

TUGAS AKHIR
STUDI PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN METODE
SKORING DAN PEMBOBOTAN DI KELURAHAN BESAR DAN
KELURAHAN TANGKAHAN, MEDAN LABUHAN
(Studi Kasus)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

RICKO SUMA TRINANDA

1707210113



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
2021



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Ricko Suma Trinanda
Npm : 1707210113
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : “Studi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Metode Skoring Dan Pembobotan Di Kelurahan Besar Dan Kelurahan Tangkahan, Medan Labuhan”
Bidang Ilmu : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 24 Desember 2021
Dosen Pembimbing

Randi Gunawan S.T., M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Ricko Suma Trinanda
NPM : 1707210113
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : “Studi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Metode Skoring Dan Pembobotan Di Kelurahan Besar Dan Kelurahan Tangkahan, Medan Labuhan”
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelas Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 24 Desember
2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



(Randi Gunawan S.T., M.Si)

Dosen Pembanding I



(Wiwin Nurzanah S.T., M.T)

Dosen Pembanding II



(Dr. Fahrizal Zulkarnain)

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



(Dr. Fahrizal Zulkarnain)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ricko Suma Trinanda
Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 28 - Maret - 1998
NPM : 1707210113
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul: “Studi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Metode Skoring Dan Pembobotan Di Kelurahan Besar Dan Kelurahan Tangkahan, Medan Labuhan” Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya. Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 24 Desember 2021
Saya yang menyatakan,



Ricko Suma Trinanda

ABSTRAK

STUDI PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN METODE SKORING DAN PEMBOBOTAN DI KELURAHAN BESAR DAN KELURAHAN TANGKAHAN, MEDAN LABUHAN (STUDI KASUS)

Ricko Suma Trinanda
1707210113
Randi Gunawan S,T,M.Si

Banjir adalah suatu peristiwa tingginya aliran sungai di mana air menggenangi wilayah dataran banjir. Medan Labuhan salah satu daerah di wilayah provinsi Sumatera Utara yang beberapa daerahnya masuk dalam kategori rawan bencana, terutama bencana banjir. Daerah rawan banjir tersebut antara lain di Kelurahan Besar dan Kelurahan Tangkahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luasan daerah yang terdampak rawan banjir dan mengetahui pemetaan daerah rawan banjir dengan pemanfaatan data penginderaan jarak jauh. Penelitian ini menggunakan metode skoring dan pembobotan antara parameter-parameter faktor kerawanan banjir. Setiap parameter akan dilakukan proses penilaian dengan pemberian bobot dan skor sesuai dengan pengklasifikasian masing-masing, yang kemudian dilakukan *overlay* menggunakan *software* SIG. Hasil yang diperoleh berupa peta rawan banjir dimana daerah rawan banjir terjadi di hampir seluruh bagian barat Kelurahan Besar dan kelurahan Tangkahan dengan rincian 6,22 (52%) km² kategori sangat rawan, 1,52 (11%) km² kategori rawan, dan 4,47 (37%) km² kategori tidak rawan. Pemetaan dengan pemanfaatan data penginderaan jarak jauh maka didapatkan faktor utama yang menjadi penyebab kerawanan banjir. Karena selain memiliki bobot yang besar, sebaran kemiringan mencapai 0–3% kategori datar dan 3-8% kategori berombak yang sebagian besar adalah dataran rendah.

Kata Kunci : Banjir, skoring, pembobotan, sistem informasi geografis

ABSTRACT

STUDY OF MAPPING FLOOD PROGRAM AREAS USING SCORE AND WEIGHTING METHODS IN BESAR AND TANGKAHAN, MEDAN LABUHAN

Ricko Suma Trinanda
1707210113
Randi Gunawan S,T,M.Si

A flood is an event of high river flow in which water inundates the floodplain area. Medan Labuhan is one of the areas in the province of North Sumatra where several of its regions fall into the category of disaster-prone, especially floods. These flood-prone areas include the Besar and Tangkahan. The aims of this study were to find out the extent of the areas affected by flood areas and to know the mapping of flood areas by utilizing remote sensing data. This study used the scoring method and weighting between flood hazard factor parameters. Each parameter assessed by giving weights and scores according to the respective classifications, which were then overlaid using GIS software. The results was obtained in the form of flood maps where flood areas occur in almost all the western part of Besar and tangkahan with details of 6,22 (52%) km² very vulnerable categories, 1,52 (11%) km² vulnerable categories, and 4,47 (37%) km² category was not prone. Mapping with the used of remote sensing data can be obtained the main factors that cause flood vulnerability. Because in addition to having a large weight, the slope spread reaches 0–3% flat category and 3-8% wavy category which was mostly lowland.

Keywords: Flood,scoring, weighting, geographic information system

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul Analisis Kerentanan Kawasan Padat Pemukiman Terhadap Bencana Banjir (Kelurahan Tagkahan, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan)". Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang telah mengantarkan umat manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang seperti saat ini. Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama kepada:

1. Bapak Randi Gunawan S.T., M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing, memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ibu Wiwin Nurzanah S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansuri Siregar S.T, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teristimewa sekali kepada kedua orang tua dan keluarga saya Alm. Bapak Supardi, Ibu Mardiaty yang telah mendukung saya dan bersusah payah membesarkan dengan kasih sayang yang tiada habisnya.
9. Sahabat-sahabat Teknik Sipil 2017, Keluarga B1 Pagi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan untuk penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas ini. Semoga Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil khususnya. Aamiin.

Medan, 24 Desember 2021

Ricko Suma Trinanda

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bencana	5
2.2 Banjir	5
2.3 Kerawanan Banjir	7
2.3.1 Curah Hujan	8
2.3.2 Kemiringan Lahan	9
2.3.3 Jenis Tanah	10
2.3.4 Penggunaan Lahan	12
2.3.5 Buffer Sungai	12
2.4 Skoring dan Pembobotan	13
2.4.1 Pembobotan	13
2.4.2 Skoring	14
2.5 Banjir di Kawasan Martubung	15
2.6 Pemetaan Banjir	15
2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG)	16

2.7.1	Pengertian Sistem Informasi Geografis	16
2.8	Komponen – Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)	17
2.9	Kemampuan SIG	19
2.10	Program SIG ArcGIS	21
2.10.1	GIS (Geographycal Information System)	21
2.10.2	Kemampuan dan Keunggulan ArcGIS	22
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1	Gambaran Umum Wilayah Studi	24
3.1.1	Gambaran Umum Kota Medan	24
3.1.2	Gambaran Umum Kecamatan Medan Labuhan	25
3.1.3	Lokasi Studi	27
3.2	Persiapan	28
3.2.1	Data Penelitian	28
3.2.2	Peralatan	28
3.3	Diagram Alir Penelitian	29
3.4	Perancangan Studi Pemetaan rawan banjir dengan Software (GIS)	30
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng	34
4.2	Hasil Klasifikasi Jenis Tanah	35
4.3	Hasil Klasifikasi Buffer Sungai	36
4.4	Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan	38
4.5	Hasil Overlay dari Semua Parameter	40
4.6	Validasi	42
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	48
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skor untuk Kelas Curah Hujan	9
Tabel 2.2 Skor untuk kelas Kemiringan Lahan	9
Tabel 2.3 klasifikasi tanah dan karakteristiknya	11
Tabel 2.4 Skor untuk Kelas Jenis Tanah	11
Tabel 2.5 Skor untuk Kelas Penutupan Lahan	12
Tabel 2.6 Skor untuk Kelas Buffer Sungai	13
Tabel 2.7 Bobot Parameter Penyebab Banjir	14
Tabel 3.1 Data Curah Hujan Dalam Angka 2021	25
Tabel 3.2 Data Luas Kecamatan Medan Labuhan	26
Tabel 3.3 Luas Kelurahan Besar dan Tangkahan	27
Tabel 4.1 Nilai klasifikasi Kemiringan Lereng	34
Tabel 4.2 Nilai Klasifikasi Jenis Tanah	36
Tabel 4.3 Nilai klasifikasi Buffer Sungai dari lokasi Penelitian	37
Tabel 4.4 Luas Penggunaan Lahan Kelurahan Besar dan Tangkahan	39
Tabel 4.5 Luas Daerah Rawan Banjir Kelurahan Besar dan Tangkahan	41
Tabel 4.6 Area Validasi Kerawanan Banjir Pada Daerah Penelitian	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Banjir di Martubung	15
Gambar 2.2 Komponen SIG	19
Gambar 2.3 Diagram Perangkat Lunak Sistem Informasi Geografis SIG	19
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kota Medan	24
Gambar 3.2 Peta Administrasi Kecamatan Medan Labuhan	26
Gambar 3.3 Peta lokasi Penelitian	27
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.5 Perancangan Studi Pemetaan Rawan Banjir	30
Gambar 4.1 Hasil klasifikasi kemiringan lereng	34
Gambar 4.2 Hasil Klasifikasi Jenis Tanah	35
Gambar 4.3 Tampilan layer Titik Koordinat Susur Sungai	37
Gambar 4.4 Hasil klasifikasi <i>Buffer</i> sungai	37
Gambar 4.5 Data Penutupan Lahan	38
Gambar 4.6 Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan	39
Gambar 4.7 Daerah Rawan Banjir	40
Gambar 4.8 Diagram luas cakupan tingkat kerawanan banjir	42
Gambar 4.9 Peta Sebaran Validasi	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia berlokasi di wilayah rawan terhadap bencana hidrometeorologi yaitu banjir, kekeringan, pasang surut, gelombang besar dan sebagainya. Kondisi morfologi Indonesia yaitu relief bentang alam yang sangat bervariasi dan banyaknya sungai yang mengalir di antaranya menyebabkan selalu terjadi banjir di Indonesia pada setiap musim penghujan. Banjir umumnya terjadi di wilayah Indonesia bagian barat yang menerima curah hujan lebih banyak dibandingkan dengan wilayah Indonesia bagian Timur. Faktor kondisi alam tersebut diperparah oleh meningkatnya jumlah penduduk yang menjadi faktor pemicu terjadinya banjir secara tidak langsung (Wicaksono, 2015).

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagai hadirnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut. Sedangkan sistem drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal, jadi sistem drainase adalah rekayasa infrastruktur di suatu kawasan untuk menanggulangi adanya genangan banjir (Lukman, 2018).

Kota Medan adalah salah satu wilayah yang hampir setiap tahunnya mengalami bencana banjir, walaupun dampak yang ditimbulkan akibat banjir tidak separah wilayah – wilayah atau kota besar lainnya seperti di DKI Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya. Persoalan banjir di kota Medan ternyata kini sudah menjadi penyakit kronis dan menjadi tradisi tahunan. Sebetulnya sudah berbagai upaya telah dikerahkan dan tidak terhitung berapa dana yang dicurahkan diberbagai proyek penanganan banjir kota ini. Masalah banjir kota Medan agaknya tidak terlepas dari kondisi geografis kota Medan memang dilalui sejumlah sungai besar dan sungai kecil dan beberapa anak sungai lainnya, sungai besar yang membelah kota Medan misalnya adalah Sungai Belawan, Sungai Deli,

Sungai Percut dan Sungai Serdang, sedangkan Sungai Kecil Yaitu Sungai Batuan, Sungai Badera dan Sungai Kera (Simanungkalit, 2013).

Beberapa permasalahan banjir itu sendiri yaitu, jumlah dan kepadatan penduduk tinggi, pengembangan kota yang tidak terkendali, tidak sesuai tata ruang tanah, dan tidak berwawasan lingkungan sehingga menyebabkan berkurangnya daerah resapan air dan tampungan air, drainase kota yang tidak memadai akibat sistem drainase yang kurang tepat. Pengamat lingkungan dari Universitas Sumatera Utara (USU) Ir. Jaya Arjuna Mengatakan pada tahun 2008, sekitar 75% wilayah kota Medan rentan mengalami banjir karena tidak berfungsinya drainase (Simanungkalit, 2013).

Untuk dapat melakukan pemetaan risiko rawan banjir, maka dalam penelitian ini diusulkan metode skoring dan pembobotan. Sehingga dengan metode tersebut nantinya dapat di temukan potensi banjir suatu daerah dan selanjutnya di aplikasikan pada suatu pemetaan dengan software GIS (Geographic Information System) Geographic Information System atau GIS adalah sebuah aplikasi pengolahan data yang memiliki referensi kebumian (georeference) yang disebut juga data spasial. Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis (Basuki, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, maka permasalahan penelitian dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana melakukan pemetaan daerah rawan banjir dengan Pemanfaatan Sistem Informasi geografis (SIG).
2. Seberapa besar luas yang terdampak daerah rawan banjir di daerah kelurahan besar dan kelurahan tangkahan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui luasan daerah yang terdampak rawan banjir di daerah

kelurahan besar dan kelurahan tangkahan.

2. Untuk mengetahui pemetaan daerah rawan banjir dengan pemanfaatan data penginderaan jarak jauh dengan bantuan software Sistem Informasi Geografis.

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terlalu jauh dari rumusan masalah maka ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Wilayah penelitian ini hanya dilakukan di kelurahan besar dan kelurahan tangkahan.
2. Bencana yang dijadikan bahan kajian pemetaan hanya bencana banjir.
3. Pengolahan data penelitian dengan menggunakan software berbasis sistem informasi geografis.
4. Metode yang digunakan pada penyusunan peta bencana banjir adalah metode pembobotan dan skoring.
5. Tidak menghitung risiko bencana di suatu wilayah

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian sangat bermanfaat sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan melatih dalam menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan. Selain itu penelitian ini juga bermanfaat sebagai syarat untuk meraih gelar kesarjanaan Strata 1 pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi bagi penelitian yang lain terutama masalah banjir.
3. Peta daerah rawan banjir yang dihasilkan dapat memberikan gambaran tingkat rawan banjir saat ini dan persebarannya, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan wilayah dan upaya – upaya untuk mengurangi risiko banjir di Kawasan Martubung.

4. Memberikan alternatif informasi kebencanaan kepada masyarakat Kawasan Martubung terkait bencana banjir untuk lebih waspada sehingga meminimalisir kerugian akibat bencana tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang yang menjadikan penulis untuk mengambil studi tentang penelitian ini, perumusan masalah dari penelitian, tujuan dari penelitian, ruang lingkup pada penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan literatur yang berisikan informasi tentang bahan-bahan yang berasal dari berbagai sumber baik berupa dari penelitian secara umum dan juga pada penelitian terdahulu mengenai topik yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai metode atau langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengambilan data dan pelaksanaan penelitian yang digunakan dalam menganalisis data yang didapat.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian yang telah didapatkan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian beserta saran untuk memperbaiki penelitian ini kedepannya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bencana

Bencana merupakan suatu kejadian atau peristiwa yang memberikan kerugian yang besar pada masyarakat, yang bersifat merusak, merugikan dan mengambil waktu yang panjang untuk pemulihannya. Pengertian ini lebih diperjelas dalam UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana merupakan rangkaian peristiwa yang memberikan dampak langsung berupa ancaman terhadap kehidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam atau faktor non alam sehingga dampak langsung yang ditimbulkan adalah kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dampak psikologis, serta timbulnya korban jiwa.

Bencana banjir merupakan permasalahan yang umum di sebagian wilayah Indonesia, terutama pada daerah perkotaan yang padat penduduk. Bencana banjir di Indonesia yang terjadi setiap tahun terbukti menimbulkan dampak pada kehidupan manusia dan lingkungan terutama dalam hal korban jiwa dan kerugian materi (Putra, 2017).

Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.

Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit

Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

2.2 Banjir

Banjir merupakan peristiwa terjadinya genangan pada daerah datar sekitar sungai sebagai akibat meluapnya air sungai yang tidak mampu ditampung oleh

sungai. Selain itu, banjir adalah interaksi antara manusia dengan alam dan sistem alam itu sendiri. Bencana banjir ini merupakan aspek interaksi manusia dengan alam yang timbul dari proses dimana manusia mencoba menggunakan alam yang bermanfaat dan menghindari alam yang merugikan manusia (Informasi, n.d.).

Pada umumnya banjir disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di atas normal, sehingga sistem pengaliran air yang terdiri dari sungai dan anak sungai alamiah serta sistem saluran drainase dan kanal penampung banjir buatan yang ada tidak mampu menampung akumulasi air hujan tersebut sehingga meluap. Kemampuan/daya tampung sistem pengaliran air dimaksud tidak selamanya sama, tetapi berubah akibat adanya sedimentasi, penyempitan sungai akibat fenomena alam dan ulah manusia, tersumbat sampah serta hambatan lainnya.

Masalah degradasi lingkungan yang sering terjadi akhir-akhir ini akibat ulah manusia berpangkal pada komponen ketersediaan lahan. Pertumbuhan manusia yang pesat menyebabkan perbandingan antara jumlah penduduk dengan ketersediaan lahan tidak seimbang. Hal ini menyebabkan pemilikan lahan pemukiman semakin luas. Keadaan tersebut seringkali mendorong orang untuk melakukan pembukaan atau perambahan hutan dan lahan tidak produktif lainnya sebagai lahan pemukiman. Lahan yang kebanyakan marginal apabila diusahakan dengan cara-cara yang mengabaikan kaidah-kaidah konservasi tanah rentan terhadap erosi. Meningkatnya erosi di daerah tangkapan air pada gilirannya akan meningkatkan muatan sedimen di sungai. Perambahan hutan untuk lahan pemukiman menyebabkan hilangnya seresah dan humus yang dapat menyerap air hujan. Dalam skala besar, dampak kejadian tersebut di atas adalah terjadi gangguan perilaku aliran air sungai, pada musim hujan debit air sungai meningkat tajam dan resiko banjir pada musim hujan semakin besar.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa banjir adalah peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Banjir juga dapat terjadi di sungai, ketika alirannya melebihi kapasitas saluran air, terutama di selokan sungai.

Untuk terjadinya, banjir harus memenuhi sejumlah kondisi, antara lain : (i) Intensitas hujan melampaui kapasitas infiltrasi tanah. (ii) hujan deras berlangsung relatif lama (mencapai atau melampaui waktu konsentrasi sungai) dan terjadi

untuk wilayah yang luas, sehingga tercapai akumulasi debit aliran yang melampaui daya tampung sungai (Basuki, 2019). Adapun 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 system 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 yang mengakibatkan air meluap.

Banjir yang terjadi di Kota Medan sendiri merupakan banjir lokal, karena banjir lokal terjadi akibat hujan yang jatuh di daerah itu sendiri yang disebabkan air hujan tidak terserap ke tanah dan tidak tertampung oleh saluran drainase karena melebihi kapasitas sistem drainase yang ada.

2.3 Kerawanan Banjir

Kerawanan banjir adalah suatu keadaan yang memvisualisasikan atau menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah tergenang banjir yang didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir itu terjadi. Lokasi rawan banjir adalah suatu tempat dimana sering terjadi banjir. Suatu daerah dikatakan rawan banjir, apabila daerah tersebut sering mengalami banjir. Faktor-faktor yang mempengaruhi daerah rawan banjir adalah daerah dengan topografi yang relatif datar dan daerah yang memiliki tata ruang yang tidak baik. Faktor-faktor alam tersebut antara lain factor meteorologi (intensitas curah hujan) dan karakteristik daerah terdampak banjir (kemiringan lahan, jenis tanah, penggunaan lahan dan bentuk lahan).

2.4 Curah Hujan

Presipitasi (hujan) merupakan salah satu komponen hidrologi yang paling penting. Hujan adalah peristiwa jatuhnya cairan (air) dari atmosfer ke permukaan bumi. Hujan merupakan salah satu komponen input dalam suatu proses dan menjadi faktor pengontrol yang mudah diamati dalam siklus hidrologi pada suatu kawasan (DAS) (Nuryanti et al., 2018).

Proses terjadinya *Presipitasi* atau curah hujan diawali ketika sejumlah uap air di atmosfer bergerak ke tempat yang lebih tinggi oleh adanya beda tekanan uap air. Uap air akan bergerak dari tempat dengan tekanan uap air lebih besar ke tempat tekanan uap air lebih kecil. Uap air yang bergerak ke tempat lebih tinggi (dengan suhu udara menjadi lebih rendah) tersebut pada ketinggian tertentu akan mengalami penjumlahan dan apabila hal ini diikuti dengan terjadinya kondensasi, maka uap air tersebut akan berubah bentuk menjadi butiran-butiran air hujan. Secara singkat dan sederhana, terjadinya hujan terutama karena adanya perpindahan massa air basah ke tempat yang lebih tinggi sebagai respon adanya beda tekanan udara antara dua tempat yang berbeda ketinggiannya. Karena adanya akumulasi uap air pada suhu yang rendah maka terjadilah proses kondensasi dan pada gilirannya massa air basah tersebut jatuh sebagai air hujan (Basuki, 2019).

Menurut (Putra, 2017) curah hujan adalah Daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi maka daerah tersebut akan lebih berpengaruh terhadap kejadian banjir. Berdasarkan hal tersebut maka untuk pemberian skor ditentukan aturan sebagai berikut yaitu : semakin tinggi curah hujan maka skor untuk tingkat kerawanan semakin tinggi.

Dalam penelitian ini prosedur perhitungan curah hujan rata-rata bulanan dan tahunan dengan metode rerata *aritmatik*. Salah satu metode yang paling sederhana dengan nilai rata-rata hujan yang di peroleh dari seluruh stasiun penakar hujan yang ada di dalam suatu wilayah. Rata-rata tersebut dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$X = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_j}{n}$$

X = Curah hujan rata-rata

$R_1.R_i$ = Curah hujan untuk data ke-i

N = Jumlah data curah hujan yang digunakan

Pada Tabel 2.1 disusun pemberian skor untuk parameter curah hujan. Pemberian skor di bedakan menjadi tiga berdasarkan jenis data curah hujan, yaitu curah hujan rata-rata harian, bulanan dan tahunan.

Tabel 2.1 Skor untuk Kelas Curah Hujan

Jenis Data CH	No	Kelas	Skor
a. Harian	1	> 160 mm	90
	2	141 mm – 160 mm	80
	3	121 mm – 140 mm	70
	4	101 mm – 120 mm	60
	5	81 mm – 100 mm	50
	6	61 mm – 80 mm	40
	7	41 mm – 60 mm	30
	8	20 mm – 40 mm	20
	9	< 20 mm	10

Sumber : (Basuki, 2019)

2.4.1 Kemiringan Lahan

Menurut (Nuryanti et al., 2018) Kemiringan lahan mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Diasumsikan semakin landai kemiringan lahannya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lahan akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga resiko banjir menjadi kecil. Pada Tabel 2.2 disusun pemberian skor untuk kemiringan lahan.

Tabel 2.2 Skor untuk kelas Kemiringan Lahan

no	kelas	skor
1	Datar (0%-3%)	90
2	Berombak (3%-8%)	75

Tabel 2.2 Lanjutan

no	Kelas	skor
3	Bergelombang (8%-15%)	40
4	Berbukit Kecil (15%-30%)	20
5	Berbukit (30%-45%)	1
6	Berbukit Curam/Terjal (>45%)	0

Sumber : (Basuki, 2019)

2.4.2 Jenis Tanah

Tipe dan distribusi tanah dalam suatu daerah aliran sungai sangat berpengaruh dalam mengontrol aliran bawah permukaan (*Subsurface flow*) melalui infiltrasi. Menurut (Taufik & Rahman, 2020) Infiltrasi merupakan proses meresapnya air ke dalam tanah. Aliran infiltrasi masuk melewati permukaan tanah, sehingga sangat dipengaruhi kondisi permukaan tanah. Tanah sebagai median aliran mempunyai beberapa klarifikasi yaitu permeabilitas tanah, kelembaban tanah, porositas tanah, jenis tanah dan lain-lain.

Infiltrasi adalah proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk di dalam tanah secara vertikal akibat adanya rongga pori pada tanah. Proses mengalirnya air hujan ke dalam tanah disebabkan oleh tarikan gaya gravitasi dan gaya kapiler tanah. Laju air infiltrasi yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi di batasi oleh besarnya diameter pori-pori tanah. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi infiltrasi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tanaman di atasnya, laju infiltrasi pada tanah semakin lama semakin kecil karena kelembaban tanah juga mengalami peningkatan (Basuki, 2019).

Jenis tanah dengan tekstur pasir akan mempunyai tingkat infiltrasi yang lebih tinggi dibanding dengan jenis tanah bertekstur lempung. Dengan demikian jenis tanah dengan tekstur pasir (kasar) akan mempunyai limpasan permukaan yang lebih kecil dari pada jenis tanah dengan tekstur lempung (halus).

Tabel 2.3 Klasifikasi tanah dan karakteristiknya

No	Jenis tanah	karakteristik
1	Tanah vulkanik	Tanah ini terjadi akibat pelapukan abu vulkanik dari gunung berapi.
	(a) Regosol	Merupakan tanah dengan ciri ciri : berbutir kasar, berwarna kelabu sampai kuning dan sedikit berbahan organik.
	(b) Latosol	Merupakan tanah dengan ciri-ciri mempunyai warna merah hingga kuning.
2	Tanah Aluvium	Merupakan tanah yang diendapkan dari hasil erosi di dataran rendah. Jenis tanah ini mempunyai ciri-ciri berwarna kelabu dan subur.
3	Tanah Litosol	Hasil pelapukan batuan beku dan batuan sedimen yang baru terbentuk sehingga mempunyai butiran yang besar. Ciri-ciri tanah jenis ini adalah miskin akan unsur hara dan mineralnya masih terikat pada butiran yang besar besar. Tanah litosol kurang subur.
4	Tanah Kapur	Merupakan jenis tanah akibat dari pelapukan batuan kapur
	(a) Renzina	Tanah ini mempunyai ciri ciri berwarna hitam dan miskin akan unsur hara.
	(b) Mediteran	Tanah dari hasil pelapukan batuan kapur keras dan batuan sedimen. Warna tanah ini kemerahan hingga coklat.

Sumber : (Taufik & Rahman, 2020)

Tabel 2.4 Skor untuk Kelas Jenis Tanah

No	Jenis tanah	Deskripsi	Permeabilitas (cm/jam)	Infiltrasi (fc)	Skor
1	Aluvial	Lambat	<0,5	<0,04	90
2	Regosol	Agak lambat	0,5-2	0,04-0,10	75
3	Latosol	Sedang	2-6.3	0,10-0,20	30
4	Andosol Coklat	Agak cepat	6.3-12,7	0,20-0,45	15
5	Andosol Hitam	Cepat	>12,7	>0,45	5

Sumber : (Purnomo et al., 2000)

2.4.3 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan akan mempengaruhi tingkat kerawanan banjir di suatu daerah, penggunaan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari turunnya air hujan yang telah melebihi laju resapan kedalam tanah atau infiltrasi.

Daerah yang banyak ditumbuhi oleh pepohonan akan sulit mengalirkan air limpasan, maka tingkat kerawanan banjir akan semakin kecil. Hal ini disebabkan oleh besarnya kapasitas serapan air oleh pepohonan dan lambatnya air limpasan mengalir disebabkan tertahan oleh akar dan batang pohon. Begitu pula sebaliknya, daerah yang tidak ditanami vegetasi atau tumbuhan akan mengalami tingkat kerawanan banjir semakin tinggi. Pada Tabel 2.5 disusun skor untuk kelas penggunaan lahan.

Tabel 2.5 Skor untuk Kelas Penutupan Lahan

No	Penutupan Lahan	Skor
1	Sawah, tanah terbuka	90
2	Pertanian Lahan Kering, Permukiman	70
3	Semak, belukar, alang-alang	50
4	Perkebunan	30
5	Hutan	10

Sumber : (Purnomo et al., 2000)

2.4.4 Buffer Sungai

Peta buffer sungai dibuat berdasarkan zona buffer sungai yang dihasilkan dari pengkelesan tingkat kerawanan banjir suatu wilayah berdasarkan jarak

dengan sungai. Zone buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. Buffer sungai dibuat berdasarkan logika dan pengetahuan mengenai hubungan sungai dan kejadian banjir. Dengan asumsi semakin dekat dengan sungai, maka peluang untuk terjadinya banjir lebih tinggi. Oleh karena itu, pemberian skor akan semakin tinggi dengan semakin dekatnya jarak dengan sungai. Pada Tabel 2.6 disusun tabel skor untuk kelas buffer sungai.

Tabel 2.6 Skor untuk Kelas Buffer Sungai

No	Kelas	Jarak Buffer	Skor
1	Sangat Rawan	0 (nol) – 25 m	70
2	Rawan	> 25 m – 100 m	50
3	Agak Rawan	> 100 m – 250 m	30

Sumber : (Basuki, 2019)

2.5 Skoring dan Pembobotan

Skoring dan pembobotan merupakan dua proses yang paling penting dalam analisis data atribut. Kedua proses ini dilakukan setelah proses menentukan klasifikasi nilai dalam tiap parameter penyebab banjir. Setelah kedua proses ini selesai barulah dapat dilanjutkan dengan tahap analisis tingkat kerawanan banjir.

2.5.1 Pembobotan

Menurut (Basuki, 2019), Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital masing masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir, dengan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap banjir. Pembobotan dimaksudkan sebagai pemberian bobot pada masing-masing peta tematik (parameter).

Menurut (Nuryanti et al., 2018) Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital terhadap masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir. Didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap kejadian banjir. Makin besar pengaruh parameter terhadap kejadian banjir, maka bobot yang diberikan semakin tinggi.

2.5.2 Skoring

Pengskoran ini dimaksudkan sebagai pemberian skor terhadap masing-masing kelas dalam setiap parameter. Pemberian skor ini berdasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap terjadinya banjir. Semakin tinggi pengaruhnya terhadap banjir, maka skor yang diberikan akan semakin tinggi pula (Basuki, 2019).

Di dalam proses pemetaan wilayah diperlukan adanya penggunaan metode pengharkatan (*scoring*) agar terbentuk skala prioritas dalam penentuan analisa wilayah. Metode pengharkatan (*Scoring Method*) atau pengskoran merupakan salah satu metode untuk mengevaluasi kemampuan lahan sesuai dengan tujuan aplikasinya. Pada prinsipnya metoda ini merupakan suatu cara penilaian potensi lahan dengan memberikan skor atau nilai pada masing-masing karakteristik lahan sebagai parameter sehingga dapat ditentukan kelas kemampuan lahan berdasarkan perhitungan harkatnya dari setiap parameter tersebut (Buana et al., 2021).

Nilai bobot tiap parameter penyebab banjir akan dijelaskan pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Bobot Parameter Penyebab Banjir

No.	Parameter	Bobot
1	Curah Hujan	0.25
2	Kemiringan Lahan	0.25
3	Bentuk Lahan	0.25
4	Jenis Tanah	0.10
5	Penggunaan Lahan	0.15

Sumber : (Basuki, 2019)

Untuk menentukan nilai tingkat kerawanan suatu daerah terhadap banjir dilakukan dengan cara menjumlahkan hasil perkalian antara nilai skor dan bobot pada tiap kelas parameter yang berpengaruh terhadap banjir. Nilai kerawanan ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$K = b_k \times s_k + b_B \times s_B + b_J \times s_J + b_P \times s_P + b_S \times s_S \quad (2.2)$$

Keterangan :

K = Nilai Kerawanan

b = Bobot

s = Skor

k = Kemiringan lereng

B = Bentuk lahan

J = Jenis tanah

P = Penggunaan lahan

S = Buffer sungai

Daerah yang sangat rawan terhadap terjadinya banjir akan memiliki nilai total yang tinggi, sedangkan sebaliknya daerah yang tidak rawan terhadap terjadinya banjir memiliki nilai total yang rendah. Pada Tabel 2.7 menjelaskan tingkat kerawanan banjir di suatu daerah berdasarkan nilai total kerawanan hasil dari perkalian skor dan bobot lalu di jumlahkan pada masing-masing parameter penyebab banjir.

