

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah longsor adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng. Proses terjadinya tanah longsor dapat terjadi seperti air yang meresap ke dalam tanah akan menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng (Nandi, 2007).

Provinsi Lampung adalah Provinsi yang memiliki potensi longsor khususnya Kabupaten Pesawaran, Kabupaten Pesawaran merupakan salah satu Kabupaten yang diwaspadai oleh Pemerintah Provinsi Lampung sebagai kawasan rawan longsor. Menurut Kepala BPBD Pesawaran Sofyan Aghani (2021), mengatakan Pesawaran memiliki potensi terjadinya bencana alam mulai dari banjir sampai tanah longsor.

Menurut Pusat Kritis Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI (2018), kejadian longsor pernah terjadi di 10 Kecamatan, yaitu Gedong Tataan, Negeri Katon, Tegineneng, Way Lima, Padang Cermin, Punduh Pidada, Kedondong, Way Khilau, Teluk Pandan, Marga Punduh, Pesawaran, Lampung pada tanggal 01-12-2018. Hujan dengan intensitas tinggi menyebabkan longsor di Jl. Lintas barat Pekon Sedayu Kecamatan Semaka membuat akses jalan sepanjang 35 meter tertutup longsor, 2 unit rumah rusak dan tertimbun longsor di Dusun Sridadi. Dalam data awal yang diperoleh dari dinas kesehatan setempat berkoordinasi dengan beberapa dinas terkait maka jumlah korban yang dapat diinformasikan adalah sebanyak 1 Orang.

Kabupaten Pesawaran harus menyadari bahwa kondisi iklim yang sering terjadi akhir-akhir ini bisa menyebabkan bencana alam yang datang tiba-tiba termasuk bencana longsor yang dapat mempengaruhi kondisi sosial ekonomi masyarakat. Untuk itu diperlukan suatu strategi oleh pemerintah daerah setempat dalam penanggulangan bencana yang mulai di persiapkan pola penanganan terhadap bencana hingga proses evakuasi dan penyelesaian tentang bencana tersebut. Oleh karena itu, perlu dibuat analisis tingkat kerawanan longsor berupa peta.

1.2 Tujuan

Tujuan umum Tugas Akhir (TA) ini adalah:

1. Menganalisis tingkat bencana longsor di Kabupaten Pesawaran
2. Menganalisis sebaran bencana longsor berdasarkan Kecamatan yang ada di Kabupaten Pesawaran.
3. Membuat peta rawan bencana longsor di Kabupaten Pesawaran

1.3 Kerangka Pemikiran

Kabupaten Pesawaran memiliki 11 kecamatan yaitu Gedong Tataan, Kedondong, Marga Punduh, Negri Katon, Padang Cermin, Punduh Pidada, Tegineneng, Teluk Pandan, Way Lima, Way Khilau, dan Way Ratai. Ke sebelas kecamatan tersebut memiliki potensi terjadi bencana banjir dan longsor dikarenakan sungai yang meluap dan mengakibatkan terjadinya bencana longsor.

Pembangunan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat menjadi solusi atas permasalahan yang ada. SIG memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola, dan menampilkan informasi bereferensi geografis sehingga dapat menyediakan informasi mengenai tingkat potensi longsor di suatu daerah.

Proses pembangunan SIG ini diperlukan beberapa data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan berupa data curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, geologi, jenis tanah. Sedangkan data sekunder berupa shp administrasi Kabupaten Pesawaran. Data primer dan sekunder tersebut diolah menggunakan aplikasi GIS yang meliputi ArcGIS 10.8.

Hasil dari analisis ini adalah berupa peta rawan bencana longsor. Peta rawan bencana longsor ini memberikan informasi mengenai daerah-daerah dengan tingkat potensi dari kawasan rawan bencana longsor sampai dengan kawasan aman longsor sehingga akhirnya diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam penanggulangan rawan bencana longsor di Kabupaten Pesawaran.

1.4 Kontribusi

Kontribusi dari Tugas Akhir (TA) ini adalah:

1. Penulis
Kontribusi bagi penulis adalah menambah ilmu dan wawasan dalam bidang sistem informasi geografis (SIG).

2. Politeknik Negeri Lampung
Tugas Akhir (TA) ini sebagai bahan referensi dan bahan belajar tentang pembuatan peta rawan bencana longsor.
3. Pembaca
Tugas akhir ini dapat memberikan informasi kepada pembaca tentang cara pembuatan peta rawan bencana longsor.

1.5 Gambaran Umum Kabupaten Pesawaran

Kabupaten Pesawaran merupakan salah satu kabupaten yang ada diprovinsi lampung yang terbentuk berdasarkan Undang Undang No.33 tahun 2007 Tentang Pembentukan Kabupaten Pesawaran Di Provinsi Lampung.

