbol yang menarik dan mudah dimengerti sehingga peta yang dihasilkan mempunyai nilai tinggi baik isi maupun unsur seninya. Peta merupakan teknik komunikasi yang tergolong dalam cara grafis dan untuk efisiensinya harus mempelajari atribut atau elemen-elemen dasarnya (Sinaga, 1995).

Dalam mendesain peta harus diperhatikan maksud, tujuan dan metode pemetaanya, dengan demikian peta yang dihasilkan akan nampak harmonis, menarik dan yang penting dapat memberikan informasi yang representatif, mudah dibaca dan mudah dipahami oleh pengguna peta. Dengan kata lain suatu peta untuk dapat dipergunakan seharusnya antara pembuat dan desain peta dengan fungsi peta mempunyai kaitan yang gayut (Sukoco, 1985). Tugas kartografer adalah mendesain peta. Tahapan mendesain peta meliputi sebagai berikut:

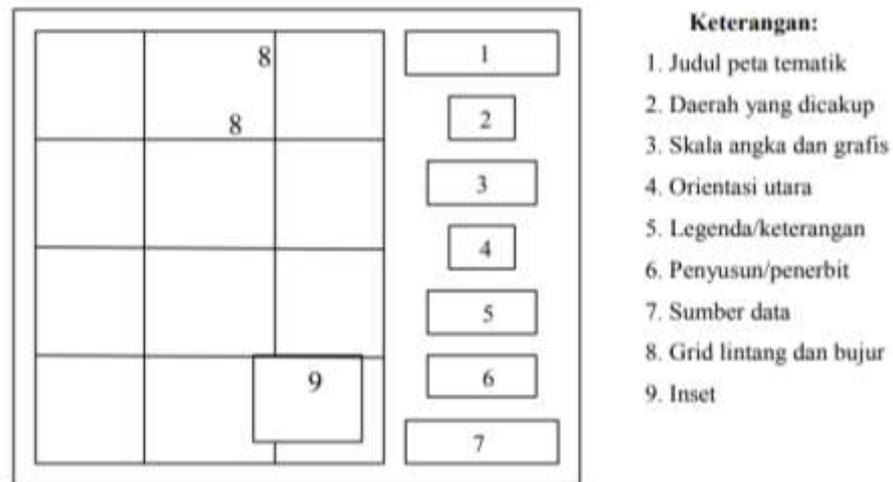
## 1. Desain Peta Dasar

Dalam membuat peta tematik diperlukan peta dasar yang berfungsi sebagai latar belakang penempatan dan orientasi secara geografi dari tema yang akan dibuat. Penentuan skala peta berdasarkan pada pertimbangan sebagai berikut:

- Datanya dapat digambarkan dengan jelas.
- Tidak banyak data yang dihilangkan.
- Sesuai dengan tujuan pemetaan.
- Unit penggambaran terkecil masih nampak tergambar dengan jelas.

## 2. Komposisi peta

Komposisi peta adalah merancang susunan dan pengaturan masing-masing informasi tepi peta, agar peta menarik dan efisien. Komposisi peta meliputi judul peta, skala peta baik grafis maupun numerik, orientasi, inset, legenda, indeks peta, sumber data, sumber peta, nama penyusun peta, garis tepi peta, garis lintang dan bujur, serta daerah yang dicakup. Komposisi atau unsur-unsur tersebut ke dalam peta dipengaruhi oleh bentuk daerah penelitian, efisiensi kertas dan skala peta, oleh karena itu letak dan ukuran huruf atau angka yang ditempatkan pada peta harus nampak serasi dan harmonis sehingga memberi kesan yang menarik bagi pengguna peta. Berikut contoh komposisi peta tematik.



Gambar 1. Tata Letak Komposisi Peta

### 3. Desain isi peta

Desain isi peta adalah merancang informasi ke dalam bentuk simbol yang akan ditampilkan pada peta. Simbol harus memiliki arti unsur yang diwakilinya. Informasi yang akan disampaikan melalui simbol seperti simbol titik, garis dan area akan menentukan besarnya ukuran atau nilai.

Simbol dapat diartikan suatu gambar atau tanda yang mempunyai makna atau arti dan merupakan informasi utama untuk menunjukkan tema suatu peta (Aziz & Ridwan, 1997). Pemilihan bentuk dan ukuran simbol berdasarkan pada struktur data, kuantitas data, kualitas data, peta dasar yang digunakan serta tujuan pemetaan. Maka dari itu dalam pemilihan macam simbol perlu dipertimbangkan kelebihan dan kekurangan simbol, dengan pemilihan simbol yang tepat informasi yang ingin disampaikan melalui peta akan dapat dimengerti dengan baik maknanya oleh pengguna peta.

