

**ANALISIS ZONASI BAHAYA LONGSOR MENGGUNAKAN METODE
MULTI CRITERIA EVALUATION (MCE) DI DAS KAMPAR HULU**

SKRIPSI

*untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)*



Tri Oktaviani
NIM 15136068/2015

Dosen Pembimbing:
Dr. Iswandi Umar, M.Si
19770418 200912 1 001

**PRODI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

*Analisis Zonasi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Multi Criteria
Evaluation (MCE) di DAS Kampar Hulu*

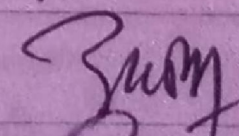
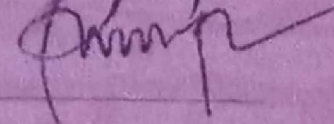
SKRIPSI

*Didajukan Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains Strata Satu (S1)
Pada Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang*



OLEH:
Tri Oktaviani
15136068

- | | |
|------------|--------------------------|
| 1. Ketua | : Dr. Iswandi Umar, M.Si |
| 2. Anggota | : Drs. Helfia Edial, MT |
| 3. Anggota | : Ratna Wilis, S.Pd., MP |

1. 
2. 
3. 

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

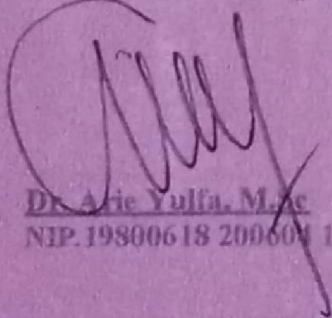
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Analisis Zonasi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Multi Criteria Evaluation (MCE) di DAS Kampar Hulu
Nama : Tri Oktaviani
NIM / TM : 15136068/2015
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, September 2021

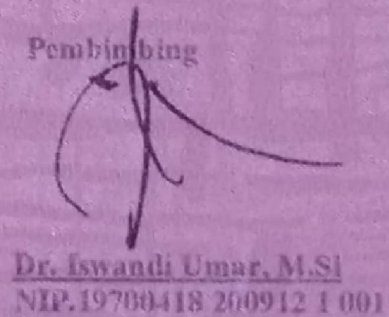
Disetujui Oleh :

Ketua Jurusan Geografi



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

Pembimbing



Dr. Iswandi Umar, M.Si
NIP.19700418 200912 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi

Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial

Universitas Negeri Padang

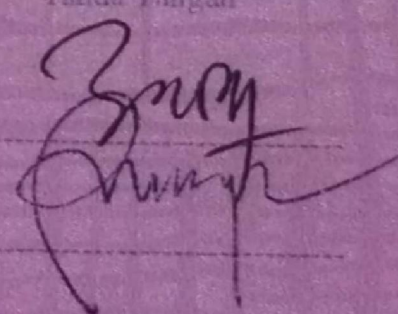
Pada Hari Rabu, Tanggal Ujian 21 Juli 2021 Pukul 08.30 WIB

Analisis Zonasi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Multi Criteria Evaluation (MCE) di DAS Kampar Hulu

Nama	Tri Oktavian
TM/NIM	2015/15136068
Program Studi	Geografi
Jurusan	Geografi
Fakultas	Ilmu Sosial

Padang, September 2021

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua Tim Penguji	Drs. Helfia Edial, MT	
Anggota Penguji	Ratna Wilis, S Pd., MP	





UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Oktaviani
NIM/BP : 15136068/2015
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Analisis Zonasi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Multi Criteria Evaluation (MCE) di DAS Kampar Hulu” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

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

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Geografi

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

Padang, September 2021
Saya yang menyatakan



Tri Oktaviani
NIM. 15136068/2016

ABSTRAK

Tri Oktaviani (2021) : Analisis Zonasi Bahaya Longsor Menggunakan Metode Multi Criteria Evaluation (MCE) di DAS Kampar Hulu