1.5.1 Letak Astronomis dan Letak Administratif

Secara astronomis, Kabupaten Pesawaran terletak pada koordinat 5,12 -5,84° Lintang Selatan dan 104,92 - 105,34° Bujur Timur. Secara administratif luas wilayah Kabupaten Pesawaran adalah 117.377 Ha dengan batas-batas wilayah adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : berbatasan dengan Kecamatan Kalirejo, Kecamatan Bangunrejo Kecamatan Bumi Ratu Nuban Kabupaten Lampung Tengah.
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Teluk Lampung Kecamatan Kelumbayan Kabupaten Tanggamus.
- Sebelah Barat : berbatasan dengan Kecamatan Adiluwih, Sukoharjo, Gadingrejo, dan Pardasuka Kabupaten Pringsewu.
- Sebelah Timur : berbatasan dengan Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan, Kecamatan Kemiling, dan Kecamatan Teluk Betung Barat Kota Bandar Lampung.

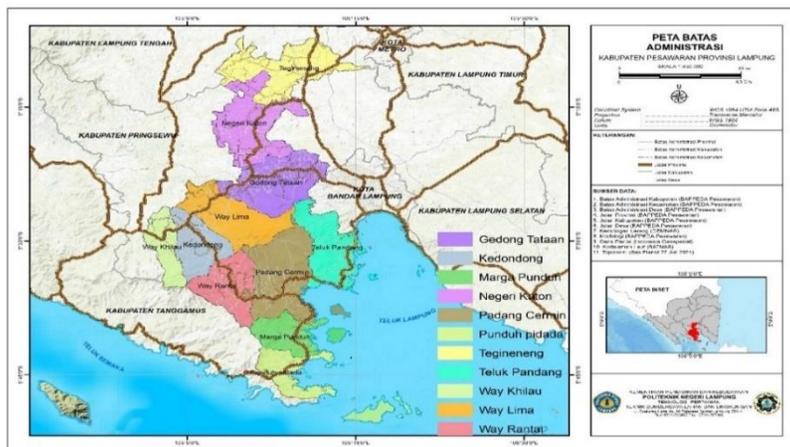
Luas Kabupaten Pesawaran secara keseluruhan adalah 1.173.77 km². Ibu kota Kabupaten Pesawaran berada di Kecamatan Gedong Tataan. Kecamatan Negeri Katon merupakan kecamatan terluas dengan luas sebesar 152,69 km² sedangkan Kecamatan Way Khilau merupakan kecamatan terkecil hanya 5,46 persen dari luas wilayah Kabupaten Pesawaran 64,11 km² . Berdasarkan jumlah penduduk Kecamatan Gedong Tataan merupakan kecamatan yang memiliki jumlah penduduk terbanyak yaitu 107.370 jiwa, sedangkan Marga Punduh merupakan kecamatan yang memiliki jumlah penduduk terkecil yaitu hanya 15.360 jiwa.

Tabel 1.1 wilayah Adminitrasi Kabupaten Pesawaran

No	Kecamatan	Luas (km ²)	Jumlah Penduduk (jiwa)
1.	Punduh Pidada	113,19	15.500
2.	Marga Punduh	111,00	15.360
3.	Padang Cermin	127,34	29.200
4.	Teluk Pandan	77,34	39.210
5.	Way Ratai	112,95	35.290
6.	Kedondong	67,00	38.020
7.	Way Khilau	64,11	30.890
8.	Way Lima	99,83	37.400
9.	Gedong Tataan	97,06	107.370
10.	Negeri Katon	152,69	71.630
11.	Tegineneng Trimulyo	1 173,7	57.600
Jumlah		1 173,77	77.468

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran, 2021

Adapun peta adminitrasi Kabupaten Pesawaran dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini:



Gambar 1.1 Peta Administrasi Kabupaten Pesawaran

1.5.2 Jenis Tanah

Menurut Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Pesawaran terdapat 3 jenis tanah yaitu:

a) Tanah Ultisols

Tanah ultisols, merupakan tanah yang kekurangan unsur hara terutama kandungan bahan organik. Umumnya kandungan bahan organik pada tanah ini sangat tipis pada lapisan tanah bagian atas dan mudah terdegradasi oleh erosi.

b) Tanah Entisols

Tanah entisols, merupakan tanah yang belum berkembang dan banyak dijumpai pada tanah dengan bahan induk yang sangat beragam, baik dari jenis, sifat maupun asalnya. Beberapa contoh entisol antara lain berupa tanah yang berkembang dari bahan aluvial muda berlapis-

lapis tipis, tanah yang berkembang di atas batuan beku dengan solum dangkal atau tanah yang berkembang pada kondisi yang sangat basah atau sangat kering.

c) Tanah Inceptisols

Tanah inceptisols, merupakan jenis tanah muda yang juga termasuk ke dalam jenis tanah mineral. Sedangkan yang dimaksud tanah mineral merupakan tanah yang memiliki kandungan bahan organik kurang dari 20% atau memiliki lapisan bahan organik yang ketebalannya kurang dari 30 cm sehingga membuat tekstur tanahnya menjadi ringan, tanah ini biasa terdapat di lereng-lereng curam.