2.6 Banjir di Kawasan Martubung

Sejumlah kawasan langganan banjir masih terendam saat hujan dengan intensitas tinggi dan waktu yang lama mengguyur Kawasan Martubung. Rabu (3/11), misalnya. Hujan yang mengguyur Kawasan Marutubung sejak dini hari, membuat hampir seluruh kawasan Martubung yang masuk kategori dataran rendah, terendam banjir dengan ketinggian bervariasi.

Daerah langganan banjir seperti Jalan Jala Raya di Kelurahan Besar, Jalan Pancing 1 dan sebagian besar Kelurahan Besar, Jalan Rawe di Kelurahan Tangkahan terendam.

Tidak hanya merendam sebagian ruas jalan, banjir juga merendam puluhan rumah warga. Bahkan, beberapa warung dan pertokoan terkena dampak, karena tidak didukung saluran drainase yang memadai.



Gambar 2.1 Beberapa jam hujan turun, (Foto Dokumentasi)

2.7 Pemetaan Banjir

Pemetaan banjir merupakan usaha mempresentasikan data yang berupa angka atau tulisan tentang distribusi banjir ke dalam bentuk gambar peta agar persebaran datanya dapat langsung diketahui dengan mudah dan cepat.

Pemetaan banjir ini dibuat dengan cara data-data yang sudah diperoleh kemudian masing-masing data dilakukan analisis spasial dan dengan diadakan pengskoran terhadap seberapa besar pengaruhnya terhadap banjir dan pemberian bobot pada daerah-daerah yang dekat dengan sungai untuk lebih memperjelas daerah rawan banjir. Untuk menyajikan data yang menunjukkan distribusi keruangan atau lokasi dari sifat-sifat datanya, dan ditunjukkan di dalam peta.

2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.8.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu alat berbasis komputer untuk memetakan dan meneliti hal-hal yang ada dan terjadi di atas 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 penciri 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. Sistem Informasi Geografis telah populer di Indonesia, sebab sistem ini dapat meggerakan dan memproses data mengenai tata ruang dengan mudah.

Menurut (Nuryanti et al., 2018), Sistem Informasi Geografi merupakan system informasi yang mendasarkan pada kerja dasar komputer yang mampu memasukan, mengelola, memberi dan mengambil kembali, memanipulasi dan analisis data dan memberi uraian. Pemanfaatan SIG telah berkembang meliputi berbagai bidang dan aktivitas. SIG sebagai alat bagi peneliti dan pengambil keputusan untuk memecahkan masalah, menentukan pilihan atau Kebijakan Melalui Metode Analisis keruangan dengan memanfaatkan komputer. SIG memberikan kemudahan dalam kompleksitas data, seperti ditunjukkan kebutuhan alat dan hasil manipulasi data dalam satu ruang kerja antara dan manipulasi database. Database tersebut merupakan data-data yang tersimpan dalam file-file

Sistem Informasi Geografi yang mengendalikan komputer untuk mengolah, menyajikan dan menyimpan informasi, sehingga data - data yang berupa grafis maupun atribut dapat di import ke data digital.

SIG sebagai sarana dalam pengelolaan data spasial merupakan hal yang penting dalam pengelolaan lingkungan dan pemetaan hasil dari sumberdaya alam, dan sebagainya. Basis data SIG adalah kumpulan data yang saling berkaitan, yang diperlukan dalam SIG, baik data spasial maupun non spasial. Tipe basis data ada dua macam yaitu basis data spasial dan non spasial. Basis data spasial adalah data yang dapat diamati atau diidentifikasi di lapangan, yang berkaitan data di permukaan maupun di dalam bumi. Data ini dapat diukur atau ditentukan oleh besaran lintang dan bujur atau oleh sistem koordinat lain (termasuk peta, foto udara, citra satelit). Data spasial ada tiga macam yaitu: titik, garis, dan poligon (daerah), yang diorganisasikan dalam bentuk lapis-lapis (layer) peta. Sedangkan basis data non spasial adalah data yang melengkapi keterangan data spasial, keterangan kenampakan data baik statistik, numerik, maupun deskriptif dengan tampilan tabular, diagram maupun tekstual.

Secara umum pengertian SIG sebagai berikut: ” Suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras , perangkat lunak , data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, mema nipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis”. Dalam pemanfaatannya, SIG banyak diaplikasikan untuk:

1. Pengolahan dan penentuan SDA
2. Perencanaan umum tata ruang
3. Perencanaan dan pengolahan tata guna lahan
4. Pengaturan infrastruktur seperti: jaringan listrik, telepon, jalan kereta api, saluran pipa air minum dan sebagainya

Sistem Informasi Geografi membantu mengurangi kesalahan oleh manusia dan menghilangkan tugas-tugas pemetaan dan penggambaran, lebih cepat dan efisien dalam memberikan informasi spasial termasuk beberapa jenis peta. Sistem ini, walaupun dalam pengoperasiannya lebih mudah, tapi memerlukan keperluan yang mendasar yang membuatnya mahal, seperti pembuatan data dasarnya karena biasanya data spasial yang siap dipakai tidak tersedia. Penggunaan setiap Sistem Informasi Geografis akan tergantung terutama pada jenis, ketelitian dan detail.

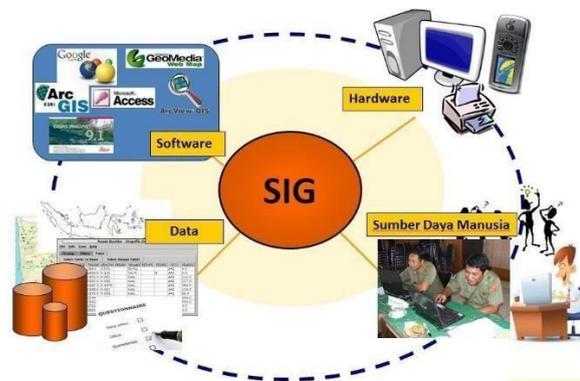
2.9 Komponen – Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut (Sandi, 2020) Komponen yang membangun GIS terdiri dari 5 (Lima) bagian :

- a. Perangkat lunak (software)
Komponen software ini mencakup didalamnya adalah software GIS, seperti software GIS Arcinfo, dan juga perangkat software pendukung lainnya, yaitu Operating System, dan software database lainnya, seperti Oracle. Komponen- komponen software adalah: Alat untuk memasukkan & memanipulasi informasi geografik, DBMS (sebuah database untuk sistem pengelolaan), dan Alat untuk menyokong pertanyaan-pertanyaan geografik, menganalisis dan Memvisualisasikan GUI (Graphical User Interface).
- b. Perangkat keras
Hardware komputer digunakan untuk mendukung bekerjanya SIG dan komponen hardware pendukung lainnya diantaranya adalah plotter, printer, scanner, digitizer.
- c. Sumber daya manusia
Operator komputer SIG diperlukan untuk menjalankan SIG, ahli programmer dibutuhkan untuk pembuatan aplikasi SIG, ahli analisis sistem SIG diperlukan untuk mendesain suatu sistem SIG, dan seterusnya.
- d. Data
Komponen ini sangat menentukan kualitas informasi dari output SIG. Pemahaman sistem data, termasuk didalamnya adalah sistem referensi spasial (sistem koordinat dan datum). Data geografik dan tabulasi data yang berhubungan akan dikumpulkan dalam suatu tempat khusus yang dapat dibeli dari penyedia.
- e. data komersial.
SIG akan menggabungkan ruang data dengan sumber-sumber data lainnya dan menggunakan DBMS untuk mengorganisasikan dan memelihara serta mengatur data. Sistem SIG yang digunakan, hendaknya dapat menangani berbagai format software SIG.
- f. Metode
Metode adalah suatu prosedur atau ketentuan pembangunan suatu SIG. Kesuksesan SIG beroperasi tergantung pada perencanaan desain yang baik

dan metoda- metoda bisnis, yang merupakan model dan beroperasi khusus untuk tiap- tiap organisasi.

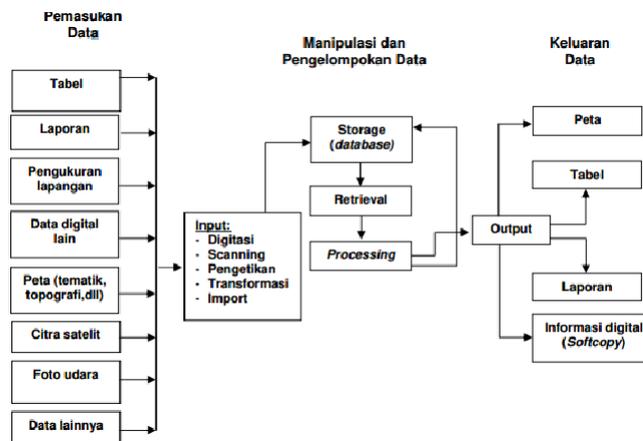
Secara umum Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki 4 (empat) komponen utama yang satu sama lain sangat mempengaruhi keberhasilan penerapan sistem tersebut dalam segala keperluan, termasuk untuk keperluan pengembangan pada Sistem database drainase. Pada gambar 2.2 ditunjukkan komponen - komponen tersebut dan hubungannya satu dengan yang lain. Terlihat dengan jelas bahwa kelima komponen tersebut adalah Data, People (sumber daya manusia), Hardware (perangkat keras system komputer), dan Software (perangkat lunak).



Gambar 2.2 Komponen Sig

2.10 Kemampuan SIG

Definisi-definisi diatas menjelaskan bahwa secara umum SIG memiliki kemampuan dalam menangani data yang berreferensi geografis yang dapat dijelaskan secara sederhana pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.3 Diagram Perangkat Lunak Sistem Informasi Geografis SIG

Sumber : (Basuki, 2019)

- a. Input, aplikasi SIG menerima data-data masukan dari pengguna maupun dari pengembang sistem. Adapun data-data yang dapat dijadikan data masukan bagi sistem tersebut adalah sebagai berikut: Peta Digital, data utama yang membedakan sistem informasi geografik dengan system informasi lainnya adalah kemampuannya dalam menampilkan dan menangani basis data spasial atau data bergeoreferensi. Dalam hal inilah keberadaan peta digital menjadisangat esensial bagi system ini.
- b. Data Tabular, yang dimaksud dengan data tabular adalah data-data yang berupa teks, angka, ataupun biner yang disimpan dalam bentuk table-tabel. Terdapat 2 (dua) jenis data tabular yang dimaksud, yaitu data tabular yang terikat dengan objek dalam peta dan yang tidak terikat.
- c. Data Image, database SIG dapat menerima data masukan berupa foto digital, gambar, dan objek grafis digital lainnya. Data-data tersebut dapat ditampilkan sebagai data pelengkap, misalnya: foto Lokasi Bangunan pelintas, pintu air, tapal batas, obyek vital, dan berbagai macam hal lainnya.
- d. Data Digital Lainnya, secara umum, hampir semua jenis data dalam bentuk digital yang ingin dicantumkan dan ditampilkan dapat diterima dan disimpan dengan baik oleh basis data SIG dan dapat pula ditampilkan sesuai dengan kebutuhan. Selain data peta digital, data image, dan data tabular, data-data berbentuk digital lainnya juga dapat dengan mudah diikutkan dalam sistem ini: musik, animasi, atau film misalnya.
- e. Analisis, data yang tersimpan dalam sistem basis data yang bersangkutan kemudian dijadikan bahan untuk melakukan analisis sehingga dapat ditarik sebuah informasi darinya sesuai dengan kebutuhan pengguna dan pemilik sistem. Adapun analisis-analisis yang dapat dilakukan dalam sistem ini adalah sebagai berikut: Analisis Spasial, Analisis Tabular, Analisis numeris, Analisis Statistik, Analisis Tekstual
- f. Output, Keluaran dari proses analisis-analisis yang telah disebutkan sebelumnya adalah berupa informasi- informasi yang diinginkan oleh pengguna. Informasi tersebut disajikan dalam berbagai bentuk yaitu peta tematik, tabel, dan grafik. Salah satu keunggulan SIG adalah kemampuannya untuk menghasilkan sebuah peta tematik sebagai hasil analisis nya. Peta tematik yang dihasilkan selain dapat ditampilkan pada

monitor komputer pada saat analisis selesai dilakukan, ia dapat juga disimpan dan dipanggil lagi saat diperlukan, dan dicetak di atas kertas setelah dilakukan penyesuaian terhadapnya.

2.11 Program SIG ArcGIS

2.11.1 GIS (Geographical Information System)

ArcGIS adalah salah satu software yang dikembangkan oleh ESRI (Environment Science & Research Institute) yang merupakan kompilasi fungsifungsi dari berbagai macam software GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web. Software ini mulai dirilis oleh ESRI Pada tahun 2000. Produk Utama Dari ARCGIS adalah ARCGIS desktop, dimana arcgis desktop merupakan software GIS professional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen yaitu : ArcView (komponen yang focus ke penggunaan data yang komprehensif, pemetaan dan analisis), ArcEditor (lebih fokus ke arah editing data spasial) dan ArcInfo (lebih lengkap dalam menyajikan fungsi-fungsi GIS termasuk untuk keperluan analisis geoprocesing)

GIS menyediakan semua fungsionalitas dan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna GIS pada umumnya. Menggunakan plugins dan fitur inti (core features) dimungkinkan untuk memvisualisasi (meragakan) pemetaan (maps) untuk kemudian diedit dan dicetak sebagai sebuah peta yang lengkap. Pengguna dapat menggabungkan data yang dimiliki untuk dianalisa, diedit dan dikelola sesuai dengan apa yang diinginkan. Sistem informasi mencakup proses-proses sebagai berikut:

- a) Input Data, yaitu proses pengkonversian data analog kedalam data digital yang disebut dengan istilah digitasi. Proses konversi data dapat dilakukan menggunakan teknik scanning data untuk GIS dengan teknologi modern.
- b) Transformasi Data, yaitu penyesuaian data agar sesuai dengan sistem seperti penyesuaian skala, koordinat dan sebagainya.
- c) Editing, yaitu proses koreksi terhadap hasil dari digitasi berupa penambahan dan/atau pengurangan arc atau feature.
- d) Manajemen Data, yaitu pengolahan data-data deskriptif meliputi pemberian label dan atribut.
- e) Query dan Analisis, dimana query yaitu proses analisis yang dilakukan

secara tabular. Sedangkan analisis pada GIS dibagi menjadi 2 yaitu analisis proximity (analisis geografis berbasis pada jarak antar layer) dan analisis overlay (proses integrasi data dari layer yang berbeda).

- f) Visualisasi, yaitu pewujudan hasil akhir dalam peta atau grafik.