Martono (1998) mengemukakan bahwa simbol mempunyai 3 bentuk yaitu :

- a. Simbol titik Simbol titik yang bersifat kuantitatif merupakan dimensi ukuran yang sebagian besar dimanipulasi secara frekuensi. Hasilnya dapat berupa batang-batang terbagi ( bar graph), lingkaran yang terbagi ( pie graph), segitiga yang terbagi dan sebagainya.
- b. Simbol garis Simbol garis digunakan untuk mewakili unsur-unsur yang berbentuk garis, seperti : batas hutan, garis pantai, jalan, sungai, batas administrasi dan sebagainya.
- c. Simbol luas Simbol luas digunakan untuk mewakili unsur-unsur yang berbentuk luas atau bidang seperti : area sawah, hutan, rawa.

## **2. Data**

Menurut Sinaga (1995) mengemukakan bahwa secara garis besar pencerminan data dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif tidak menyebutkan jumlah atau nilai maka pencerminan dalam peta hanyalah mengungkapkan agihan atau distribusi keruangan dari unsur yang dipetakan saja. Data kuantitatif menunjukkan nilai atau jumlah dari unsur-unsur yang digambarkan, baik untuk data bersifat posisional, linier ataupun area/luasan.

Usman (2003) mengemukakan ada empat skala pengukuran data yaitu:

- a. Skala nominal adalah merupakan hasil perhitungan, sehingga tidak dijumpai bilangan pecahan serta data yang paling sederhana yang

disusun menurut jenisnya atau kategorinya. Skala nominal tersebut berfungsi sebagai simbol/lambang.

- b. Skala ordinal adalah skala data yang sudah diurutkan dari jenjang yang paling rendah sampai jenjang yang paling tinggi atau sebaliknya tergantung peringkat selera pengukuran yang subjektif terhadap objek tertentu.
- c. Skala interval mempunyai sifat-sifat nominal dari data ordinal, di samping itu ada sifat tambahan lainnya yaitu tidak mempunyai sifat nol mutlak. Sehingga mempunyai skala interval yang sama jaraknya.
- d. Skala rasio adalah skala yang mengandung sifat-sifat interval selain itu ia sudah mempunyai nol mutlak. Contoh dari data rasio di antaranya: tinggi, panjang atau jarak.

Tika (1997) mengemukakan bahwa berdasarkan sumbernya data dapat digolongkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari responden atau objek yang diteliti, atau ada hubungannya dengan yang diteliti. Sedangkan data sekunder adalah data yang telah lebih dahulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang atau instansi di luar diri penelitian sendiri, walaupun yang dikumpulkan itu sesungguhnya adalah data yang asli. Data sekunder dapat diperoleh dari instansi-instansi dan perpustakaan.

### **3. Kota**

Kota secara umum dapat diartikan sebagai suatu pusat pemukiman dan kegiatan penduduk yang mempunyai batas administrasi yang diatur dalam

peraturan perundang-undangan serta telah memperlihatkan ciri atau watak sistem modern.

Dan kota juga dapat diartikan sebagai wilayah yang memiliki kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi penggunaan kawasan sebagai peruntukan kawasan pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial serta kegiatan ekonomi.

Kota sebagai suatu zona atau daerah yang merupakan pusat kegiatan ekonomi, pemerintahan serta pempusatan penduduk, kota akan berkembang dengan cepat dengan perubahan - perubahan di segala bidang. Salah satunya adalah perubahan pada kenampakan fisik kekotaannya. Perkembangan kota merupakan fungsi waktu.

Kota juga dapat diartikan sebagai rangkaian suatu sistem jaringan kehidupan yang ditandai dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan diwarnai dengan strata ekonomi yang bercorak heterogen yang dimana di dalam kota tersebut masyarakatnya terdiri atas penduduk asli dan pendatang (Bintarto, 1991)

Dari paparan para ahli diatas dapat diartikan atau disimpulkan bahwa kota merupakan satuan geografis dimana didalamnya memiliki batasan administrasi dan ruang lingkup wilayah yang luas dan didalamnya terdapat penduduk yang relatif banyak dan digambarkan dengan gambaran sosial yang modern.