1.5.3 Iklim dan Curah Hujan

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2021), wilayah Kabupaten Pesawaran merupakan daerah tropis, dengan rata-rata temperatur suhu berselang antara 22,9°C – 32,4°C, selang rata-rata kelembaban relatifnya adalah antara 56,8% sampai dengan 93,1%, rata-rata tekanan udara minimal dan maksimal di Kabupaten Pesawaran adalah 1008,1 Mbs dan 936,2 Mbs. Pada tahun 2020 Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu 499 mm, curah hujan terendah pada tahun 2020 terjadi pada bulan Oktober yaitu 15,5 mm.

1.5.4 Ketinggian

Wilayah Kabupaten Pesawaran memiliki ketinggian dari permukaan laut yang bervariasi antara 0,0 M sampai dengan 1.682,0 M. Berdasarkan dari hasil interpretasi data SRTM, ketinggian lahan di wilayah Kabupaten Pesawaran dapat dibagi menjadi 7 (tujuh kelas) antara lain : 0-100 meter dpl, 100-200 meter dpl, 200-300 meter dpl, 300-400 meter dpl, 400-500 meter dpl, 500-600 meter dpl, dan > 600 meter dpl. Sebagian besar wilayah Kabupaten Pesawaran berada pada ketinggian 100 – 200 meter dpl dengan luasan terbesar yaitu 24.261,14 Ha yang tersebar di wilayah Kecamatan Kedondong. Sedangkan kelas ketinggian lahan terendah di antara 500 – 600 meter dpl dengan luasan terbesar yaitu 2.897,05 Ha yang tersebar di wilayah Kecamatan Padang Cermin. Adapun pengelompokan luas masing-masing ketinggian pada wilayah Kabupaten Pesawaran adalah sebagai berikut :

- Ketinggian 0 – 100 meter dpl : 22.924,64 Ha (19,53 %)
- Ketinggian 100 – 200 meter dpl : 46.303,07 Ha (39,45 %)
- Ketinggian 200 -300 meter dpl : 11.251,34 Ha (9,59 %)
- Ketinggian 300 – 400 meter dpl : 12.686,18 Ha (10,81 %)
- Ketinggian 400 – 500 meter dpl : 7.177,69 Ha (6,12 %)

- Ketinggian 500 – 600 meter dpl : 4.298,54 Ha (3,66 %)
- Ketinggian > 600 meter dpl : 12.735,53 Ha (10,85 %)

1.5.5 Kelerengan

Bentuk topografi wilayah Kabupaten Pesawaran berdasarkan. Luas wilayah dengan kelerengan 0-8% terbesar adalah sebesar 6.155,76 yang tersebar di wilayah Kecamatan Negeri Katon. Sedangkan kelerengan > 40 % terbesar adalah sebesar 35.394,05 yang tersebar di Kecamatan Padang Cermin. Adapun pengelompokan luas wilayah berdasarkan kemiringan lereng di Kabupaten Pesawaran adalah sebagai berikut:

- Kemiringan lereng 0 – 8% : 11. 337,85 Ha (9,66 %)
- Kemiringan lereng > 40% : 106.079,78 Ha (90,38 %)

1.5.6 Bentuk Lahan

Wilayah Kabupaten Pesawaran merupakan daerah dataran rendah, dan dataran tinggi, yang sebagian wilayahnya merupakan daerah perbukitan sampai dengan pegunungan, sedangkan wilayah yang memiliki kondisi lahan yang cukup datar berada di wilayah bagian utara.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Longsor

Longsor atau gerakan tanah merupakan salah satu bencana geologis yang disebabkan oleh faktor alam maupun faktor non alam. Tanah longsor (*landslide*) adalah bentuk erosi (pemindahan massa tanah) yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat secara tiba-tiba dalam volume yang besar (Paimin et al., 2009).