ArcGIS 10 desktop sendiri terdiri atas 4 aplikasi dasar yakni :

1. ArcMap : ArcMap merupakan aplikasi utama yang digunakan dalam ArcGIS yang digunakan untuk mengolah (membuat (create), menampilkan (viewing), memilih (query), editing, composing dan publishing peta.
2. ArcCatalog : ArcCatalog adalah aplikasi yang berfungsi untuk mengatur/mengorganisasi berbagai macam data spasial yang digunakan dalam pekerjaan SIG. Fungsi ini meliputi tool untuk menjelajah (browsing), mengatur (organizing), membagi (distribution) dan menyimpan (documentation) data – data SIG
3. ArcGlobe : Aplikasi ini berfungsi untuk menampilkan peta – peta secara 3D ke dalam bola dunia dan dapat dihubungkan langsung dengan internet
4. ArcScene : ArcScene merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengolah dan menampilkan peta – peta kedalam bentuk 3D
5. ArcToolbox : Terdiri dari kumpulan aplikasi yang berfungsi sebagai tools/perangkat dalam melakukan berbagai macam analisis keruangan.

2.11.2 Kemampuan dan Keunggulan ArcGIS

Untuk menguji potensi untuk SIG dalam pemetaan wilayah rawan banjir digunakan ArcGIS dengan Multi-Platform GIS-Desktop produk yang dipilih untuk pemetaan. Saat ini, produk terakhir ESRI adalah ArcGIS versi 10 yang dirilis pada 28 Juni 2010 yang lalu. Dengan bervariasinya kalangan pengguna GIS, software ArcGIS yang diproduksi oleh ESRI mencakup penggunaan GIS pada berbagai skala:

1. ArcGIS Desktop, ditujukan untuk pengguna GIS profesional (perorangan maupun institusi)
2. ArcObjects, dibuat untuk para developer yang selalu ingin membuat inovasi dan pengembangan
3. Server GIS (ArcIMS, ArcSDE, lokal), dibuat bagi pengguna awam yang mengumpulkan data spasial melalui aplikasi di internet

4. Mobile GIS, diciptakan bagi pengguna GIS yang dinamis, software ini mengumpulkan data lapangan

Adapun keunggulan ArcGIS yakni:

- a. Pelayanan kesehatan contohnya dapat mengembangkan sebetuk peta ilustrasi sehingga dapat memudahkan user untuk membuat peta dalam suatu wilayah yang mengilustrasikan distribusi atau penyebaran terhadap suatu penyakit, kematian bayi, dsb. 25
- b. Dalam bidang agriculture : user dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatkan suatu produksi berdasarkan data yang ada.
- c. Dalam bidang marketing sehingga kita dapat cara meningkatkan/ mengoptimalisasikan pemasaran.
- d. Dalam bidang Geografi : Misalnya kita dapat mengetahui lokasi rawan yang terjadi dari bencana alam.

Dengan adanya GIS maka akan mempermudah user untuk menganalisis, mencari suatu informasi sehingga dapat membantu user untuk mengambil suatu keputusan berdasarkan data/ fakta yang terjadi. GIS juga dapat menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam.

Kota Medan mempunyai iklim tropis dengan suhu minimum menurut Stasiun Sampali pada tahun 2020 yaitu 21°C dan suhu maksimum yaitu 36°C. Kelembaban udara di wilayah Kota Medan rata-rata 82%, dan kecepatan angin rata-rata sebesar 1.16 m/sec, sedangkan rata-rata total laju penguapan tiap bulannya 117,5 mm. Hari hujan di Kota Medan pada tahun 2020 per bulan 17 hari dengan rata-rata curah hujan menurut Stasiun Sampali per bulannya 228,5 mm.

Tabel 3.1 Data Curah Hujan Dalam Angka 2021

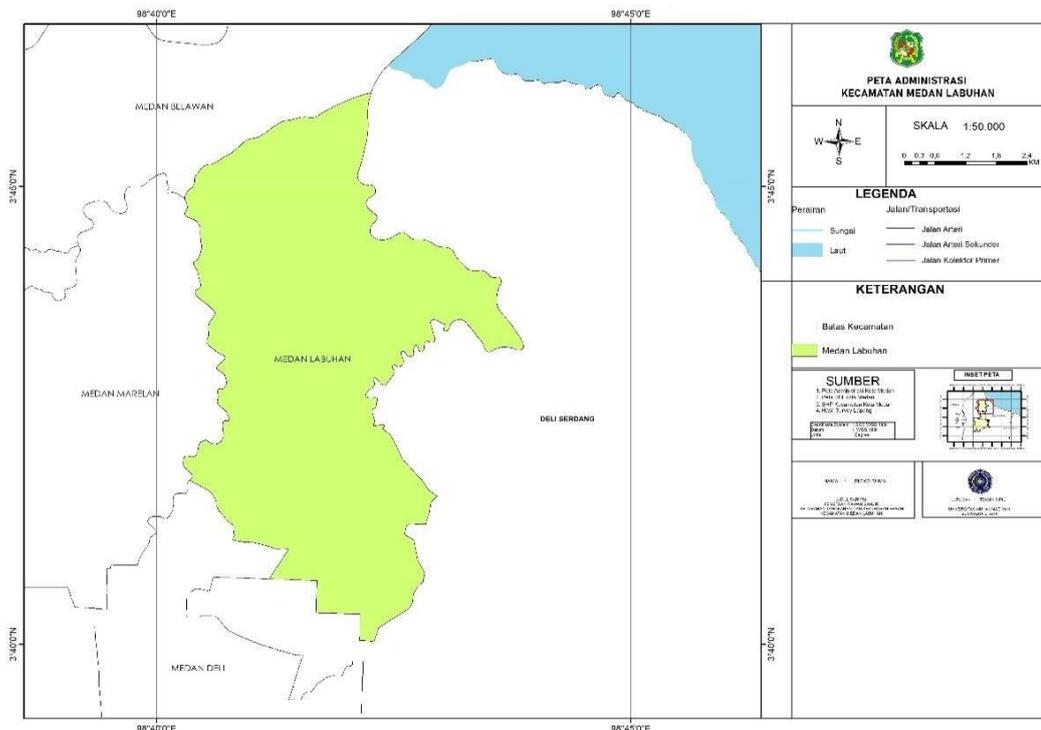
no	bulan	Suhu udara Temperature (°c)			Kelembaban udara Humidity (%)		
		Maks	Min	Rata-rata	Maks	Min	Rata-rata
1	januari	32,8	21,0	27,0	94	80	85
2	februari	33,0	22,6	27,1	90	81	85
3	maret	36,0	23,2	28,0	89	76	83
4	april	34,8	24,0	27,8	93	79	84
5	mei	34,4	23,2	28,0	92	78	86
6	juni	34,2	22,6	27,6	90	80	86
7	juli	32,0	23,2	25,5	90	82	85
8	agustus	35,2	22,6	27,7	95	79	84
9	september	34,4	22,0	27,1	92	80	86
10	oktober	35,8	23,6	27,3	93	76	86
11	november	33,0	22,8	26,6	93	79	88
12	desember	32,2	22,6	26,4	97	82	88

3.1.2 Gambaran Umum Kecamatan Medan Labuhan

Kecamatan Medan Labuhan berbatasan langsung dengan kecamatan Medan Deli di sebelah selatan, kecamatan Medan Belawan di sebelah utara, kecamatan Medan Marelan di sebelah barat, dan kabupaten Deli Serdang di sebelah timur. Kecamatan Medan Labuhan merupakan salah satu kecamatan di Kota Medan yang mempunyai luas sekitar 41,275 km². Jarak kantor kecamatan ke kantor walikota Medan yaitu sekitar 18 km. Dari enam kelurahan di kecamatan Medan Labuhan, kelurahan Sei Mati memiliki luas wilayah yang terluas yaitu sebesar 12,870 km² sedangkan kelurahan Pekan Labuhan mempunyai luas terkecil yakni 3,600 km².

Tabel 3.2 Data Luas Kecamatan Medan Labuhan

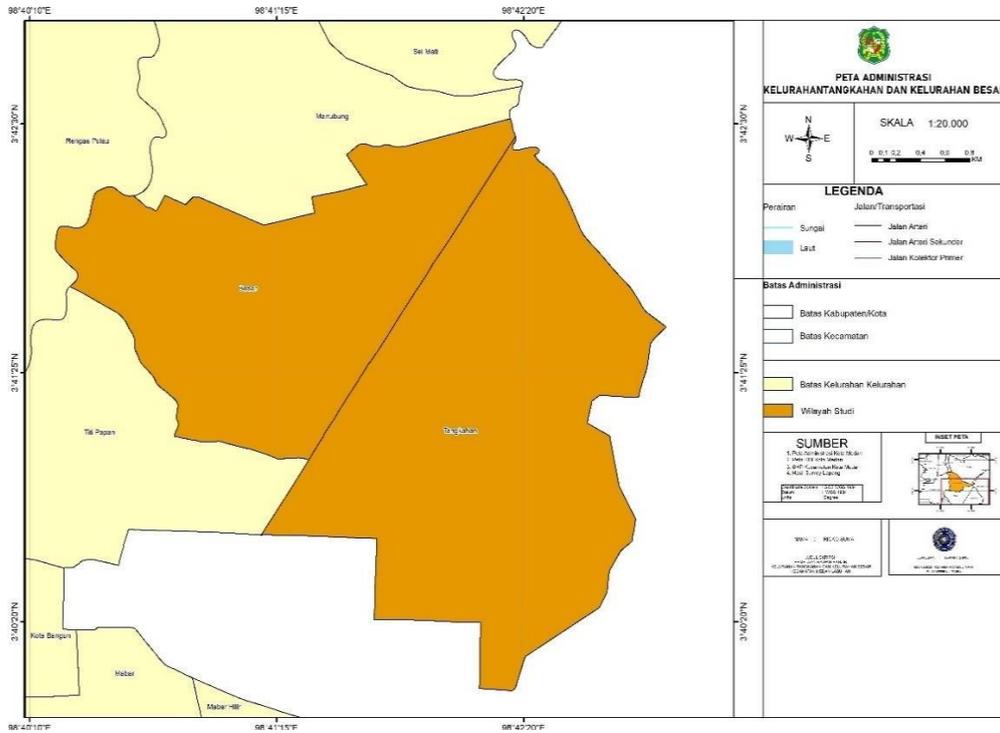
No	Kelurahan	Luas (Km ²)	Persentase terhadap luas kecamatan (%)
1	Besar	6,000	14,54
2	Tangkahan	6,005	14,55
3	Martubung	8,000	19,38
4	Sei Mati	12,870	31,18
5	Pekan Labuhan	3,600	8,72
6	Nelayan Indah	4,800	11,63
Jumlah 2017		41,275	100,00
		41,275	100,00



Gambar 3.2 Peta Administrasi Kecamatan Medan Labuhan

3.1.3 Lokasi Studi

Lokasi studi dilakukan di Kelurahan Tangkahan dan Kelurahan Besar, Kecamatan Medan Labuhan. Seperti yang terlihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.3 : Peta lokasi Penelitian

Tabel 3.3 Luas Kelurahan Besar dan Tangkahan

Kelurahan	Luas (Km ²)
Besar	6,000
Tangkahan	6,005
Total	12,005

Sumber : Hasil Analisis

3.2 Persiapan

3.2.1 Data Penelitian

Dalam penelitian ini data di kelompokkan ke dalam dua jenis kategori, kategori data primer dan kategori data sekunder.

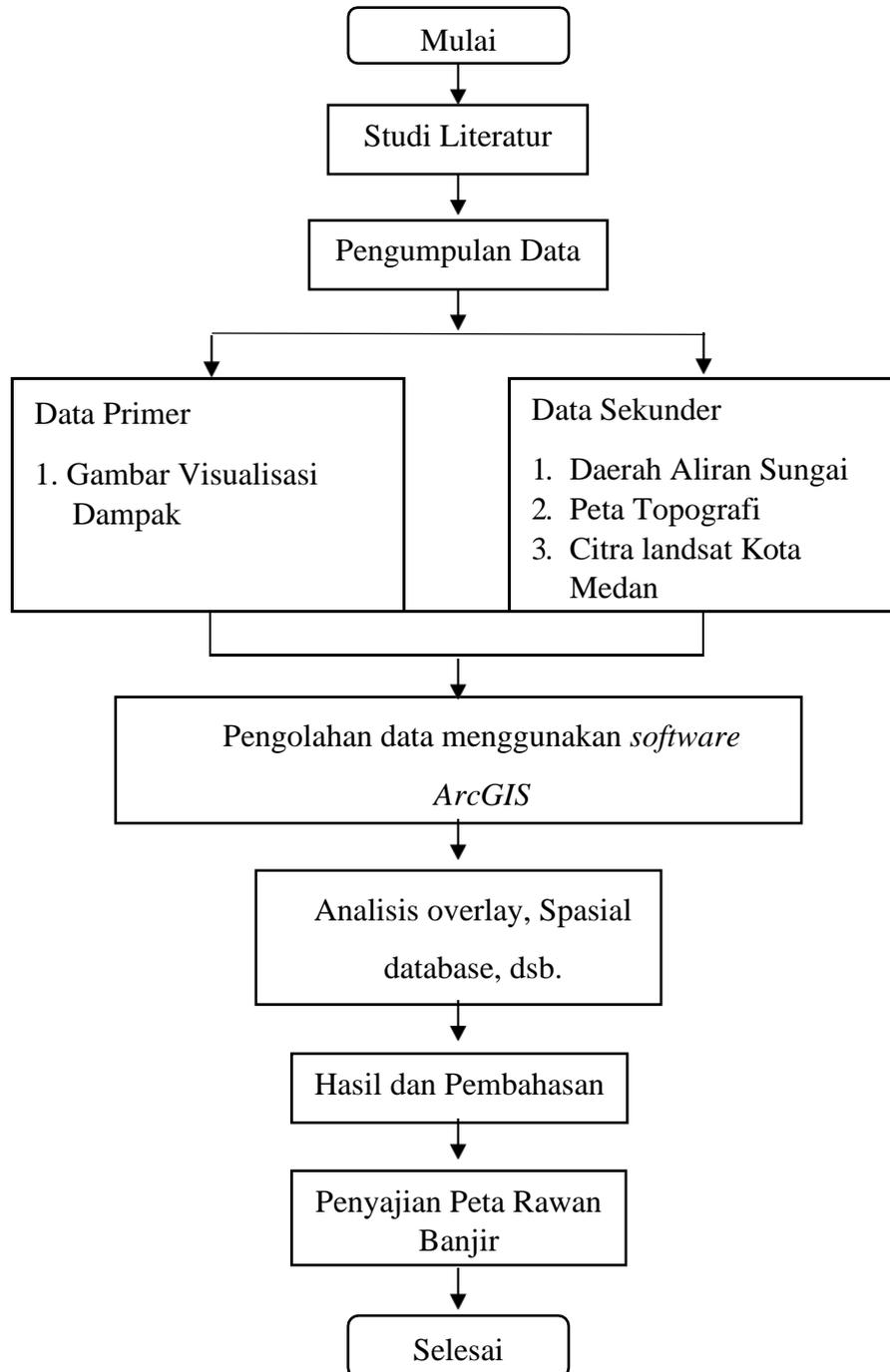
1. Data primer adalah sumber data yang di peroleh langsung dari sumber asli. Data primer/non spasial yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
 - a. Data hasil survey lapang
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan mencari informasi secara ilmiah pada instansi maupun lembaga terkait. Adapun data sekunder/ data spasial yang di gunakan pada penelitian ini adalah :
 - a. *Shapefile* (Shp) peta administrasi Kawasan Martubung
 - b. *Shapefile* (Shp) peta jenis tanah Kawasan Martubung
 - c. *Shapefile* (Shp) peta penggunaan lahan Kawasan Martubung
 - d. *Shapefile* (Shp) topografi Kawasan Martubung
 - e. Data Kota medan dalam angka 2021
 - f. Data kecamatan medan labuhan dalam angka 2021