#### **4. Bencana**

Bencana adalah suatu peristiwa yang terjadi oleh alam maupun non alam yang dimana dapat menyebabkan kerugian harta,benda bahkan nyawa, sedangkan Menurut Undang-undang Nomor 24 tahun 2007 diartikan bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam maupun non alam maupun manusia yang mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan bahkan kerugian harta benda dan dampak psikologis.

Menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 ditinjau dari prosesnya bencana dibagi atas 3 jenis yaitu bencana alam, bencana non alam dan bencana sosial.

1. Bencana Alam adalah bencana yang terjadi akibat oleh alam atau rangkaian peristiwa yang disebabkan oleh faktor alami antara lain sebagai berikut : Gempa bumi, Tsunami, Banjir, Gunung Meletus, Tanah Longsor dan Angin Tornado/ Badai.
2. Bencana non-alam adalah bencana yang di sebabkan oleh gagalnya suatu fungsi dalam teknologi atau kelalaian seperti wabah penyakit dan epidemic.
3. Bencana Sosial adalah adalah bencana yang disebabkan oleh manusia yang didalamnya meliputi konflik sosial ataupun terror.

## **5. Banjir**

Banjir bukan merupakan hal yang asing bagi manusia tetapi pengertian banjir sering rancu disamakan dengan genangan. Banjir yaitu genangan yang

ditimbulkan oleh meluapnya aliran sungai, sedangkan genangan adalah tertahannya aliran air permukaan akibat tidak berfungsinya drainase. Banjir dan genangan tersebut sama-sama melanda daerah permukiman penduduk sehingga menimbulkan kerugian harta maupun jiwa.

Menurut Suripin (2004) Penyebab banjir dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

1. Banjir kiriman

Aliran banjir yang datangnya dari daerah hulu di luar kawasan yang tergenang. Hal ini terjadi jika hujan yang terjadi di daerah hulu menimbulkan aliran banjir yang melebihi kapasitas sungainya atau banjir kanal yang ada, sehingga terjadi limpasan.

2. Banjir lokal

Genangan air yang timbul akibat hujan yang jatuh di daerah itu sendiri. Hal ini dapat terjadi kalau hujan yang terjadi melebihi kapasitas sistem drainase yang ada. Pada banjir lokal, ketinggian genangan air antara 0,2 – 0,7 m dan lama genangan 1 – 8 jam. Terdapat pada daerah yang rendah.

3. Banjir rob

Banjir yang terjadi baik akibat aliran langsung air pasang dan/atau air balik dari saluran drainase akibat terhambat oleh air pasang.

Banjir yang terjadi di Kota Padang merupakan banjir lokal, karena banjir lokal terjadi akibat hujan yang jatuh di daerah itu sendiri yang disebabkan air

hujan tidak tertampung oleh saluran drainase karena melebihi kapasitas sistem drainase yang ada.

## **6. Ancaman Bencana**

Ancaman bencana adalah suatu kejadian atau peristiwa yang dapat menimbulkan bencana (Undang-undang No.24 tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana).

Ancaman bencana banjir adalah kemungkinan munculnya suatu kejadian atau peristiwa yang menimbulkan kerugian yang dapat berupa harta benda bahkan nyawa yang disebabkan oleh banjir,

Analisis tingkat ancaman bencana adalah suatu kegiatan studi tentang kegiatan yang memungkinkan mengkaji kemungkinan terjadinya bencana (Undang-undang No.24 tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana), dengan bertujuan untuk mengetahui besarnya tingkat ancaman atau risiko.

## **7. Pengertian Pemetaan Banjir**

Pemetaan banjir adalah usaha mempresentasikan data yang berupa angka atau tulisan tentang distribusi banjir ke dalam bentuk peta supaya persebaran datanya dapat langsung diketahui dengan mudah dan cepat. Pemetaan banjir ini dibuat dengan cara data-data yang sudah diperoleh kemudian masing-masing data diadakan pengskoran terhadap seberapa besar pengaruhnya terhadap banjir dan pemberian bobot pada daerah-daerah yang dekat dengan sungai untuk lebih memperjelas daerah rawan banjir. Overlay dilakukan setelah masing-masing data sudah diskor dan diberi bobot. Hasil dari overlay berupa peta rawan banjir. “Untuk menyajikan data yang menunjukkan

distribusi keruangan atau lokasi dari sifat-sifat datanya, maka hendaknya informasi ini ditunjukkan dalam bentuk peta”. (Bintarto, 1991)