2.1.1 Penyebab Terjadinya Tanah Longsor

Menurut Nandi (2007) tanah longsor ditandai dengan munculnya retakan-retakan dilereng yang sejajar dengan arah tebing, biasanya terjadi setelah hujan, munculnya mata air baru secara tiba-tiba dan tebing rapuh serta kerikil mulai berjatuhan. Faktor penyebab lainnya adalah sebagai berikut :

1) Hujan

Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan. Ketika hujan, air akan menyusup kebagian yang retak sehingga tanah dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi dibagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral.

2) Lereng Terjal

Lereng atau Tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal terbentuk karena pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin. Kebanyakan sudut lereng yang menyebabkan longsor adalah 180° apabila ujung lerengnya terjal dan bidang longsorannya mendatar.

3) Tanah yang Kurang Padat dan Tebal

Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dari sudut lereng lebih dari 220. Tanah jenis ini memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu tanah ini rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas.

4) **Batuan yang Kurang Kuat**

Batuan endapan gunung api dan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah apabila mengalami proses pelapukan dan umumnya rentan terhadap tanah longsor bila terdapat pada lereng yang terjal.

5) **Jenis Tata Lahan**

Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air di lereng yang terjal. Pada lahan persawahan akarnya kurang kuat untuk mengikat butir tanah dan membuat tanah menjadi lembek dan jenuh dengan air sehingga mudah terjadi longsor. Sedangkan untuk daerah perladangan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi di daerah longsor lama.

2.1.2 Jenis-Jenis Tanah Longsor

Menurut Nandi (2007) ada 3 jenis tanah longsor, yakni:

1) **Longsor Translasi**

Longsor translasi adalah tanah longsor jenis ini merupakan kondisi dimana bergerak material tanah pada kondisi tanah yang bertopografi rata atau menggelombang landai. Pada daerah tanah yang landai pun bisa terjadi tanah longsor ini terutama jika berbagai penyebab tanah longsor sudah mulai nampak. Anda harus sangat waspada pada jenis jenis tanah longsor yang satu ini, seperti pada Gambar 2.1.



Sumber: Nandi, 2007

Gambar 2.1. Longsor translansi

2) Longsor Rotasi

Longsor rotasi adalah longsor yang dinamakan demikian karena longsor ini merupakan pergerakan material tanah yang terjadi di dalam bidang yang berbentuk cekung sehingga seringkali terjadi perputaran atau rotasi di dalam bidang cekung tersebut. Pada bidang cekung yang terkena longsor dapat menjadi hal yang sangat berbahaya apalagi jika ada pemukiman di atasnya karena akan rawa tertimbun dan mengakibatkan korban jiwa, seperti pada Gambar 2.2.

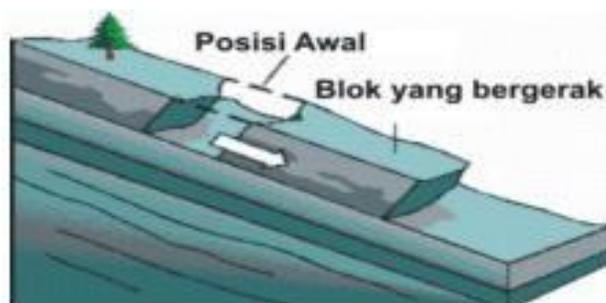


Sumber: Nandi, 2007

Gambar 2.2. Longsor rotasi

3) Pergerakan Blok

Pergerakan blok merupakan pergerakan batuan yang ada di dalam tanah pada bidang yang datar atau landai. Kondisi ini juga seringkali dinamakan dengan longsorann blok batu dengan jumlah batu yang biasanya tidak sedikit. Ini akan sangat berbahaya bagi manusia jika terkena longsor ini karena sebagian besar materialnya adalah batuan, seperti pada Gambar 2.3.



Sumber: Nandi, 2007

Gambar 2.3. Pergerakan blok

2.1.3 Dampak Bencana Longsor Bagi Kehidupan dan Lingkungan

Menurut Nandi (2007) banyak dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya tanah longsor baik dampak terhadap kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan maupun dampaknya terhadap keseimbangan lingkungan.