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kondisi eksisting zona bahaya longsor jika ditinjau dari kriteria kemiringan lereng, relief relatif, tutupan lahan, kebasahan lahan dan litologi di DAS Kampar Hulu. (2) mengetahui zonasi bahaya longsor di DAS Kampar Hulu. . Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan dekriptif keruangan (spasial). Metode untuk mengetahui kondisi eksisting di DAS Kampar Hulu dengan melakukan berbagai pengolahan data menggunakan aplikasi SIG yaitu *Argis 10.8*, kemudian untuk analisis zonasi bahaya longsor metode yang digunakan adalah *Multi Criteria Evaluation* dengan perhitungan *Analytical Hierarchy Process* menggunakan harkat yang di ambil dari kriteria pada metode anbalagan. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa 1) Kondisi eksisting kriteria kemiringan lereng pada DAS Kampar Hulu yang dominan adalah kelas sangat landai atau $<15^\circ$; Untuk relief relatif dibagi tiga kelas yang sebaran kelas rendah terletak pada Kecamatan Pangkalan Koto Baru yaitu Nagari Pangkalan, Tanjung Pauh dan Tanjung Balik, kemudian kelas medium tersebar pada Kecamatan Bukit Barisan yaitu Nagari Maek, Kecamatan Kapus IX dan Kecamatan Pangkalan Koto Baru yaitu Nagari Gunuang Malintang, Koto Alam, Pangkalan, Tanjung Pauh dan Tanjung Balik; kriteria tutupan lahan (kerapatan vegetasi) yang dominan adalah tutupan lahan kelas lebat; kriteria kebasahan lahan pada umumnya kondisi di DAS Kampar Hulu ini tergambar lembab, sebagian basah, mengalir dan merembes, tetapi cukup kering pada perbatasan Kecamatan Bukit Barisan dan Kapur IX; kriteria litologi di DAS Kampar Hulu ini terdiri dari berbagai formasi batuan antaranya formasi Tandung Kumpang, Telukkiod, Bahorok, Anggota Tanjung Pauh, Kuantan, Kipas Piedmont, Gunung Api Koto Alam, Pematang, Ombilin, Sihapas, dan Gunung Api Amas. 2) Zonasi bahaya longsor di DAS Kampar Hulu terdiri dari tiga tingkatan yaitu tingkat bahaya tinggi dengan luasan 13,41 % dari lokasi penelitian, tingkat bahaya sedang dengan luasan 48,14% serta merupakan tingkat yang dominan dan terakhir tingkat bahaya rendah dengan luasan 38,45% dari luas wilayah penelitian.

Kata kunci : zonasi bahaya longsor, metode multi criteria evaluation (mce), analytical hierarchy process, metode anbalagan

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. atas karunia yang dilimpahkan sebagai sumber dari segala solusi dan rahmat yang dicurahkan sebagai peneguh hati dan penguat niat sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Zonasi Bahaya Longsor Menggunakan Metode *Multi Criteria Evaluation*(MCE) di DAS Kampar Hulu”. Salawat beriring salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pelopor kemajuan seluruh umat di muka bumi.

Proposal ini merupakan salah satu untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program strata satu (S1) pada Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang, Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis Zainal dan Aisyah, memberikan do'a dan dukungan yang sangat besar bagi penulis baik moril maupun materi.
2. Dr. Iswandi Umar,M.Si sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam melaksanakan penulisan dan penelitian.
3. Teman-teman terdekat penulis dan seluruh rekan-rekan Jurusan Geografi yang selalu memberi dukungan dan inspirasi yang berharga bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Besar harapan semoga proposal ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Juli 2021

Tri Oktaviani

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Bahaya Tanah Longsor	7
2. Faktor Penyebab Terjadinya Longsor	8
3. Metode Anbalagan	15
4. Multi Criteria Evaluation (MCE).....	15
B. Penelitian Relevan.....	20
C. Kerangka Konseptual	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	27
1. Alat Penelitian.....	27
2. Bahan Penelitian	27
D. Variabel Penelitian	28
E. Teknik Pengolahan Data	29
F. Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38