## **8. Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem informasi Geografi adalah suatu sistem informasi tentang pengumpulan dan pengolahan data serta penyampaian informasi dalam koordinat ruang, baik secara manual maupun digital. Data yang diperlukan merupakan data yang mengacu pada lokasi geografis, yang terdiri dari dua kelompok, yaitu data grafis dan data atribut. Data grafis tersusun dalam bentuk titik, garis, dan poligon. Sedangkan data atribut dapat berupa data kualitatif atau kuantitatif yang mempunyai hubungan satu-satu dengan data grafisnya (Barus et al. 2000).

Menurut ESRI (1999), Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu alat berbasis komputer untuk memetakan dan meneliti hal-hal yang ada dan terjadi di muka bumi. Sistem Informasi Geografis mengintegrasikan operasi database umum seperti query dan analisa statistik dengan visualisasi yang unik dan manfaat analisa mengenai ilmu bumi yang ditawarkan oleh peta. Kemampuan ini menjadi pembeda Sistem Informasi Geografis dari sistem informasi lainnya, dan sangat berguna bagi suatu cakupan luas perusahaan swasta dan pemerintah untuk menjelaskan peristiwa, meramalkan hasil, dan strategi perencanaan.

Teknologi SIG memberikan kemampuan lebih berkaitan dengan identifikasi spasial dalam kegiatan partisipasi berbasis masyarakat. Berbagai riset pendekatan berbasis partisipasi mendapat dukungan teknologi SIG

sehingga memberikan peluang-peluang baru terhadap pemecahan masalah kemasyarakatan berbasis spasial (Mustofa, Aditya, & Sutanta 2014).

Dalam penerapan SIG, data-data yang diperlukan untuk pemetaan kawasan rawan banjir diperoleh dari foto udara dan data sekunder, berupa peta-peta tematik. Peta-peta tematik yang berbeda, baik yang diperoleh dari analisis penginderaan jauh maupun cara lain dapat dipadukan untuk menghasilkan peta turunan. Data-data yang terkumpul diolah untuk mendapatkan informasi baru dengan menggunakan SIG melalui metode pengharkatan. Pada tahap pemasukan data, yang diperlukan untuk penyusunan peta tingkat kerawanan banjir dapat dilakukan melalui digitasi peta. Sesudah semua data spasial dimasukkan dalam komputer, kemudian dilakukan pemasukan data atribut dan pemberian harkat. Untuk memperoleh nilai kawasan rawan banjir dilakukan tumpang tepat peta-peta tematik yang merupakan parameter lahan penentu rawan banjir, yaitu peta kemiringan lereng, peta ketinggian, peta tanah, peta isohiet, dan peta penutupan atau penggunaan lahan. Proses tumpang tepat peta dengan mengaitkan data atributnya, melalui manipulasi dan analisa data. Pengolahan dan penjumlahan harkat dari masing-masing parameter akan menghasilkan harkat baru yang berupa nilai potensi rawan banjir. Kemudian dengan mempertimbangkan kriteria rawan banjir, maka potensi banjir lahan tersebut dibagi kedalam kelas-kelas rawan banjir (Utomo, 2004).

## B. Penelitian Relevan

Tabel 1. Penelitian Relevan

Nama	AB Prasetyo
Judul	Pemetaan lokasi rawan dan risiko bencana banjir di kota Surakarta tahun 2007
Metode	metode deskriptif kualitatif
Kesimpulan	Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Wilayah kajiannya mencakup seluruh wilayah Kota Surakarta yang terdiri dari 5 Kecamatan dan 51 Kelurahan. Data yang digunakan adalah data sekunder dan data primer. Teknik pengumpulan data melalui dokumentasi, observasi dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui persebaran banjir adalah pengskoran dan overlay dari tiga parameter yaitu: peta penggunaan lahan, peta kerapatan saluran drainase, peta kemiringan lereng.