3.2.2 Peralatan

1. Perangkat keras (*Hardware*) :
 - a. 1 unit Laptop dengan spesifikasi : Ryzen 3-6800U 3,1 Ghz.
Memori 8 GB, SSD 256 + 1 TB
 - b. GPS *hanheald*
 - c. Kamera Digital/kamera *handphone*
 - d. Printer
2. Perangkat Lunak (*Software*):
 - a. *Software* Sistem Informasi Geografis (SIG)
 - b. *Avenza Maps*
 - c. *Microsoft Office Word 2019*
 - d. *Microsoft office excel 2016*

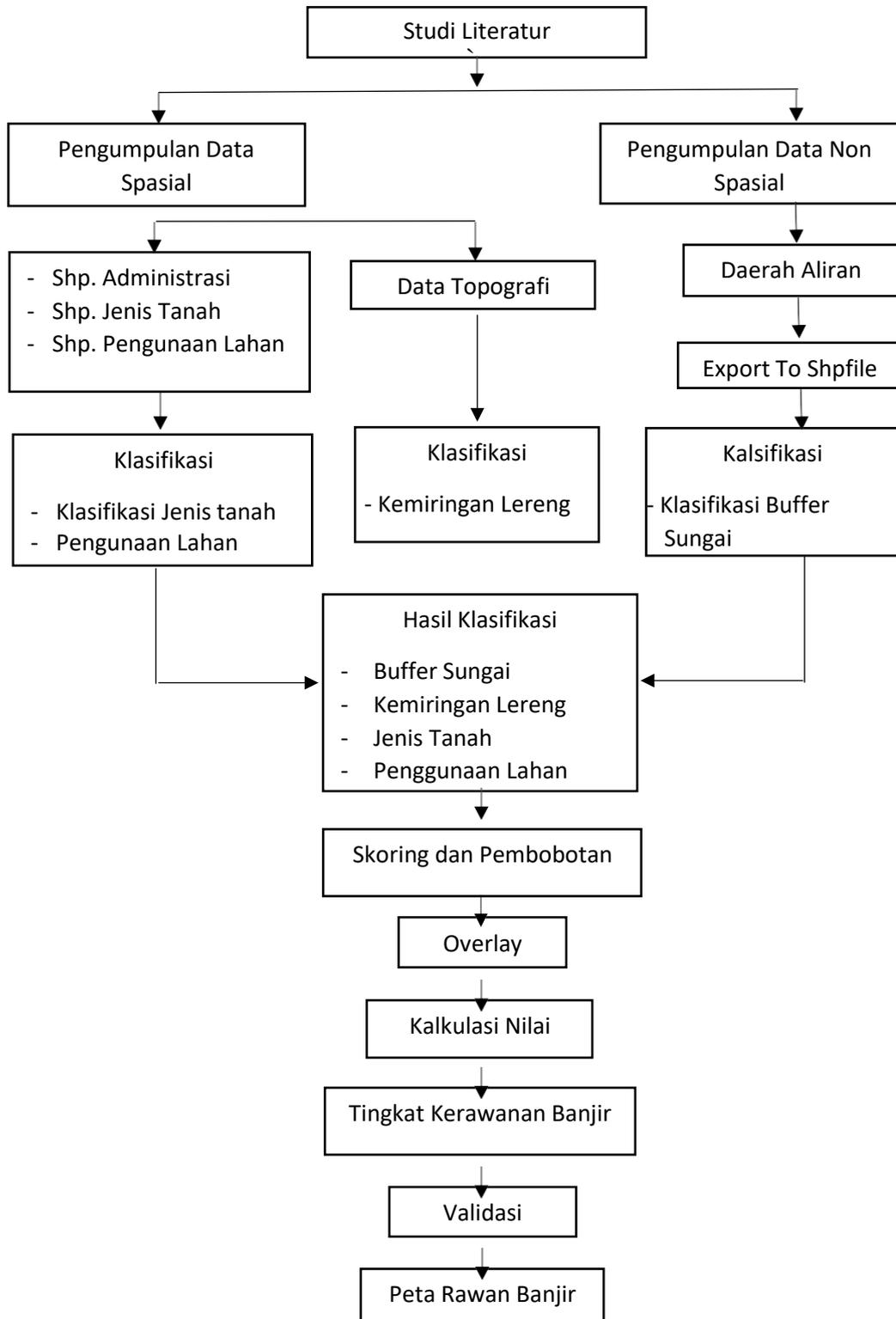
3.3 Diagram Alir Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini dilakukan Langkah-langkah sebagaimana yang diurutkan secara sistematis dari gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

3.4 Perancangan Studi Pemetaan rawan banjir dengan Software (Gis)



Gambar 3.5 Perancangan Studi Pemetaan Rawan Banjir

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur sebelum melakukan penelitian, dan mengidentifikasi masalah terkait banjir yang terjadi di Kawasan Martubung dengan membuat beberapa rumusan masalah.

2. Pengumpulan data

a. Data spasial yang dibutuhkan pada penelitian ini berupa data *shapefile* administrasi, jenis tanah, , penggunaan lahan dan data topografi (kelerengan) yang diperoleh dari peta rupa bumi indonesia (RBI).

b. Data non spasial yang di peroleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kawasan Martubung. Data ini kemudian di *export* menjadi *shapefile* (spasial).

3. Klasifikasi tiap parameter

Proses pengklasifikasian dilakukan menggunakan *software* SIG dengan menyamakan semua data menjadi data raster agar lebih mudah dalam pengklasifikasiannya.

4. Skoring dan bobot

Pemberian skor didapat dari perkalian antara bobot dan nilai. Pemberian bobot, skor, dan nilai ini dilakukan pada tabel atribut di tiap-tiap atau masing-masing parameter.

5. *Overlay*

Tahap *overlay* ini merupakan salah satu prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* adalah kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta di atas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Dengan kata lain, *overlay* menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atributatributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Analisis *overlay* ini digunakan untuk menentukan daerah tingkat kerawan banjir dengan didasarkan pada beberapa aspek fisik dasar yaitu curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng serta penggunaan lahan pada suatu kawasan yang didasarkan pada pengharkatan dan pembobotan. Dalam menganalisis *overlay* peta kawasan rawan banjir

menggunakan *ArcGis* 10.3, berikut langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan *overlay* : (Putra, 2017)

1. Tampilkan empat peta yang akan di *overlay* pada aplikasi *ArcGis* 10.5;
2. Pilih *Add Data* dan pilih direktori penyimpanan peta kemudian Klik *Add* dan otomatis peta akan tampil pada *layer*;
3. Pilih *Intersect* pada *tool Georeferencing* lalu pilih *Input Feature* pada proses *Intersect*;
4. Masukkan Keempat peta dasar yang di gunakan lalu pilih *direktori* penyimpanan hasil *overlay* peta selanjutnya klik *Save* dan klik OK;
5. Secara otomatis hasil *overlay* akan tampil pada *layer ArcGis* 10.3;
6. Tambahkan atribut harkat pada tabel atribut lalu klik kanan *shapefile* dan pilih *Open Attribute Table* selanjutnya tambahkan kolom tabel dengan klik *Table Option* lalu klik *Add Field*, berikan keterangan nama pada kolom dan pilih *Short Integral*;
7. Selanjutnya klik *Start Editing* pada *tool Editor* lalu blok tabel harkat kemudian klik kanan dan klik *Field Calculator*, pilih atribut yang akan dijumlahkan lalu klik OK;
8. Urutkan harkat dari kecil hingga terbesar dengan memblok tabel harkat dan pilih *Sort Ascending* selanjutnya klik *Stop Editing* pada *tool Editor* lalu klik *Save* pada *Option Stop Editing*;
9. Berdasarkan hasil *overlay*, maka perlu menggabungkan atribut yang sama pada tabel dengan *Dissolve* yang ada pada *Geoprocessing* kemudian pilih *Input Feature* yang akan diolah (data hasil *overlay*) lalu pilih *direktori* penyimpanan selanjutnya pilih (\surd) pada kolom tabel atribut yang akan digunakan dan klik OK;
10. Setelah di *Dissolve*, maka harus menambahkan tabel kelas untuk menentukan tingkat bahaya banjir misalkan tingkat kerawanan banjir rendah, kerawanan banjir menengah, dan kerawanan banjir tinggi. Klik kanan pada *Shapefile* lalu *Open Attribute Table* kemudian tambahkan kolom tabel dengan klik *Add Field* selanjutnya berikan keterangan nama pada kolom dan pilih *Short Intergral*;

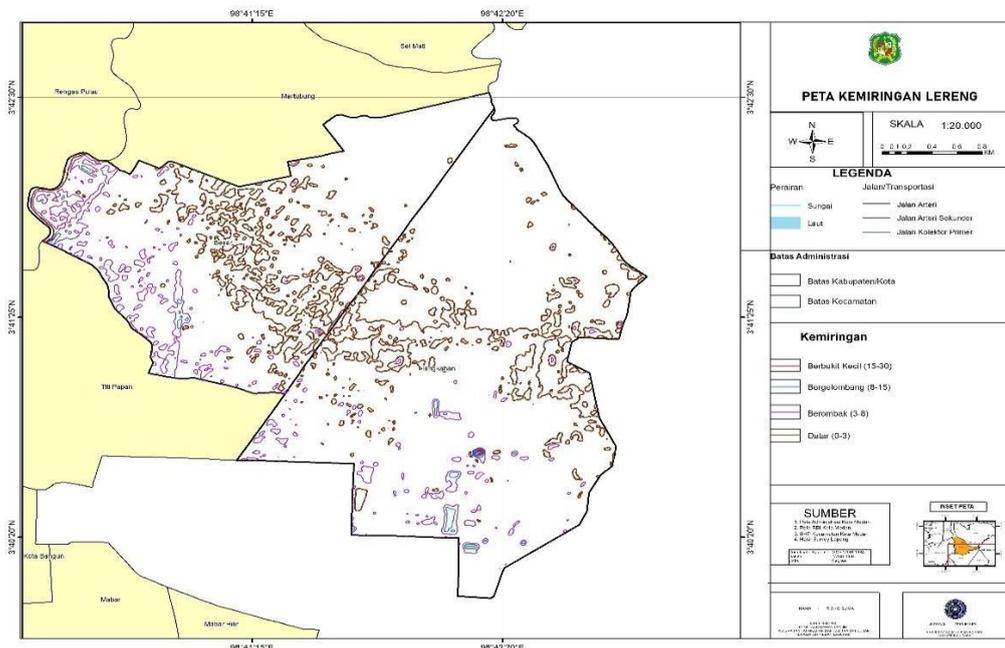
11. Selanjutnya klik *Start Editing* pada *tool Editor* beri kelas pada setiap poligon hasil digitasi kemudian klik *Stop Editing* pada *tool Editor*, klik *Save* pada *Option Stop Editing* lalu tutup atribut dan kembali ke *Window Layer*. Maka terbentuklah sebuah peta rawan bencana beserta kelas tingkat bahaya banjir.
6. Validasi
dilakukan langsung dengan mengambil beberapa sampel titik koordinat dan wawancara langsung terhadap warga yang daerahnya sering tergenang banjir.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan lahan mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Maka akan menghasilkan klasifikasi kemiringan lereng seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.1 Hasil klasifikasi kemiringan lereng

Tabel 4.1 Nilai klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kemiringan (%)	Deskripsi	Bobot	Skor	nilai
1	0-3	Datar	0,25	90	22,5
2	3-8	Berombak	0,25	75	18,75
3	8-15	Bergelombang	0,25	40	10
4	15-30	Berbukit Kecil	0,25	20	5

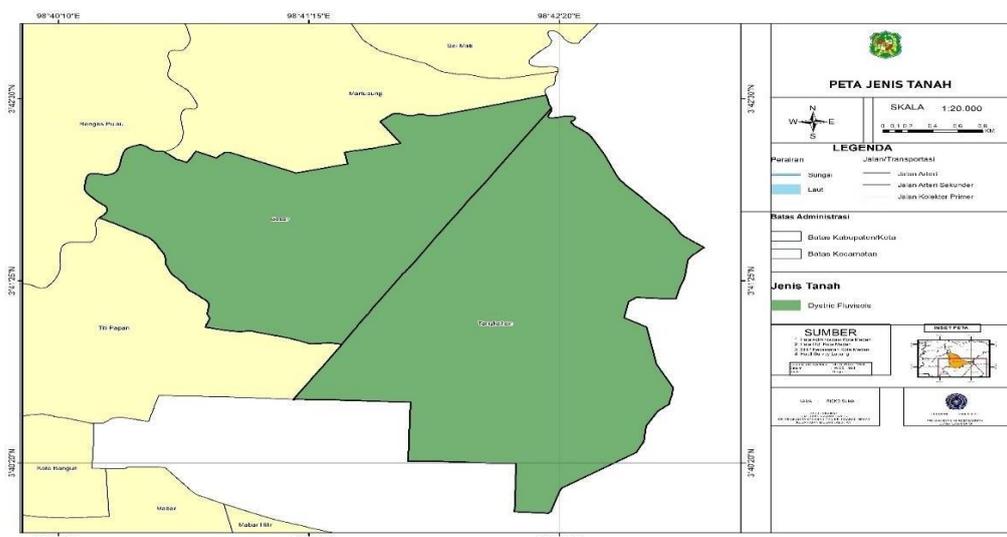
Sumber : Hasil analisis kemiringan Lereng

Berdasarkan peta hasil klasifikasi kemiringan lereng (gambar 4.8), dapat diketahui bahwa bagian barat Kelurahan Besar dan Tangkahan di dominasi daerah yang memiliki kemiringan lereng dalam kategori datar dengan persentase kemiringan 0 – 3% dan kemiringan lereng dalam kategori berombak dengan persentase 3 – 8%. Hal ini menyebabkan potensi akan terjadinya banjir sangat tinggi karena pada wilayah ini cenderung datar yang bisa menjadikan daerah ini daerah tampungan air ketika terjadinya hujan.

Sedangkan daerah yang memiliki wilayah bukit berada di bagian Kelurahan Besar dan tangkahan. Seperti terlihat pada gambar 4.8 pada daerah ini di dominasi daerah berbukit yang mempunyai persentase kemiringan 15 – 30% sehingga pada daerah ini sangat aman dari terjadinya bencana banjir. Namun di daerah ini juga terdapat cekungan antara bukit yang membuat suatu daerah tersebut datar dan menjadi daerah tampungan air ketika hujan. Sisanya daerah Kelurahan Besar dan tangkahan memiliki topografi yang bergelombang dengan persentase kemiringan 8 – 15 %.

4.2 Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

Data yang digunakan adalah *shpefile* peta *landsystem* Kota Medan yang kemudian dilakukan *clip* pada lokasi penelitian. Pemberian bobot dan skor harus sesuai teori sebelum dilakukanya analisis *spatial* dan meng*calculate geometri* pada data atribut yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.2 Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

Tabel 4.2 Nilai Klasifikasi Jenis Tanah

No	Jenis tanah	Bobot	Skor	Nilai
1	Dystric Vlufisols	0,1	5	50

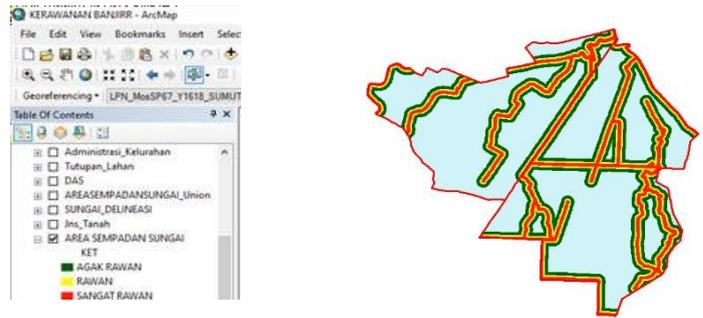
Sumber : Hasil Analisis jenis Tanah

Berdasarkan peta kelas jenis tanah pada (gambar 4.10) dapat dilihat bahwa seluruh wilayah kelurahan Besar dan Tangkahan termasuk dalam kelas jenis tanah Dystric Vlufisols (Entisol). Tanah Dystric Vlufisols (Entisol) merupakan tanah yang masih sangat muda, yaitu baru dalam proses tingkat permulaan dalam perkembangannya. Entisol terjadi di bagian Lapisan Atmosfer di daerah dengan bahan induk dari pengendapan matrial baru atau di daerah-daerah tempat laju erosi atau pengendapan lebih cepat daripada laju perkembangan tanah. Seperti lereng curam, dataran banjir dan dunes. Kriteria utama ordo entisol adalah tidak adanya organisasi material tanah. Tanah-tanah ini menunjukkan sedikit (tidak-ada) perkembangan struktur atau horison dan menyerupai material dalam timbunan pasir segar.