1) Dampak Terhadap Kehidupan

Terjadinya bencana tanah longsor memiliki dampak yang sangat besar terhadap kehidupan, khususnya manusia. Bila tanah longsor itu terjadi pada wilayah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi, maka korban jiwa yang ditimbulkannya akan sangat besar, terutama bencana tanah longsor yang terjadi secara tiba-tiba tanpa diawali adanya tanda-tanda akan terjadinya tanah longsor. Adapun dampak yang ditimbulkan dengan terjadinya tanah longsor terhadap kehidupan adalah sebagai berikut:

- a. Bencana longsor banyak menelan korban jiwa
- b. Terjadinya kerusakan infrastruktur public seperti jalan, jembatan dan sebagainya.
- c. Menghambat proses aktivitas manusia dan merugikan baik masyarakat yang terdapat disekitar bencana maupun pemerintah

2) Dampak terhadap lingkungan

Adapun dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan akibat terjadinya tanah longsor adalah sebagai berikut:

- a. Terjadinya kerusakan lahan
- b. Hilangnya vegetasi penutup lahan
- c. Terganggunya keseimbangan ekosistem

2.1.4 Upaya Meminimalisir Bencana Longsor

Menurut Nandi (2007), adapun upaya yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Jangan mencetak sawah dan membuat kolam pada lereng bagian atas di dekat pemukiman.
2. Jangan mendirikan rumah di tepi sungai yang rawan erosi.
3. Segera menutup retakan tanah dan dipadatkan agar air tidak masuk ke dalam tanah melalui retakan.

4. Jangan melakukan penggalian di bawah lereng terjal.
5. Jangan menebang pohon di lereng.

2.2 Parameter Pembobotan dan Skoring Tanah Longsor

Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital masing masing parameter yang berpengaruh terhadap longsor, dengan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap longsor. Pembobotan dimaksudkan sebagai pemberian bobot pada masing-masing peta tematik (parameter). Penentuan bobot untuk masing-masing peta tematik didasarkan atas pertimbangan, seberapa besar kemungkinan terjadi longsor dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang akan digunakan dalam analisis SIG (Suhardiman, 2012).

Skoring adalah pemberian skor terhadap tiap kelas di masing-masing parameter. Semakin besar pengaruhnya terhadap kejadian, maka semakin tinggi nilai skor nya. Untuk mendapatkan skor/nilai total, perlu adanya pemberian nilai dan bobot sehingga perkalaian antara keduanya dapat menghasilkan nilai total yang biasa disebut skor. Pemberian nilai pada setiap parameter adalah sama yaitu 1-5, sedangkan pemberian bobot tergantung pada pengaruh dari setiap parameter yang memiliki faktor paling besar dalam tingkat kerawanan longsor (Paruntungan Matondang et al., 2013).

Adapun parameter yang digunakan dalam menentukan tingkat kerawanan longsor secara rinci terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Parameter Pembobotan Tanah Longsor

Parameter	Besaran	Skor	Bobot
Kemiringan	<8%	1	15%
	8-15%	2	
	15-25%	3	
	25-45%	4	
	>45%	5	
Curah Hujan Tahunan	<1000	1	30%
	1000-2000	2	
	2000-2500	3	
	2500-3000	4	

	>3000	5	
Jenis Tanah	Vertisols, Entisols	1	20%
	Vertisols, Ultisols	2	
	Inceptisols, Oxisols	3	
	Vertisols	4	
Tutupan Lahan	Hutan/vegetasi lebat dan badan air	1	15%
	Kebun dan campuran semak belukar	2	
	Perkebunan dan sawah irigasi	3	
	Kawasan industri dan pemukiman	4	
	Lahan-lahan kosong	5	
Geologi	Batuan aluvial	1	20%
	Batuan vulkanik 1	2	
	Batuan sedimen1	3	
	Batuan sedimen 2 vulkanik 2	4	

Sumber: (Taufik et al., 2016)

2.3 Overlay

Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, *overlay* menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. *Overlay* merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik (Guntara, 2013).

2.4 Penentuan Total Skor

Penentuan total skor dilakukan untuk memperoleh nilai total dari seluruh parameter yang telah di *overlay*. Persamaan yang digunakan untuk menghitung skor total dalam penentuan tingkat kerawanan longsor (Bakosurtanal, 2009) adalah:

$$\text{Rawan Longsor} = (\text{TL}) + (\text{KL}) + (\text{JT}) + (\text{GL}) + (\text{CH}) \dots\dots\dots,1$$

Keterangan:

TL = Tutupanlahan

KL = Kelerengan

JT = Jenis Tanah

GL = Geologi

CH = Curah Hujan

2.5 Aturan *Strugess*

Metode *sturges* adalah aturan untuk menentukan seberapa luas dipilih data dalam suatu grafik batang pada histogram (Sari et al., 2018). Rumus *strugess* adalah sebagai berikut:

$$i = \frac{x_i - x_r}{k} \dots\dots\dots\text{II}$$

Keterangan:

i = Interval Kelas

x_i = Nilai Maximum

x_r = Nilai Minimum

k = Banyak Kelas

$$k = 1+(3,3) \log n \dots\dots\dots\text{III}$$

Keterangan:

k = Jumlah Kelas

n = Jumlah Data Pada Tiap Parameter

2.6 Peta

Peta adalah gambaran permukaan bumi pada bidang datar dengan skala tertentu melalui suatu sistem proyeksi. Peta bisa disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Istilah peta berasal dari bahasa Yunani *mappa* yang berarti taplak atau kain penutup meja. Namun secara umum pengertian Peta adalah gambaran seluruh atau sebagian permukaan bumi yang diproyeksikan dalam 2 dimensi pada bidang datar dengan metode dan perbandingan tertentu (Adiyuwono, 2008).