A.	Hasil Penelitian	38
1.	Deskripsi Wilayah Penelitian.....	38
2.	Kondisi Eksisting Zona Bahaya Longsor	40
3.	Analisis Zonasi Bahaya Longsor	56
4.	Verifikasi Lapangan.....	66
B.	Pembahasan.....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		73
A.	Kesimpulan.....	73
B.	Saran.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Spatia Multi Criteria Evaluation	16
Gambar 2. Pohon Kriteria	18
Gambar 3. Standarisasi	19
Gambar 4. Kerangka Konseptual.....	24
Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian.....	26
Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Peta Zonasi Bahaya Longsor	29
Gambar 7. Peta Kemiringan Lereng	41
Gambar 8. Peta Kemiringan Lereng	41
Gambar 9. Peta Relief Relatif	45
Gambar 10. Peta Tutupan Lahan	47
Gambar 11. Peta Kebasahan Lahan	49
Gambar 12. Peta Sebaran Litologi.....	52
Gambar 13. Peta Zonasi Bahaya Longsor.....	57
Gambar 15. Validasi Titik Longsor	67
Gambar 16. Rambu Peringatan Wilayah Rawan Longsor	68
Gambar 17. Area Sawah dan Pemukiman Jorong Ronah Nagari Maek Kabupaten Lima Puluh Kota.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelas Kemiringan Lereng	11
Tabel 2. Kelas Relief Relatif.....	12
Tabel 3. Kelas Tutupan Lahan	13
Tabel 4. Kelas Kebasahan Lahan.....	14
Tabel 5. Kriteria Penilaian dalam AHP	17
Tabel 6. Variabel Penelitian.....	28
Tabel 7. Teknis Analisis Data dalam Penelitian	31
Tabel 8. Kategori dan Harkat Klasifikasi Anbalagan (1992)	35
Tabel 9. Random Index (RI) Untuk Tiap Jumlah (n) Matriks	37
Tabel 10. Kecamatan yang Termasuk dalam Wilayah Penelitian	39
Tabel 11. Luas Kemiringan Lereng	43
Tabel 12. Luas Relief Relatif.....	46
Tabel 13. Luas Tutupan Lahan	48
Tabel 14. Luas Kebasahan Lahan	51
Tabel 15. Luas Sebaran Litologi (Kode Formasi)	56
Tabel 16. Matriks Perbandingan Faktor yang Mempengaruhi Bahaya Longsor, Bobot Prioritas, dan Rasio Konsistensi yang diolah Mengacu pada Saaty (1988)	58
Tabel 17. Matriks Perbandingan Berpasangan (Pairwise Comparison)	59
Tabel 18. Matriks Nilai Kriteria (Normalisasi).....	59
Tabel 19. Matriks Penjumlahan Setiap Baris.....	60
Tabel 20. Perhitungan Rasio Konsistensi	61

Tabel 21. Pembagian nagari berdasarkan luas tingkat bahaya	65
Tabel 22. Titik Koordinat Longsor dan Tingkatannya di Nagari Maek	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng.

Secara umum tanah longsor terjadi akibat gaya luar yang diterima oleh lereng atau tanah lebih besar dibandingkan dengan gaya yang menahan gaya luar tersebut. Banyak jenis gaya luar yang dapat menyebabkan longsor, diantaranya adalah gerakan dari dalam bumi dan limpasan air.

Penyebab longsor utama adalah adanya gaya gravitasi yang mempengaruhi lereng curam, namun tidak menutup kemungkinan adanya faktor lain seperti curah hujan tinggi, penggunaan lahan yang kurang tepat dan struktur geologi daerah tersebut. Lahan terbuka semakin bertambah luas dari kurun waktu tertentu sehingga mendorong bertambahnya lahan kritis. Apabila terdapat lapisan kedap air di bawah permukaan tanah dan tidak adanya vegetasi yang menjadi pengikat lapisan kedap air ini, maka hal itu memicu terjadinya longsor pada daerah yang memiliki kemiringan lereng curam. (Usman Arsyad R. B., 2018)

Sungai Kampar berhulu di pegunungan Bukit Barisan, mengalir ke arah timur dan bermuara di Selat Malaka. Sungai Kampar melintasi dua provinsi sebagian berada di wilayah Provinsi Riau dan sebagian di Provinsi Sumatera Barat.

Secara geografis sungai kampar terletak antara 100.368-103.356 BT dan 0.585 LS-0.725 LU. (M.Yunus A. H., 2019)