Tanah entisol mencakup kelompok Tanah Aluvial, tanah regosol dan tanah litosol. Ditemukan pada beragam kondisi lingkungan. Entisol meliputi sekitar 16% permukaan lahan di bumi yang bebas es. Entisol mempunyai kadar lempung dan bahan organik rendah, sehingga daya menahan airnya rendah, struktur remah sampai berbutir dan sangat sarang, hal ini menyebabkan tanah tersebut mudah melewatkan air dan air mudah hilang karena perkolasi. Banyak entisol teksturnya berpasir dan sangat dangkal (tipis). Tanah entisol banyak terdapat di daerah alluvial atau endapan sungai dan endapan rawa-rawa pantai, oleh sebab itu tanah ini sering disebut tanah alluvial.

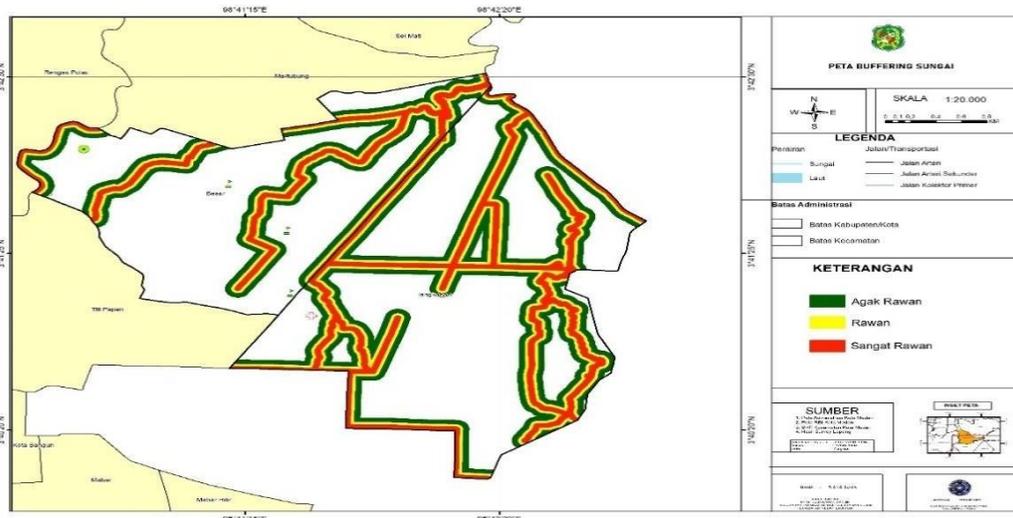
4.3 Hasil Klasifikasi Buffer Sungai

Buffer sungai didapat dengan mengambil titik koordinat sungai dengan cara menyusuri dari hulu sungai hingga ke hilir sungai.



Gambar 4.3 Tampilan layer Titik Koordinat Susur Sungai

Data kemudian diolah dengan memasukkan data atribut yang didefinisikan sebagai jarak dari badan sungai dengan input bobot dan skor sesuai teori yang masing-masing berjarak 0 – 25m, 25-100m, dan >100m. setelah itu dilakukan analisis spasial hingga memasuki perhitungan (*calculate geometri*) sehingga didapat hasil yang dijelaskan pada gambar 4.12 dan tabel 4.4



Gambar 4.4 Hasil klasifikasi *Buffer* sungai

Tabel 4.3 Nilai klasifikasi Buffer Sungai dari lokasi Penelitian

No	Jarak Buffer (m)	Bobot	Skor	Nilai	deskripsi
1	0-25	0,15	10,5	70	Sangat Rawan
2	25-100	0,15	7,5	50	Cukup Rawan
3	>100	0,15	4,5	30	Tidak Rawan

Sumber : Hasil Analisis Buffer Sungai

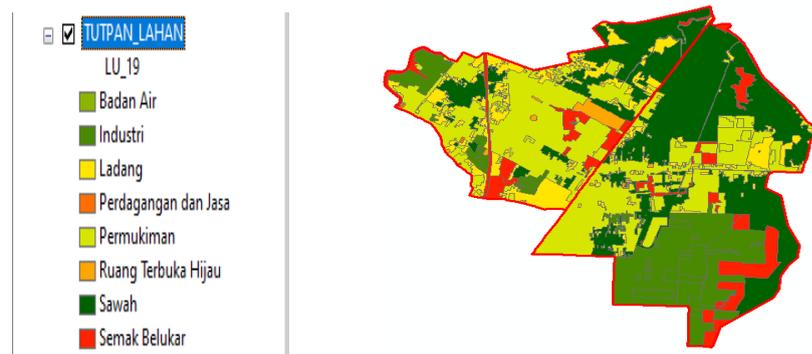
Sungai memiliki peran yang begitu penting dalam fungsinya sebagai tempat mengalir air. Terjadinya banjir sangat berhubungan dengan kapasitas sungai dalam mengalir air, jika kapasitas sungai lebih rendah dari jumlah air yang mengalir maka akan terjadi luapan dan mengakibatkan banjir.

Buffer sungai yang dimaksud disini adalah suatu daerah mempunyai luas tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. Buffer sungai dibuat berdasarkan logika dan pengetahuan hubungan sungai dengan kejadian banjir. Dengan asumsi semakin dekat dengan sungai maka peluang untuk terjadinya banjir diwilayah tersebut semakin tinggi.

Kelurahan Besar dan Kelurahan Tangkahan dilewati oleh satu sungai Kera yang saling terhubung (Gambar 4.12). Pada tabel 4.4 menjelaskan jarak buffer sungai terbagi atas 3 (interval) kelas kerawanan terhadap potensi terjadinya banjir. Pada daerah dengan jarak 0 – 25 m dikategorikan sebagai daerah yang sangat rawan, daerah yang termasuk kedalam kategori cukup rawan berjarak 25 – 100 m dari sungai, sedangkan pada daerah yang jaraknya >100 m (lebih dari seratus meter) dikategorikan daerah tidak rawan terhadap kejadian banjir.

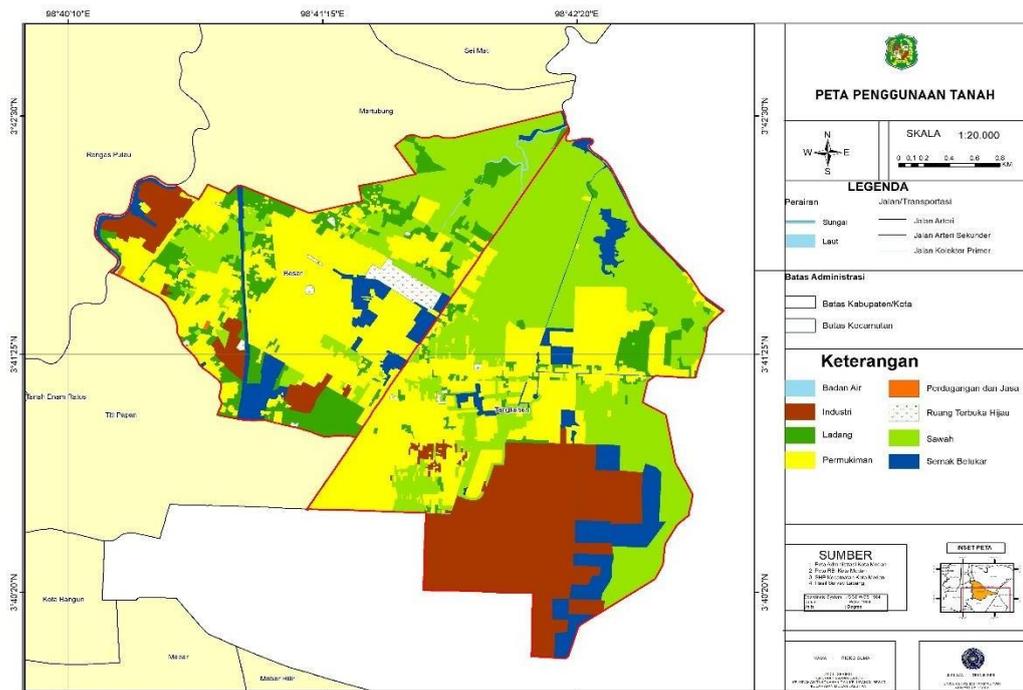
4.4 Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan

Data yang digunakan adalah *shpefile* peta penutupan lahan Kota yang kemudian dilakukan clip pada lokasi penelitian.



Gambar 4.5 Data Penutupan Lahan

Sama seperti langkah analisis sebelumnya, pemberian bobot dan skor harus sesuai teori sebelum dilakukanya analisis spasial dan meng*calculate geometri* pada data atribut yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.6 dan dijelaskan pada tabel 4.4.



Gambar 4.6 Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan

Tabel 4.4 Luas Penggunaan Lahan Kelurahan Besar dan Tangkahan

No	Tipe Penggunaan Lahan	Bobot	Skor	Nilai
1	Badan Air	0,15	10	1,5
2	Industri	0,15	70	10,5
3	Ladang	0,15	10	1,5
4	Perdagangan dan Jasa	0,15	70	10,5
5	Permukiman	0,15	90	13,5
6	Ruang Terbuka Hijau	0,15	10	1,5
7	Sawah	0,15	70	10,5
8	Semak Belukar	0,15	10	1,5

Sumber : Hasil Analisis Penggunaan Lahan

Secara umum penutupan atau penggunaan lahan di lokasi penelitian meliputi hutan, permukiman, dan kawasan komersial. Namun permukiman penduduk lah yang paling mendominasi di daerah Kelurahan Besar dan tangkahan (gambar 4.6).

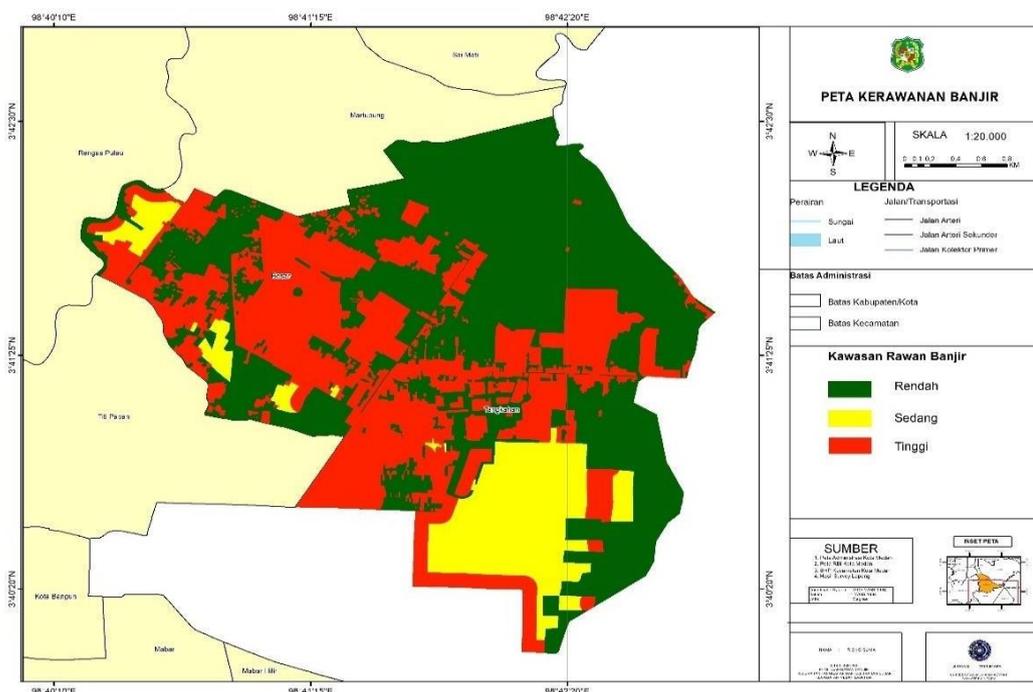
Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penggunaan lahan terutama oleh manusia yang memanfaatkan lahan secara berlebihan yang tentu saja dapat menimbulkan gejala-gejala fisik yang tidak diinginkan misalnya berkurangnya daerah resapan air yang berujung pada bencana banjir. Sedangkan penggunaan

lahan untuk hutan kota hanya terlihat di sebagian kecil wilayah Kelurahan Besar balik, yang berarti Kelurahan Besar dan Tangkahan hanya memiliki sedikit daerah resapan air yang mengakibatkan potensi terjadinya banjir semakin tinggi.

Pengelompokan lahan ke dalam kelas-kelas atau tipe penggunaan lahan di kelurahan besar dan Tangkahan dilakukan berdasarkan peta penutupan/penggunaan lahan hasil interpretasi citra landsat Kota Medan.

4.5 Hasil Overlay dari Semua Parameter

Daerah rawan banjir adalah daerah yang dari segi fisik dan klimatologis memiliki kemungkinan terjadi banjir dalam jangka waktu tertentu dan berpotensi merusak alam dan fasilitas umum (Matondang,2013). Dengan data masukan berupa peta di setiap parameter, maka dihasilkan peta rawan banjir di Kelurahan Besar dan Tangkahan yang berdasarkan masing-masing input data hujan rata – rata bulanan, dan rata – rata tahunan dengan meng- *overlay* seluruh peta parameter yang ada.



Gambar 4.7 Daerah Rawan Banjir

Tabel 4.5 Luas Daerah Rawan Banjir Kelurahan Besar dan Tangkahan

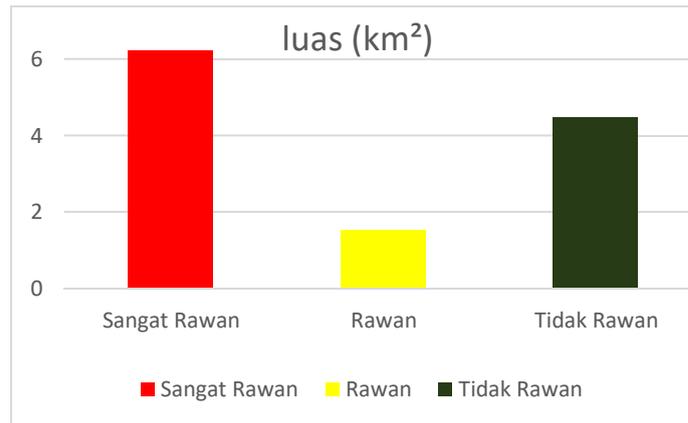
No	Kawasan	Luas (Ha)
1	Rendah	622,88
2	Sedang	152,73
3	Tinggi	447,74

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan gambar 4.7. Hampir seluruh wilayah yang berada di bagian Kelurahan Besar dan tangkahan memiliki potensi terjadinya banjir yang sangat besar, hal ini dapat dilihat dari warna merah yang mendominasi di daerah ini. Wilayah ini meliputi sebagian besar daerah yang memiliki kemiringan lereng datar, dekat dengan aliran sungai, dan memiliki penutupan lahan permukiman yang padat. Wilayah ini dapat dikategorikan sebagai daerah yang sangat rawan akan terjadinya banjir.