Nama	Asep Purnama
Judul	Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis
Metode	Penelitian Kuantitatif dengan pendekatan berjenjang menggunakan pemberian harkat dan skor pada setiap parameter
Kesimpulan	Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisadane terdiri dari

	<p>empat kelas kerawanan banjir yaitu: kelas aman (44881 Ha/30,19%), kelas tidak rawan (36574,25 Ha/24,60%), kelas rawan (55317,93 Ha/37,21%), dan kelas sangat rawan (11909,5 Ha/8,01%). Bagian/segmen yang banyak terdapat daerah yang termasuk kelas sangat rawan adalah bagian hilir dengan luas 7388,5 Ha. Bagian hulu merupakan bagian yang memiliki kelas aman dengan luas paling tinggi yaitu 441621,75 Ha. Hal ini dikarenakan daerah ini merupakan daerah dengan penutupan lahan yang didominasi oleh hutan dan perkebunan, dimana penutupan lahan hutan dan perkebunan mempunyai pengaruh yang besar dalam mencegah banjir. Kecamatan yang memiliki luas kelas kerawanan sangat rawan yang paling tinggi adalah kecamatan Kosambi (2548 Ha) diikuti Pakuhaji (2367 Ha), dan Teluk Naga (1538,5 Ha).</p>
--	--

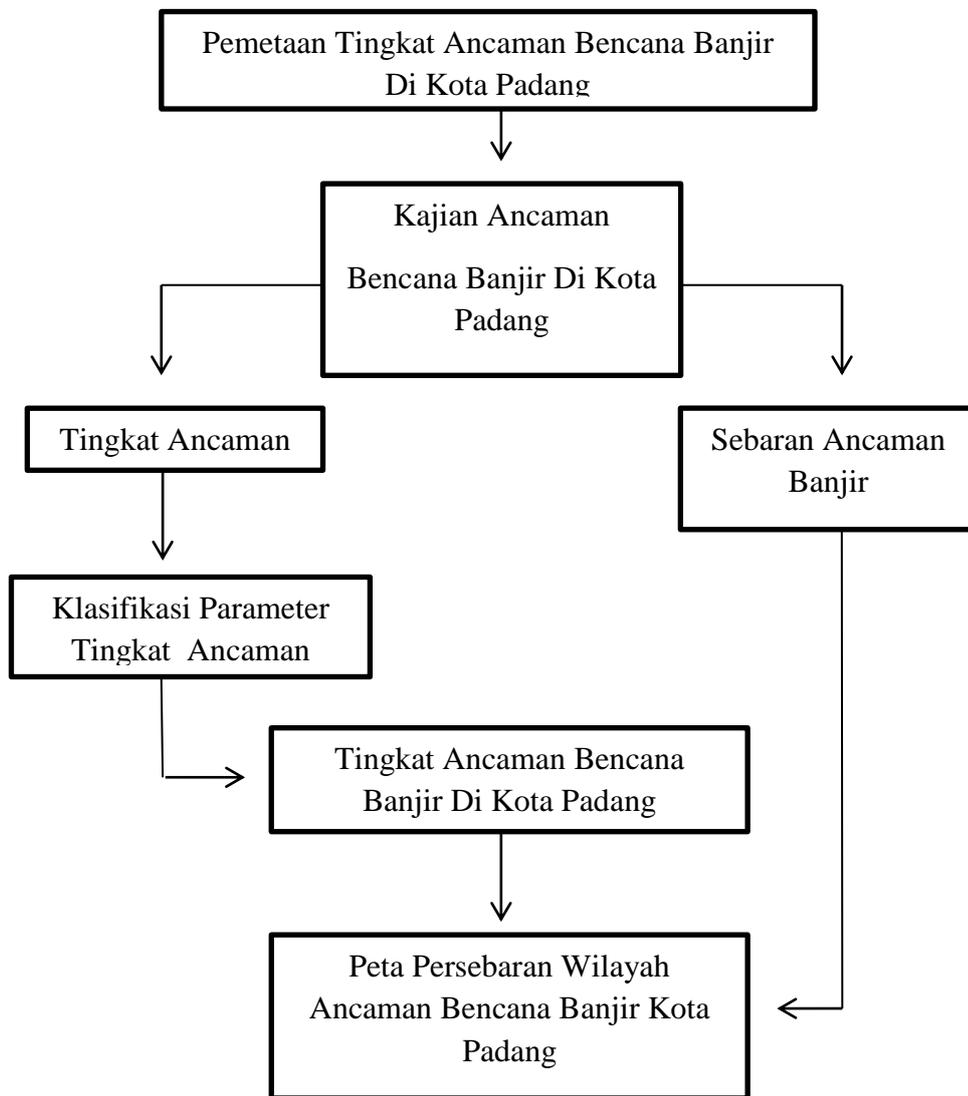
Nama	Syafruddin Rauf, Lawalenna Samang
Judul	Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar Berbasis Spasial
Metode	Penelitian Kuantitatif dengan berbasis spasial
Kesimpulan	maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui luas wilayah dan letak wilayah yang terdampak banjir. Sedangkan, tujuan dari penelitian ini adalah : 1) Menganalisis daerah rawan banjir di Kota Makassar dengan Sistem Informasi Geografis