Penelitian ini berfokus pada wilayah daerah aliran sungai (DAS) Kampar bagian hulu. Secara administratif wilayah ini berada di provinsi Sumatera Barat meliputi dua kabupaten yaitu Kabupaten Lima Puluh Kota dan Kabupaten Pasaman. Diketahui curah hujan pada wilayah ini cukup tinggi, dimana hanya pada bulan april-juli terjadi defisit air pada DTA waduk PLTA Koto Panjang yang merupakan bagian dari DAS Kampar Hulu, kemudian diketahui keragaman curah hujan di daerah ini dipengaruhi oleh musim dan tinggi tempat atau topografi wilayahnya. Untuk jenis tanah utama yang mendominasi wilayah ini adalah Dystropets(Inceptisols) seluar 17.287 hektar (66%), dan Tropudults (Ultisols) seluas 74.593 hektar (22,7%) yang mempunyai nilai erodibilitas cukup tinggi dan tanah ini rentan terhadap erosi. Besarnya nilai erodibilitas tanah di wilayah ini dikarenakan oleh rendahnya kandungan bahan organik tanah, struktur tanah kurang baik, permeabilitas tanah, tekstur tanah lapisan atas lebih kasar serta faktor kelerengan lahannya sampai curam dan berdasarkan pendekatan prediksi USLE, bahwa laju erosi yang terjadi di wilayah ini telah melebihi dari laju pembentukan tanahnya (ETOL) sehingga dapat digolongkan pada erosi yang berbahaya. Kemiringan lereng di wilayah didominasi oleh lereng sangat curam dan terjal. Faktanya sebagian lereng sangat curam dan terjal ini banyak dijadikan kawasan budidaya pertanian seperti ladang berpindah-pindah dan ladang gambir yang dalam praktek budidayanya tanpa memperhatikan kaidah konservasi tanah sehingga kawasan sangat cepat mengalami degradasi lahan.

Hujan dengan intensitas tinggi melanda Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat(Sumbar). Delapan Kecamatan terdampak banjir dan tanah longsor. Kepala Pusat Data, Informasi dan Humas BNPB Agus Wibowo mengatakan hujan dengan intensitas tinggi terjadi 19-21 Desember 2019. Hujan menyebabkan tanah longsor di Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kecamatan Guguk, Kecamatan Payakumbuh, Kecamatan Lareh Sago Halaban, dan Kecamatan Harau (Komara 2019).

Berdasarkan artikel dari news.detik.com mengatakan bahwa tanah longsor di Nagari Koto Baru menyebabkan sebagian badan jalan retak-retak sepanjang 60 meter. Kemudian dilaporkan 4 rumah amblas dan 6 keluarga terdampak. Longsor di Nagari Koto Tua, Kecamatan Kapur IX menyebabkan jalan yang menghubungkan Lubuk Alai- Koto Lamo putus total, 4 unit rumah rusak dan 800 keluarga terisolasi.(Komara,2019)

Salah satu upaya meminimalkan resiko tanah longsor adalah dengan melakukan pemetaan terhadap daerah terjadinya tanah longsor. Penerapan langkah-langkah peminimalan resiko akibat tanah longsor harus didahului dengan penelitian penentuan lokasi bahaya longsor sehingga dengan adanya peta juga digunakan sebagai dasar perencanaan pembangunan untuk sebuah wilayah.

Pemetaan analisis zonasi bahaya longsor menggunakan metode pembobotan berjenjang tertimbang atau *Analythical Hierarchy Process*(AHP) dan *Multi Criteria Evaluation*(MCE). AHP adalah metode pembobotan (*heuristic*) bersistem matematis merupakan suatu cara untuk memecahkan masalah yang

komplek, dengan terlebih dahulu mengklasifikasi berbagai kriteria dan faktor masalah dalam susunan tingkatan yang terstruktur dan sistematis (Rai dan Bhusan, 2004)

MCE menjadi suatu alternatif dalam analisis spasial. beberapa software SIG seperti ArcGis, IDRISI dan ILWIS sudah memasukan *Multi Criteria Evaluation* (MCE) didalamnya. Langkah pertama dalam MCE adalah membuat seleksi dari beberapa alternatif dalam bentuk peta suatu wilayah yang nanti disebut kriteria. Dalam penentuan kriteria peneliti menggunakan kriteria yang terdapat pada metode analagan. Kemudian kriteria berisi informasi yang tergabung pada matriks perbandingan ini, di normalisasi , lakukan perhitungan *principal eigen value*, memasukan nilai random index sesuai banyaknya kriteria dalam hal ini sudah ditetapkan standarnya, menghitung Consistency Index (CI) dan sebagai akhir dari perhitungan adalah dengan menghitung CR.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "**Analisis Zonasi Bahaya Longsor Menggunakan Metode *Multi Criteria Evaluation* di DAS Kampar Hulu**"

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Curah hujan yang tinggi sepanjang tahun, hanya terjadi defisit pada kurun waktu april-juli di DTA Waduk PLTA di DAS Kampar Hulu
2. Jenis tanah utama didominasi oleh dystropets(Inceptisols) dan Tropudults yang mempunyai nilai erodibilitas cukup tinggi dan rentan terhadap erosi.