Sementara itu dibagian tengah kelurahan besar dan tangkahan hingga ke bagian daerah Kelurahan besar dapat di kategorikan sebagai daerah yang cukup rawan hingga rawan terhadap bencana banjir, hal ini dapat dilihat dari warna kuning hingga orange yang mendominasi di wilayah tersebut. Sedangkan wilayah yang dapat dikatakan aman dari bahaya banjir terletak di sebagian besar dari sebelah Kelurahan Besar hingga Kelurahan Tangkahan. Hal ini dapat dilihat dari mendominasi nya warna hijau pada wilayah tersebut. Dari uraian diatas didapat bahwa kerawanan banjir dipengaruhi oleh beberapa faktor kondisi yaitu kemiringan lereng, bentuk lahan, jenis tanah, penggunaan lahan, Buffer sungai dan tentunya curah hujan. Jadi dalam menganalisis seluruh faktor yang mempengaruhi potensi terjadinya banjir tersebut harus dianalisis secara terpadu dan tidak terpisah.

Dari sebaran tingkat kerawanan banjir di seluruh Kelurahan Besar dan tangkahan maka dapat diketahui secara umum luas daerah yang memiliki tingkat kerawanan berdasarkan klasifikasinya seperti dijelaskan pada gambar 4.20.

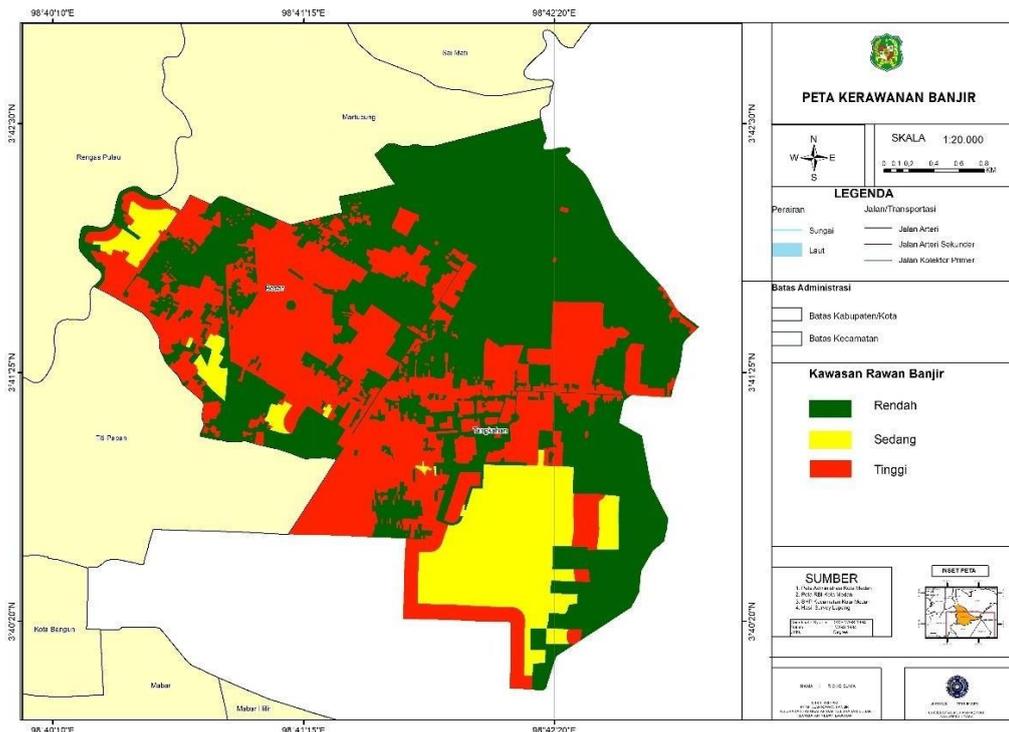


Gambar 4.8 Diagram luas cakupan tingkat kerawanan banjir

Dari seluruh luas area di Kelurahan Besar dan tangkahan 4,47 (37%) km² wilayah yang memiliki tingkat kerawanan banjir yang tidak rawan. 1,52 (11%) km² wilayah yang memiliki tingkat kerawanan banjir yang rawan. Sedangkan daerah yang memiliki tingkat kerawanan banjir rawan akan bencana banjir mencapai 6,22 (52%) km² atau 60 % dari luas wilayah lokasi penelitian. Oleh karena itu, area ini merupakan area yang harus diperhatikan oleh penduduk di Kelurahan Besar dan tangkahan.

4.6 Validasi

Validasi lapangan dilakukan langsung dengan mengambil beberapa sampel titik koordinat serta melakukan pertanyaan langsung terhadap penduduk di sekitar lokasi. Kegiatan pengambilan sample validasi ini dilakukan berdasarkan pengetahuan tentang lokasi yang sudah sering terjadi banjir ketika turun hujan yang menyebar di seluruh cakupan wilayah lokasi penelitian. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara kondisi daerah sebenarnya dengan hasil peta rawan banjir.



Gambar 4.9 Peta Sebaran Validasi

Dari hasil 14 data validasi lapangan yang dilakukan, didapatkan seluruh data valid atau 100% (tabel 4.11) yang sebaran tingkat kerawanannya dari tidak rawan, rawan, hingga sangat rawan. Dengan demikian, tingkat kevalidan sudah cukup akurat dan hasil analisis spasial ini dapat digunakan dalam pemetaan tingkat kerawanan banjir pada Kelurahan Besar dan Tangkahan.

Tabel 4.6 Area Validasi Kerawanan Banjir Pada Daerah Penelitian

no	kelurahan	koordinat	Hasil analisa	Hasil survey lapangan	foto
1	Besar	3.696504, 98.688661	- Kemiringan : lereng 0 -3% (datar) - Penggunaan Lahan : Pemukiman Ruang, Terbuka Hijau,	- Kemiringan Lereng:Datar - Penggunaan Lahan : Jalan Raya	

			- Jenis Tanah : Latosol		
2	Besar dan Tangkahan	3.629649, 98.690489 3.682338, 98.696579	- Kemiringan : Lereng 3-8% - Penggunaan Lahan : permukiman, industri, perdagangan dan jasa, sawah	- Kemiringan Lereng : - Penggunaan Lahan : jalan permukiman	
3	Besar dan tangkahan	3.692948, 98.686328 3.682480, 98.690160	- Kemiringan : Lereng 8-15% - Penggunaan Lahan : Permukiman, Industri	- Kemiringan Lereng : - Penggunaan Lahan : Jalan Raya	

Sumber : Hasil Analisis dan Survey Lapangan

Dari keempat parameter faktor penentu zona tingkat rawan banjir di Kelurahan Besar dan Tangkahan, faktor yang paling mempengaruhi adalah kemiringan lereng. Selain memiliki bobot yang besar terhadap banjir, sebaran kemiringan lereng dengan presentase 0-8 % di hampir seluruh wilayah bagian Kelurahan Besar dan Tangkahan memiliki kategori rawan hingga sangat rawan terhadap terjadinya banjir. Hal ini disebabkan oleh daerah yang cenderung datar hingga berombak berpotensi menjadi tampungan air ketika hujan turun yang mengakibatkan wilayah tersebut terjadi banjir.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, ada beberapa hal yang disimpulkan berdasarkan dari tujuan penelitian. Adapun kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengolahan analisis spasial, persebaran lokasi daerah rawan banjir terjadi di hampir seluruh Kelurahan Besar dan Tangkahan yang mencakup 6,22 km² atau sebesar 52% dari luas daerah penelitian memiliki kategori tingkat kerawanan banjir sangat rawan, 1,52 km² atau sebesar 11% dari luas daerah penelitian memiliki kategori tingkat rawan, dan 4,47 km² atau 37% dari luas daerah penelitian di bagian timur memiliki daerah yang aman atau tidak rawan terhadap terjadinya banjir, hal ini dikarenakan memiliki bentuk lahan perbukitan.
2. Pemetaan daerah rawan banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis maka didapatkan faktor yang paling dominan yang menjadi penyebab kerawanan banjir di Kelurahan Besar dan Tangkahan adalah kemiringan lereng. Karena selain memiliki bobot yang besar, sebaran kemiringan mencapai 0–3% masuk dalam kategori datar dan 3-8% masuk dalam kategori berombak yang sebagian besar adalah dataran rendah, dengan penutupan lahan yang hampir seluruhnya adalah permukiman serta memiliki jenis tanah litosol dengan infiltrasi yang rendah maka sangat memungkinkan terjadi genangan air yang bisa menyebabkan banjir dan didukung dengan perawatan jaringan sungai yang kurang baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, maka dapat di berikan beberapa saran yang di berikan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pemetaan daerah rawan banjir, antara lain :

1. Menggunakan semua parameter kerawanan banjir yang terbaru dan memiliki keakuratan yang baik sehingga memberikan hasil yang lebih baik

2. Menyamakan sistem proyeksi yang di gunakan sebelum memulai proses pelaksanaan analisa dalam penelitian ini.
3. Perijinan dalam permohonan permintaan data yang diperlukan sebaiknya dibuat jauh-jauh hari sebelum proses penelitian dilakukan karena membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkannya.
4. Setelah mendapatkan peta yang dihasilkan melalui pengolahan data spasial hendaknya dilakukan pengecekan langsung ke lapangan untuk menguji keakuratan dari peta tersebut, dalam hal ini perlu dilakukan pemotretan gambar lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, K. (2019). Studi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Metode Skoring Dan Pembobotan Pada Daerah Kota Tarakan. *ISSN 2502-3632 (Online) ISSN 2356-0304 (Paper) Jurnal Online Internasional & Nasional Vol. 7 No.1, Januari – Juni 2019 Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta*, 53(9), 1689–1699. www.journal.uta45jakarta.ac.id
- Buana, R., Ilmiah, J., Sipil, T., Sipil, J. T., Negeri, P., Jl, M., Kota, S. N., & Press, U. (2021). *Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kabupaten Bondowoso dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Mapping of The Flood Protected Area in Bondowoso District Using Geographic Information System) Nain Dhaniarti Raharjo Article history infrastruktur mengal*. 6(1), 48–60.
- Informasi, S. (n.d.). *Sig Untuk Memetakan Daerah Banjir Dengan Metode Skoring Dan Pembobotan (Studi Kasus Kabupaten Jepara)*.
- Lukman, A. (2018). *Evaluasi sistem drainase di kecamatan helvetia kota medan*. 13(2).
- Nuryanti, N., Tanesib, J. L., & Warsito, A. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya*, 3(1), 73–79. <https://doi.org/10.35508/fisa.v3i1.604>
- Purnomo, S., Mulki, G. Z., Firdaus, H., Jurusan, D., Wilayah, P., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2000). *Pemetaan Rawan Banjir Di Kecamatan Pontianak Barat Dan Pontianak Kota Berbasis Sistem Informasi Geografis*. 1–7.
- Putra, M. A. R. (2017). Pemetaan kawasan rawan banjir berbasis sistem informasi geografis (sig) untuk menentukan titik dan rute evakuasi. *Sistem Informasi*, 5, 1–20.
- Sandi. (2020). *Aplikasi sistem informasi geografis untuk pemetaan jalur evakuasi bencana banjir di kecamatan ciledug kota tangerang*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/54523>
- Simanungkalit, N. M. (2013). *Penyebaran Daerah Rawan Banjir Di Kelurahan Anggrung Kecamatan Medan Polonia Kota Medan Asrul dan Nahor M. Simanungkalit*.
- Taufik, M., & Rahman, I. W. (2020). Pemetaan Daerah Rawan Banjir (Studi Kasus: Banjir Pacitan Desember 2017). *Geoid*, 15(1), 12. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v15i1.3870>
- Wicaksono, A. (2015). *Pemetaan Kerentanan Wilayah Dan Tinjauan Kesadaran Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Luapan Di Kota Semarang*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Form survey titik koordinat

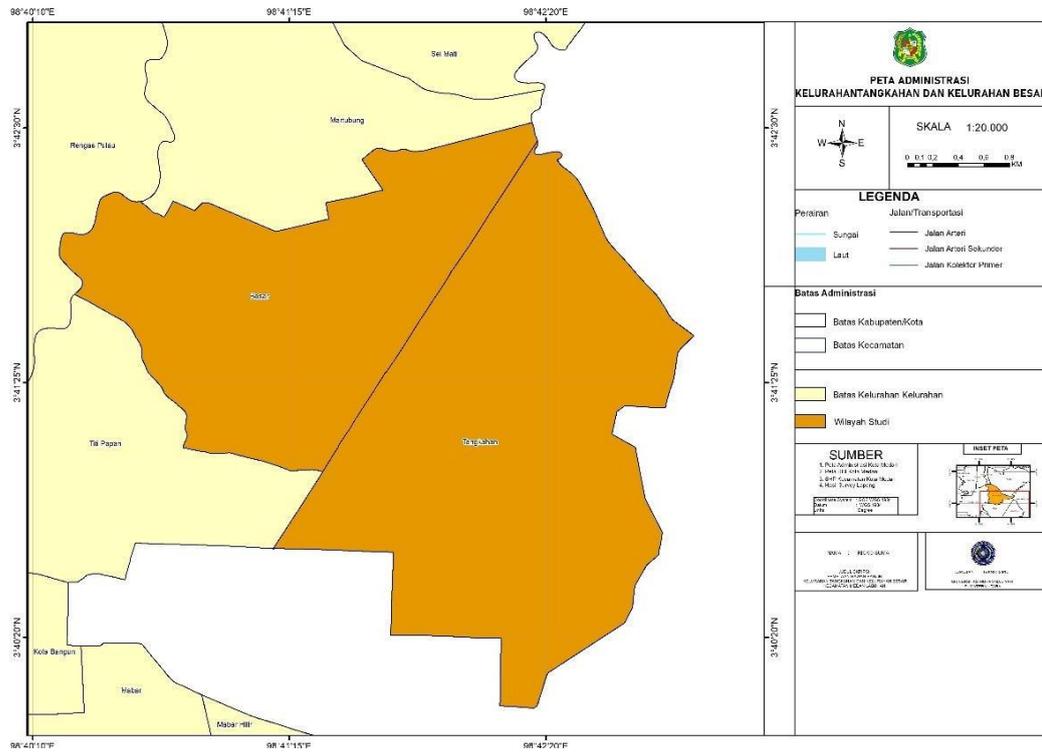
no	Id gps	Keterangan	foto
1	3.688217,98.687799	Yaspen. Santo paulus	
2	3.686211,98.690721	Yaspen. Alwahsliyah	
3	3.683882,98.692186	Puskesmas. Desa besar	
4	3.689072,98.698824	Sd. Negri 064005	
5	3.688996,98.703106	Kantor Kelurahan Tangkahan	
6	3.679094,98.687651	Smp. Negri 25 Medan	
7	3.692649,98.690489	Madrasah Aliyah persiapan Negri 4 Medan	
8	3.693931,98.687738	Smp. Negri 45 Medan	
9	3.697396,98.686362	Tk. Negri 2 Pembinaan Medan	

10	3.694194,98.676498	Kantor Lurah Besar	
11	3.696331,98.673369	Rumah Sakit Umum Delima	
12	3.700949,98.676046	Pabrik Coca Cola	
13	3.711476,98.679280	Pdam Tirtanadi Medan Labuhan	
14	3.715306,98.680461	Smp. Negri 5 Medan	
15	3.721218,98.679788	Sekolah Dr. Wahidin Sudirohusodo	
16	3.722227,98.679367	Sd. Negri 060952	
17	3.724243,98.683673	Yaspen Medan Labuhan	
18	3.724004,98.684891	Kementrian Agama Kec. Medan Labuhan	
19	3.722901,98.688713	Sma. Negri 9 medan	