2.6.1 Jenis-Jenis Peta

Menurut Adiyuwono (2008) menyatakan bahwa berdasarkan data informasi kegunaannya ada 2 jenis peta yaitu :

1) Peta umum (*General Purpose Map*)

Peta umum adalah peta yang menunjukkan informasi seperti benua, sungai, kota, serta penampakan fisik lainnya. Tentu saja karena peta ini meliputi daerah yang sangat luas, maka skala yang digunakan kecil. Yang termasuk dalam peta umum ini adalah:

- a. Peta dunia adalah peta di dalam atlas yang menggambarkan benua-benua atau negara-negara didunia. Peta dunia mempunyai ukuran 1 x 2m² dan biasa di pajang didinding sekolah atau kantor. Peta ini mempunyai skala 1:16.000.000.
- b. Peta topografi
- c. Peta transportasi/Navigasi Udara
- d. Peta jalan (*Road Map*)

2) Peta tematik (*Special Purpose Map*)

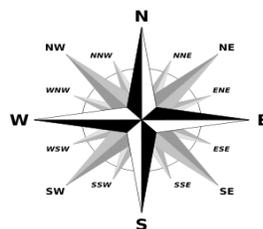
Peta yang menunjukkan suatu tema tertentu misalnya:

- a. Peta curah hujan
- b. Peta cuaca
- c. Peta distribusi penduduk, dan lain-lain

2.6.2 Komponen Peta

Menurut Sumantri, dkk (2019) beberapa komponen kelengkapan peta secara umum adalah sebagai berikut:

- 1) **Judul** peta mencerminkan isi sekaligus tipe peta. Penulisan judul biasanya di bagian atas tengah, atas kanan, atau bawah. Walaupun demikian, judul peta sedapat mungkin diletakan di kanan atas.
- 2) **Legenda** adalah keterangan dari simbol simbol yang merupakan kunci untuk memahami peta.
- 3) **Tanda arah utara** ditunjukkan oleh tanda panah ke arah atas peta. Tanda arah terletak di tempat yang sesuai jika ada garis lintang dan bujur, koordinat dapat sebagai petunjuk arah contoh seperti gambar 2.4.



Gambar 2.4. Arah mata angin

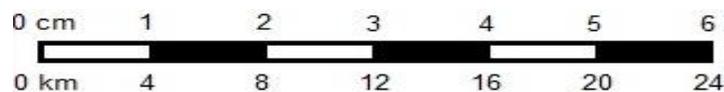
4) **Skala** adalah perbandingan jarak pada peta dengan jarak sesungguhnya di lapangan. Skala ditulis di bawah judul peta, diluar garis tepi, atau di bawah legenda. Skala dibagi menjadi tiga, yaitu:

- a. Skala angka adalah skala peta yang menggunakan angka atau bilangan pecahan sebagai pembanding jarak, seperti gambar di bawah ini.

S K A L A 1 : 400.000

Gambar 2.5. Skala angka

- b. Skala garis adalah skala peta yang menggunakan bentuk ruas garis bilangan sebagai pembanding jarak.



Gambar 2.6. Skala garis

- c. Skala verbal adalah skala peta yang dinyatakan dalam bentuk kalimat.



Gambar 2.7. Skala verbal

5) **Simbol** pada peta adalah tanda atau gambar yang mewakili kenampakan yang ada di permukaan bumi seperti pada Gambar 2.8. Jenis jenis simbol peta antara lain:

- a. Simbol titik digunakan untuk menggambarkan penyebaran berbagai fenomena di permukaan bumi.

Contoh: kota, gunung dan objek-objek penting lainnya.

- b. Simbol garis digunakan untuk mewakili data geografis yang berhubungan dengan jarak. Contohnya sungai, jalan, rel dan batas wilayah.

- c. Simbol area digunakan untuk mewakili suatu area dengan simbol yang mencakup kawasan luasan tertentu.

- d. Simbol aliran digunakan untuk menunjukkan alur atau gerak suatu barang/komoditas.

- e. Simbol batang digunakan untuk menyatakan suatu harga/dibandingkan dengan harga/nilai lainnya.

- f. Simbol lingkaran digunakan untuk menyatakan kuantitas jumlah dalam bentuk persentase.