	(SIG) berbasis spasial. 2) Mengidentifikasi ruas-ruas jalan yang terdampak banjir di Kota Makassar dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Spasial.
--	--

### **C. Kerangka Konseptual**

Banjir adalah suatu peristiwa dimana suatu daerah dalam keadaan tergenang oleh air dalam jumlah yang begitu besar. Banjir juga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, berubahnya tata guna lahan, pesatnya perkembangan di suatu daerah atau kota dan munculnya pemukiman baru.

Parameter ancaman banjir yang digunakan seperti geomorfologi, ketinggian, penggunaan lahan, jenis tanah, curah hujan, lereng kiri-kanan sungai, drainase, dan manajemen bangunan air yang nanti akan digunakan untuk menganalisis. SIG (Sistem Informasi Geografi) yang terdiri dari lima komponen utama yaitu : perangkat keras, perangkat lunak, data dasar, dan informasi, sumberdaya manusia serta kebijakan dan prosedur. Dengan kemajuan teknologi, berbagai jenis perangkat lunak dalam SIG menambah kemudahan dan kelebihannya, sehingga versinya berubah (meningkat) terus. Hal ini terjadi juga pada *Arc GIS 10.3*, salah satu *software* di dalam SIG yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Kerangka Konseptual

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan temuan hasil penelitian tentang Pemetaan Tingkat Ancaman Banjir di Kota Padang dapat ditarik hasilnya sebagai berikut:

1. Tingkat ancaman bencana banjir di Kota Padang pada penelitian ini ditentukan oleh lima parameter yaitu geomorfologi, ketinggian, penggunaan lahan, jenis tanah, curah hujan, lereng lahan kiri-kanan sungai, drainase, dan bangunan air. Setiap parameternya dihitung menggunakan metode skoring dan divalidasi dengan data kejadian banjir yang terjadi di Kota Padang. Hasilnya didapatkan tingkat ancaman bencana banjir Kota Padang terbagi dalam tiga kategori yaitu kelas tinggi, sedang, dan rendah.
2. Sebaran ancaman banjir rendah sebesar 48% atau seluas 10656,54 Ha yang tersebar di semua kecamatan di Kota Padang yaitu Kecamatan Koto Tangah (2328,45 Ha), Kecamatan Kuranji (1825,58), Kecamatan Pauh dengan luas 1536,66 Ha, Kecamatan Lubuk Kilangan ( 1473,86 Ha), Kecamatan Lubuk Begalung (518,75 Ha), Kecamatan Padang Selatan (503,84 Ha), Kecamatan Padang Barat (105,30 Ha), Kecamatan Padang Timur (624,46 Ha), Kecamatan Padang Utara (234,03 Ha), dan Kecamatan Bungus Teluk Kabung (1396,27 Ha). Ancaman banjir sedang sebesar 37% atau seluas 8226,84 Ha yang tersebar di seluruh kecamatan di Kota Padang di Kecamatan Koto Tangah (3406,71 Ha), Kecamatan Kuranji (1302,21 Ha), Kecamatan Pauh (199,29 Ha), Kecamatan Nanggalo (412,78 Ha), Kecamatan Padang Selatan (313,44 Ha), Kecamatan Padang Utara (208,57 Ha), Kecamatan Padang

Timur (169,68 Ha), Kecamatan Padang Barat (91,41 Ha), Kecamatan Lubuk Kilangan (62,68 Ha), Kecamatan Lubuk Begalung (1104,47 Ha), dan Kecamatan Bungus Teluk Kabung (955,54 Ha). Ancaman banjir tinggi sebesar 14% atau seluas 3179,29 Ha yang tersebar di delapan kecamatan yaitu Kecamatan Koto Tangah (1342,15 Ha), Kecamatan Kuranji (499,16 Ha), Kecamatan Nanggalo (452,24 Ha), Kecamatan Padang Utara (378,07 Ha), Kecamatan Padang Barat (326,24 Ha), Kecamatan Padang Timur (44,77 Ha), Kecamatan Padang Selatan (15,17 Ha), dan Kecamatan Bungus Teluk Kabung (121,45 Ha).