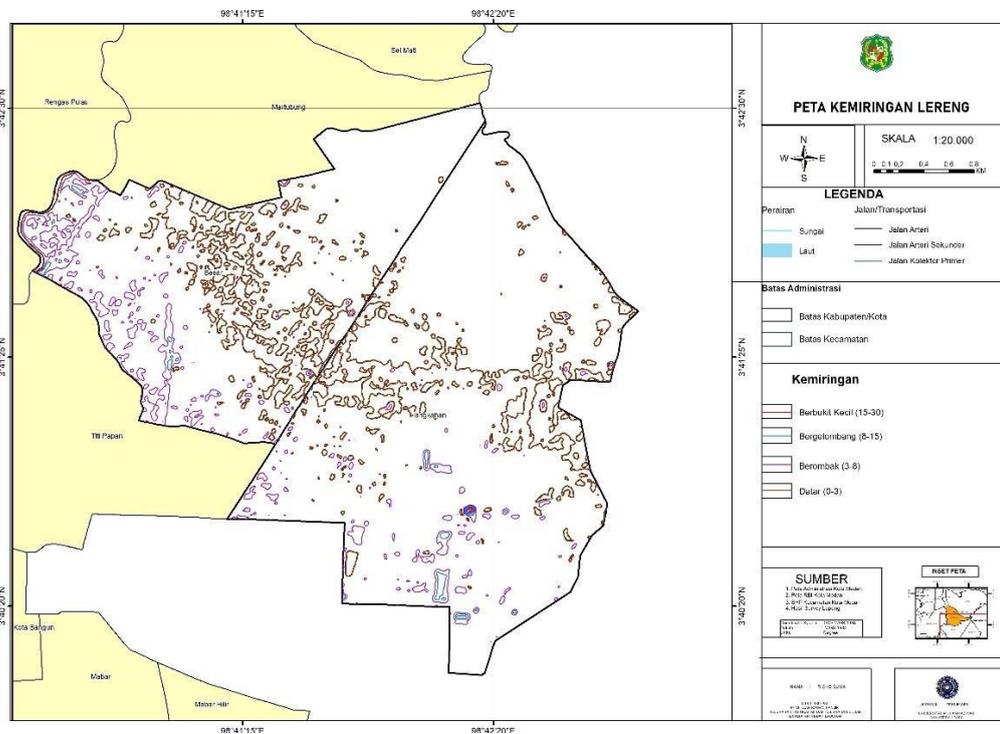
Lampiran 2. Foto dokumentasi lokasi banjir



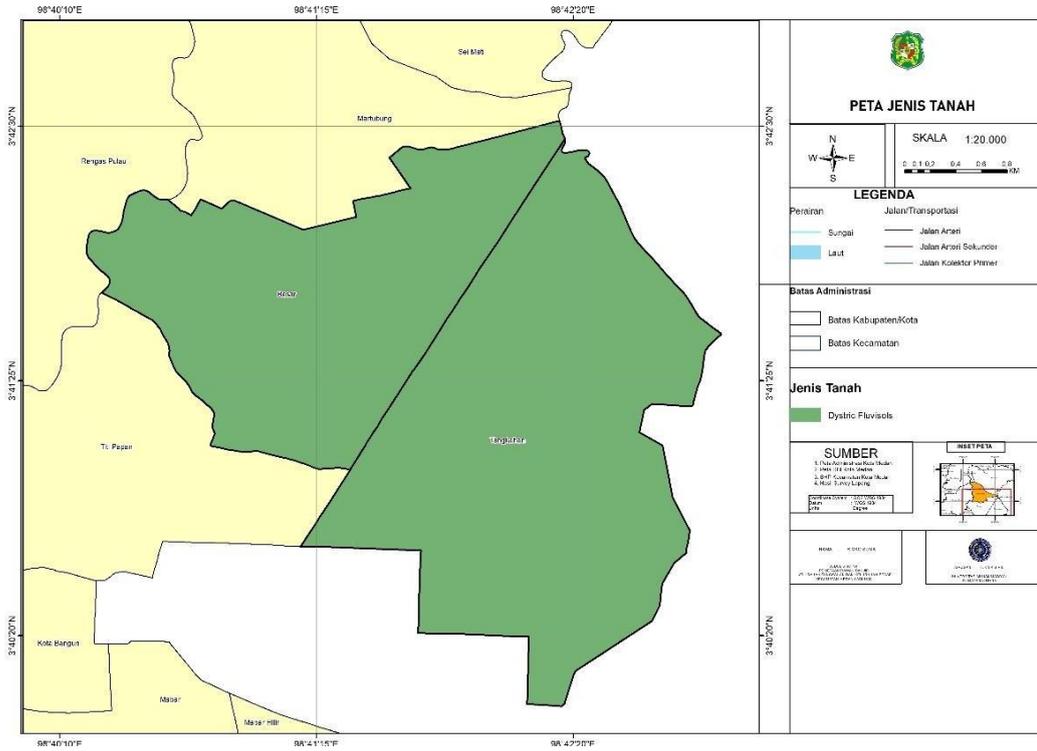
Peta Administrasi Kelurahan



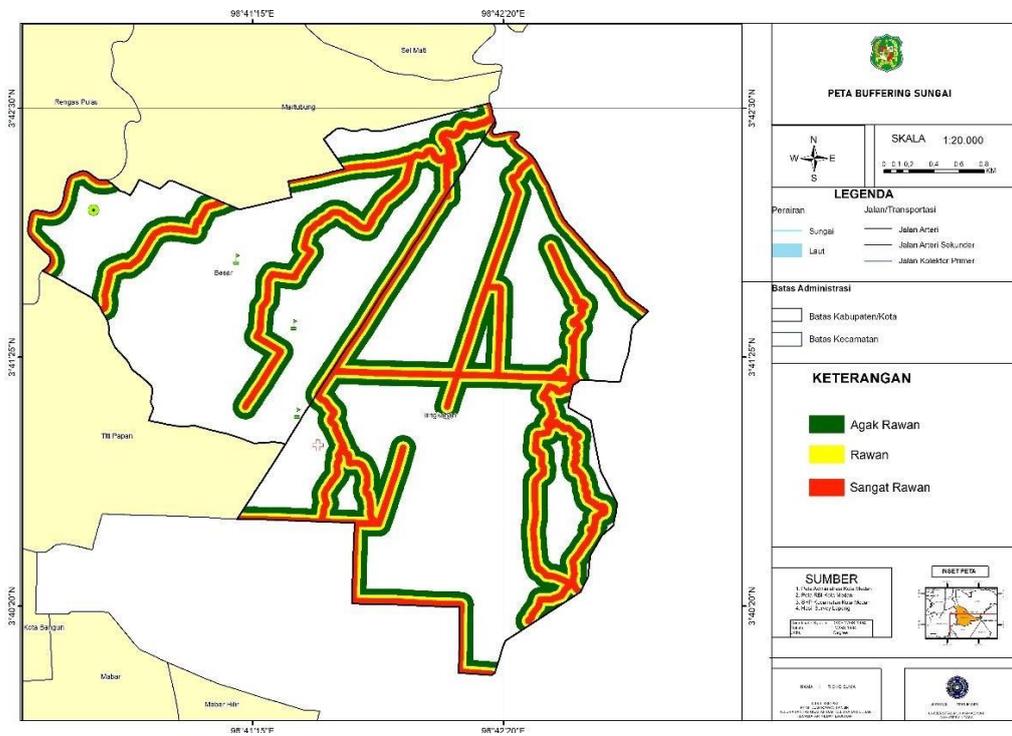
Peta Kemiringan Lereng



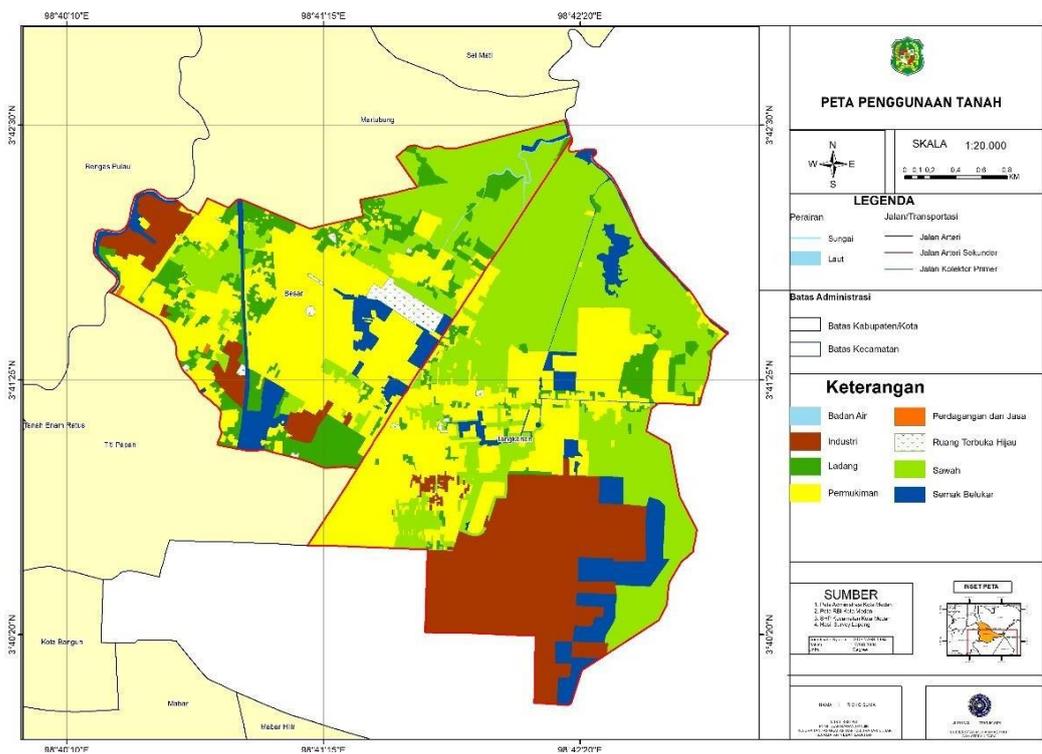
Peta Jenis Tanah



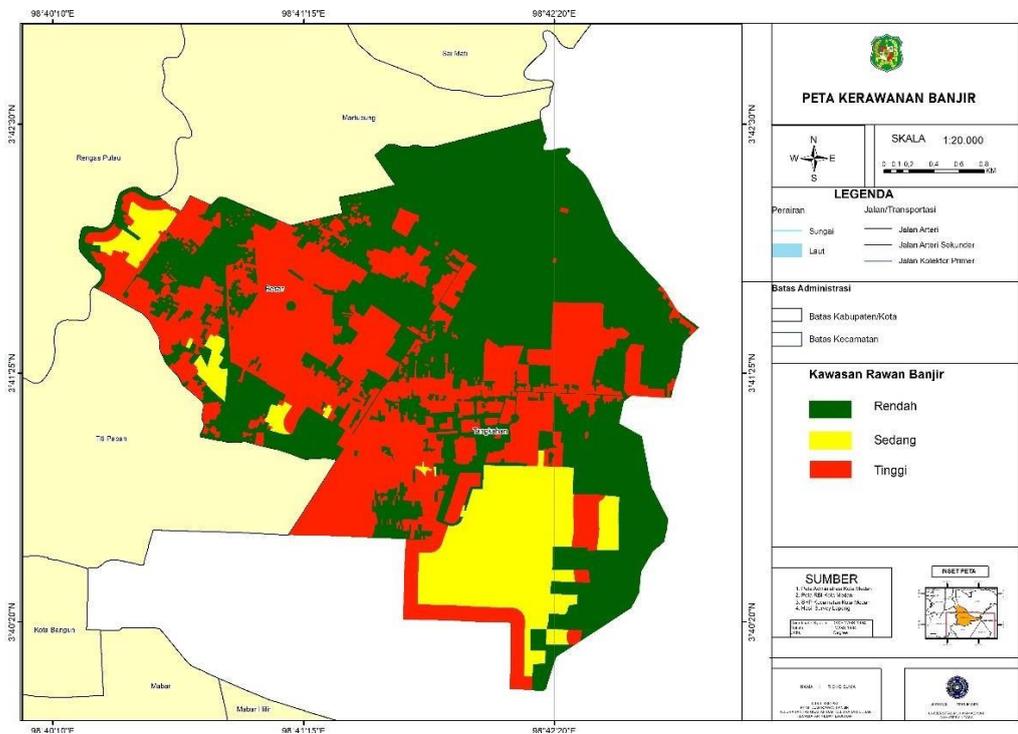
Peta Buffer Sungai



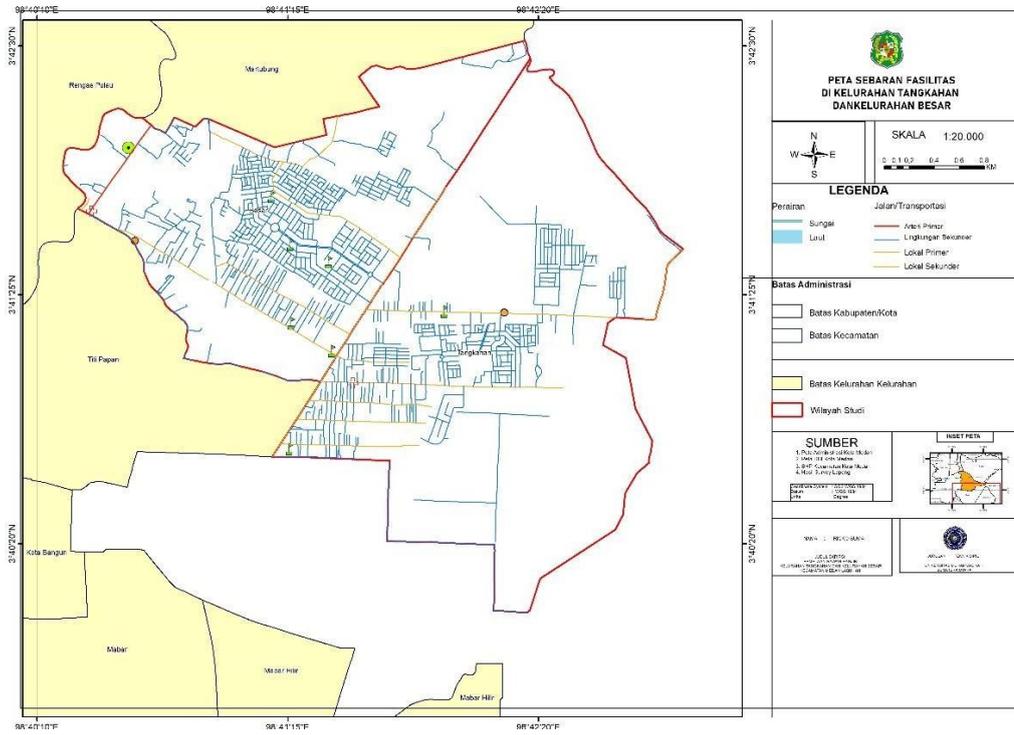
Peta Penggunaan Tanah



Peta Kerawanan Banjir



Peta Sebaran Fasilitas



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI

Nama Lengkap : Ricko Suma Trinanda
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 28 Maret 1998
Alamat : Jl. Engsel Link VII, Kel. Tnh 600 Medan Marelan
No. Telp : 082362073770
E-Mail : Rickosumatrinanda@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1707210113
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

no	Tingkat	Nama dan Tempat	Tahun kelulusan
1	SD	Wahidin Sudirohusodo	2010
2	SMP	Sutomo 2	2013
3	SMA	Kartika 1-2	2016
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2017 sampai selesai		