3. Rendahnya kandungan bahan organik, struktur tanah kurang baik, permeabilitas dan tekstur tanah lapisan atas lebih kasar mengakibatkan laju erosi lebih besar dibanding laju pembentukan tanah sehingga dapat digolongkan erosi yang berbahaya.
4. Kemiringan lereng yang dominan adalah lereng curam dan terjal yang mana banyak dijadikan sebagai kawasan budidaya pertanian seperti ladang berpindah dan ladang gambir dalam praktik budidayanya tanpa memperhatikan konservasi tanah sehingga kawasan ini sangat cepat terjadi degradasi lahan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi eksisting zona bahaya longsor jika ditinjau dari parameter kemiringan lereng, relief relatif, tutupan lahan , kebasahan lahan dan litologi di DAS Kampar Hulu?
2. Bagaimanakah zonasi bahaya longsor di DAS Kampar Hulu ?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi eksisting zona bahaya longsor jika ditinjau dari kriteria kemiringan lereng, relief relatif, tutupan lahan , kebasahan lahan dan litologi di DAS Kampar Hulu
2. Mengetahui zonasi bahaya longsor di DAS Kampar Hulu

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Strata Satu Program Studi Geografi di Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang
2. Menambah pengetahuan tentang bahaya tanah longsor dan kelingkungan, baik untuk pembaca maupun penulis
3. Dapat menjadi bahan pertimbangan bagi para pemangku kebijakan untuk pembangunan di daerah yang berpotensi bahaya longsor
4. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang persebaran lokasi bahaya tanah longsor di Kabupaten Lima Puluh Kota

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahaya Tanah Longsor

Bahaya adalah suatu kondisi yang mengancam yang biasanya disebabkan oleh berbagai bencana. Menurut Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2005) menyatakan bahwa tanah longsor boleh disebut juga gerakan tanah. Didefinisikan sebagai massa tanah atau material campuran lempung, kerikil, pasir, dan kerakal serta bongkah dan lumpur yang bergerak sepanjang lereng atau keluar lereng karena faktor gravitasi bumi.

Menurut (Sutikno dkk.2002 dalam mubekti dan fauziah alhasanah) mengatakan bahwa tanah longsor adalah proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula akibat gaya gravitasi (terpisah dari massa aslinya yang relatif mantap).

Dalam jurnal (Gigih Prastyo Indrasmono 2013) yang menyebutkan longsor merupakan suatu gerakan tanah pada lereng. Dimana gerakan tanah merupakan suatu gerakan menuruni lereng oleh massa tanah atau batuan penyusun lereng, akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Jika massa yang bergerak ini didominasi oleh massa tanah dan gerakannya melalui suatu bidang pada lereng, baik berupa bidang miring atau lengkung, maka proses pergerakannya disebut sebagai longsor tanah.

Longsor merupakan gerakan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan di sepanjang satu atau lebih bidang longsor (Hardiyatno dalam Dedi Hermon,2006)

Secara umum bahaya tanah longsor perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material lainnya , bergerak kebawah atau keluar lereng yang sifatnya mengancam lingkungan sekitar . Secara geologi tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi dimana terjadi pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah.

Gaya yang menahan massa tanah di sepanjang lereng tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik tanah dan sudut dalam tahanan geser tanah yang bekerja di sepanjang lereng. Perubahan gaya-gaya tersebut ditimbulkan oleh pengaruh perubahan alam maupun tindakan manusia. Perubahan kondisi alam dapat diakibatkan oleh gempa bumi, erosi, kelembaban lereng akibat penyerapan air hujan, dan perubahan aliran permukaan. Pengaruh manusia terhadap perubahan gaya-gaya antara lain adalah penambahan beban pada lereng dan tepi lereng, penggalian tanah di tepi lereng dan penajaman sudut lereng. Tekanan jumlah penduduk yang banyak mengalihfungsikan tanah-tanah berlereng menjadi pemukiman atau lahan budidaya sangat berpengaruh terhadap peningkatan resiko.