## **B. Saran**

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pemetaan ancaman multi bencana dengan jumlah bencana yang lebih banyak, disesuaikan dengan PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 sehingga dapat dijadikan acuan untuk penanggulangan bencana yang lebih sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Menggunakan data yang paling terbaru, akurat dan detail sesuai dengan parameter setiap bencana yang diperlukan, sehingga diperoleh hasil yang maksimal.
3. Sebelum melakukan pengolahan data, sebaiknya setiap data parameter dilakukan pengecekan terlebih dahulu, sehingga jika ada kesalahan dalam pengolahan parameter dapat diminimalisir untuk mengontrol data yang dipakai, karena akan mempengaruhi hasil pengolahan dalam penelitian.

4. Alangkah lebih baik jika melakukan validasi lebih detail, proses wawancara juga dilakukan kepada aparat yang paham masalah kebencanaan di daerahnya, agar didapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang terjadi di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. (2016). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Lokasi Rawan Bencana Banjir di Kecamatan Trucuk Kabupaten Klaten Tahun 2015 (*Doctoral dissertation*, Universitas Widya Dharma).
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2015. Pedoman Teknik Penyusunan Peta Ancaman dan Risiko Bencana Untuk Tingkat Kabupaten/ Kota.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2016. Risiko Bencana Indonesia. Jakarta: BNPB. [Serial Online]. Tersedia Pada [http://inarisk.bnpb.go.id/pdf/Buku%20RBI Final low.pdf](http://inarisk.bnpb.go.id/pdf/Buku%20RBI%20Final%20low.pdf)
- BPBD Kota Padang. 2017. Rencana Kontijensi Bencana Banjir Kota Padang Tahun 2017
- Budiyanto, E. 2004. Sistem Informasi Geografis Menggunakan MapInfo Yogyakarta: Andi Offset.
- Budiyanto, E. 2016. Sistem Informasi Geografis dengan Quantum GIS. Yogyakarta: Andi Offset.
- Chay, A. (1995). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Yogyakarta).
- Hani'ah, H. A., Suprayogi, A., & Sukmono, A. (2018). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis (*Doctoral dissertation*, Universitas Diponegoro).
- Kusmiarto, K., Yulfa, A., & Mustofa, F. C. (2018). Model-Model Pendekatan Partisipatif Dalam Sistem Informasi Geografi. *BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 4(2), 208-223.
- Lestari, S., Nugraha, A. L., & Firdaus, H. S. (2019). Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 160-169.
- Novaliadi, D., & Hadi, M. P. (2014). Pemetaan Kerawanan Banjir dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis di Sub DAS Karang Mumus Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Bumi Indonesia*, 3(4).
- Pabundu Tika, M. M. Moh. 2005. Metode Penelitian Geografi.
- Peraturan Kepala BNPB No.2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana.
- Prasetyo, A. B. (2009). Pemetaan lokasi rawan dan risiko bencana banjir di kota Surakarta tahun 2007.

- Pratiwi, R. D., & Nugraha, A. L. (2016). Pemetaan Multi Bencana Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 122-131.
- Purnama, A. (2008). Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Skripsi. *Fakultas Kehutanan*. Institut Pertanian Bogor.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi.
- Suryawan, A. (2015). Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Desa Nguter Kecamatan Nguter Kabupaten Sukoharjo (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Ujung, A. T., Nugraha, A. L., & Firdaus, H. S. (2019). Kajian Pemetaan Risiko Bencana Banjir Kota Semarang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(4), 154-164.
- WARDHANA, G. K. Analisis Risiko Bencana Banjir (Studi Pada Wilayah Industri Rumahan Gula Kelapa di Desa Lojejer Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember).
- Yulfa, A., Aditya, T., & Sutanta, H. (2019). Pengayaan Infrastruktur Data Spasial Menggunakan Data Dari Crowd Untuk Tanggap Darurat Bencana. *MAJALAH ILMIAH GLOBE*, 21(2), 95-104.
- Yulfa, A., & Syahar, F. (2012). Analisis Kecendrungan Spasial (Spatial Tendency Analysis) Kota Padang Melalui Pendekatan Kenampakan Fisikal Morfologi (Sebagai Basis Data Dalam Pengambilan Kebijakan Keruangan).