- g. Simbol bola digunakan untuk menyatakan isi volume, makin besar simbol bola menunjukkan isi (volume) makin besar dan sebaliknya makin kecil simbol bola berarti isi (volume) makin kecil

Simbol	Arti Simbol
	Ibu kota provinsi
	Ibu kota kabupaten
	Kotamadya/administratif
	Kecamatan/kota lain
	Gunung
	Danau
	Rawa-rawa
	Sungai
	Bandara/lapangan terbang perintis
	Pelabuhan laut

Gambar 2.8. Contoh simbol

- 6) **Tipe Huruf (Lettering)** berfungsi untuk mempertebal arti dari simbol simbol yang ada. Penggunaan *lettering* yaitu:
- Obyek Hipsografi ditulis dengan huruf tegak.
Contoh: Surakarta
 - Obyek Hipsografi ditulis dengan huruf miring.
Contoh: Laut Jawa.
- 7) **Garis astronomis** (garis grid) terdiri atas garis lintang dan garis bujur yang digunakan untuk menunjukkan letak suatu tempat atau wilayah yang dibentuk secara berlawanan arah satu sama lain sehingga membentuk vektor yang menunjukkan letak astronomis. Garis grid terdiri dari geografis dan UTM.
- 8) **Inset** adalah peta kecil yang disisipkan di peta utama. Macam macam inset antara lain:
- Inset penunjuk lokasi, berfungsi menunjukkan letak daerah yang belum dikenali.
 - Inset penjelas berfungsi untuk memperbesar daerah yang dianggap penting.
 - Inset penyambung, berfungsi untuk menyambung daerah yang terpotong di peta utama.

- 9) **Garis tepi peta** merupakan garis untuk membatasi ruang peta dan untuk meletakkan garis astronomis, secara beraturan dan benar pada peta.
- a. Sumber dan tahun pembuatan
Sumber peta adalah referensi dari mana data peta diperoleh. Tahun pembuatan merupakan tahun dibuatnya peta tersebut.
 - b. Garis lintang dan garis bujur
Garis lintang adalah garis yang melintang dari arah barat-timur atau dari arah timur-barat. Garis bujur adalah garis yang membujur dari arah utara sampai utara-selatan atau selatan-utara.

2.7 Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah sistem khusus informasi yang mengolah data spasial bereferensi keruangan. Sistem Informasi Geografis adalah bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan dan relasi (Prahasta, 2012).

2.7.1 Komponen Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan sistem kompleks yang umumnya terintegrasi dengan sistem komputer lainnya ditingkat fungsional dan jaringan. Jika diuraikan, SIG terdiri dari komponen dengan berbagai karakteristiknya (Prahasta, 2012), yaitu:

1) Perangkat Keras (*Hardware*)

Sistem Informasi Geografis memerlukan spesifikasi komponen *hardware* yang sedikit lebih tinggi dibanding spesifikasi komponen sistem informasi lainnya. Hal tersebut disebabkan karena data-data yang digunakan dalam GIS penyimpanannya membutuhkan ruang yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan *memory* yang besar dan *processor* yang cepat. Beberapa *Hardware* yang sering digunakan dalam Sistem Informasi Geografis adalah: *Personal Computer (PC)*, *Mouse*, *Digitizer*, *Printer*, *GPS*, *Plotter*, dan *Scanner*.

2) Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisa, memvisualkan data-data baik data spasial maupun non-spasial. Perangkat lunak yang harus terdapat dalam komponen software GIS adalah:

- a) Alat untuk memasukkan dan memanipulasi data GIS.
- b) *Data Base Management System (DBMS)*.
- c) Alat untuk menganalisa data-data.
- d) Alat untuk menampilkan data dan hasil analisa.

3) Data

Hal yang merupakan komponen penting dalam GIS adalah data. Secara fundamental, GIS bekerja dengan 2 tipe model data geografis, yaitu model data *vector* dan model data raster. Model data *vector*, informasi posisi point, garis, dan *polygon* disimpan dalam bentuk koordinat x,y. Bentuk garis, seperti jalan dan sungai dideskripsikan sebagai kumpulan dari koordinat-koordinat point. Bentuk *polygon*, seperti daerah penjualan disimpan sebagai pengulangan koordinat yang tertutup. Data raster terdiri dari sekumpulan *grid* atau sel seperti peta hasil *scanning*. Masing-masing *grid* memiliki nilai tertentu yang bergantung pada bagaimana *image* tersebut digambarkan.

4) Sumberdaya Manusia (*Brainware*)

Komponen manusia memegang peranan yang sangat menentukan, karena tanpa manusia maka sistem tersebut tidak dapat diaplikasikan dengan baik. Jadi manusia menjadi komponen yang mengendalikan suatu sistem sehingga menghasilkan suatu analisa yang dibutuhkan.

5) Metode

GIS yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda untuk setiap permasalahan.

2.7.2 Keunggulan Sistem Informasi Geografis

Menurut (Prahasta, 2012) GIS berfungsi untuk memberikan data spasial dalam bentuk peta digital. Beberapa keunggulan GIS diantaranya adalah:

- 1) Data Dapat dikelola dalam format yang jelas.
- 2) Biaya lebih murah dari pada harus survei ke lapangan
- 3) Pemanggilan data cepat dan dapat diubah dengan cepat.
- 4) Data spasial dan Non-spasial dapat dikelola bersama.
- 5) Analisa data dan perubahan dapat dilakukan secara efisien.
- 6) Data yang sulit dilakukan secara manual ditampilkan dengan gambar 3D.
- 7) Dapat untuk perencanaan secara cepat dan tepat.

2.7.3 Tujuan dan Manfaat Sistem Informasi Geografis

Tujuan pokok dari pemanfaatan SIG adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam SIG adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi. Tidak hanya itu, SIG dapat juga digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumberdaya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, SIG bisa membantu perencana untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau SIG dapat digunakan untuk mencari lahan basah (*wetlands*) yang membutuhkan perlindungan dari polusi. Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial. Penyajian data spasial mempunyai tiga cara dasar yaitu dalam bentuk titik, bentuk garis dan bentuk area (*polygon*). Titik merupakan kenampakan tunggal dari sepasang koordinat x , y yang menunjukkan lokasi suatu obyek berupa ketinggian, lokasi kota, lokasi pengambilan sampel dan lain-lain. Garis merupakan sekumpulan titik-titik yang membentuk suatu kenampakan memanjang seperti sungai, jalan, kontur dan lain-lain. Sedangkan area adalah kenampakan yang dibatasi oleh suatu garis yang membentuk suatu ruang homogen, misalnya: batas daerah, batas penggunaan lahan, pulau dan lain sebagainya. Struktur data spasial dibagi dua yaitu Model Data Raster dan Model Data Vektor. Data Raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat *grid/sel* sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur. Data Rektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area (Amaru et al., 2011)

Menurut (Amaru et al., 2011) pemanfaatan SIG terus meluas, tidak hanya oleh para ahli geografi, tetapi juga dimanfaatkan oleh bidang keilmuan lainnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

- SIG dapat digunakan sebagai alat bantu interaktif yang menarik dalam usaha meningkatkan pemahaman mengenai konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur-unsur geografi yang ada dipermukaan bumi.
- SIG memiliki kemampuan menguraikan unsur-unsur yang ada dipermukaan bumi kedalam beberapa layer atau cakupan data spasial.

- SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

2.7.4 Ruang Lingkup

Pada dasarnya dalam SIG terdapat lima proses (Prahasta, 2012) yaitu :

a) Input data

Proses input data digunakan untuk menginputkan data spasial dan data non-spasial. Data spasial biasanya berupa peta analog. SIG harus menggunakan peta digital sehingga peta analog tersebut harus dikonversi ke dalam bentuk peta digital dengan menggunakan alat digitizer. Selain proses digitasi dapat juga dilakukan proses *overlay* dengan melakukan proses *scanning* pada peta analog.

b) Manipulasi data

Manipulasi data adalah tipe data yang diperlukan oleh suatu bagian SIG mungkin perlu dimanipulasi agar sesuai dengan sistem yang dipergunakan. Oleh karena itu SIG mampu melakukan fungsi edit baik untuk data spasial maupun non-spasial.

c) Manajemen data

Manajemen data adalah pengolahan data non spasial meliputi penggunaan *Database Management System (DBMS)* untuk menyimpan data yang memiliki ukuran besar.

d) *Query* dan analisis

Query adalah proses analisis yang dilakukan secara tabular. Secara fundamental SIG dapat melakukan dua jenis analisis, yaitu:

- Analisis *Proximity*

Analisis *Proximity* merupakan analisis geografi yang berbasis pada jarak antar layer. SIG menggunakan proses (*buffering*) membangun lapisan pendukung di sekitar layer dalam jarak tertentu untuk menentukan dekatnya hubungan antar sifat bagian yang ada.

- Analisis *overlay*

Overlay merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik.

e) Visualisasi

Visualisasi adalah beberapa tipe operasi geografis, hasil akhir terbaik diwujudkan dalam peta atau grafik. Peta sangatlah efektif untuk menyimpan dan memberikan informasi geografis.