2. Faktor Penyebab Terjadinya Longsor

Dalam kejadian bahaya tanah longsor terdapat beberapa faktor mempengaruhi besar kecilnya bahaya tanah longsor, dua faktor yang mempengaruhinya yaitu :

a. Faktor Manusia

Manusia yang tidak bersahabat dengan alam sangat mempengaruhi terjadinya tanah longsor, ada beberapa ulah manusia yang dapat mempengaruhi terjadinya tanah longsor antara lain:

- 1) Pemotongan tebing pada penambangan baru di lereng yang terjal.
- 2) Penimbunan tanah urugan di daerah lereng.
- 3) Kegagalan struktur dinding penahan tanah.
- 4) Perubahan tata lahan seperti penggundulan hutan menjadi lahan basah yang menyebabkan terjadinya pengikisan oleh air permukaan dan menyebabkan tanah menjadi lembek.
- 5) Adanya budidaya kolam ikan dan genangan air di atas lereng.
- 6) Sistem pertanian yang tidak memperhatikan irigasi yang aman.
- 7) Pengembangan wilayah yang tidak diimbangi dengan kesadaran masyarakat, sehingga RUTR tidak ditaati yang akhirnya merugikan sendiri.
- 8) Sistem drainase daerah lereng yang tidak baik yang menyebabkan lereng semakin terjal akibat penggerusan oleh air saluran di tebing.
- 9) Adanya retakan akibat getaran mesin, ledakan, beban massa yang bertambah dipicu beban kendaraan, bangunan dekat tebing, tanah kurang padat karena material urugan atau material longsoran lama pada tebing.
- 10) Tadinya bocoran air saluran dan luapan air saluran

b. Faktor Alam

Menurut Zayyid Akhris Arifah dalam Karnawati 2001 dalam jurnalnya kondisi alam yang dapat mempengaruhi terjadinya tanah longsor yaitu:

1) Lereng

Lereng menjadi faktor yang sangat penting dalam proses terjadinya tanah longsor. Pembagian zona kerentanan sangat terkait dengan kondisi kemiringan

lereng. Kondisi kemiringan lereng lebih 15° perlu mendapat perhatian terhadap kemungkinan bencana tanah longsor dan tentunya dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mendukung. Pada dasarnya sebagian besar wilayah Indonesia merupakan daerah perbukitan atau pegunungan yang membentuk lahan miring. Namun tidak selalu lereng atau lahan yang miring berpotensi tanah longsor. Potensi terjadinya gerakan pada lereng juga tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusun lerengnya, struktur geologi, curah hujan, vegetasi penutup dan penggunaan lahan pada lereng tersebut. Terdapat 3 tipologi lereng yang rentan untuk bergerak/longsor, yaitu:

- a. Lereng yang tersusun oleh tumpukan tanah gembur dialasi oleh batuan atau tanah yang lebih kompak
- b. Lereng yang tersusun oleh pelapisan betuan miring searah lereng
- c. Lereng yang tersusun oleh blok-blok batuan

Kemantapan suatu lereng tergantung kepada gaya penggerak dan gaya penahan yang ada pada lereng tersebut. Gaya penggerak adalah gaya-gaya yang berusaha membuat lereng longsor, sedangkan gaya penahan yang mempertahankan kemantapan lereng tersebut. Jika gaya penahan ini lebih besar dari gaya penggerak, maka lereng tersebut tidak akan mengalami gangguan atau berarti lereng tersebut mantap (Das,1993; Notosiswojo dan Projosumarto,1984 dalam Mustafiril,2003).

Pengkelasan kemiringan lereng menurut Anbalagan (1992) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kelas Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng (°)	Keterangan
<15°	Sangat landai
16°-25°	landai
26°-35°	Sedang
36°-45°	terjal
>45°	Sangat terjal

Sumber: Workshop Uji Kompetensi SIG & Analisis Spasial Bencana

Longsor Menggunakan ArcGis 24 Oktober 2020

2) Relief Relatif

Relief relatif adalah besaran yang menunjukkan kekasaran morfologi permukaan suatu wilayah. Nilai relief relatif didasarkan selisih antara puncak tertinggi dengan lembah. Satuan relief relatif berupa facet-facet kecil. Penentuan facet kecil ini berdasarkan perbedaan *face slope* dan *face elevation*. Face elevation adalah bidang permukaan datar dan miring yang dibatasi oleh face slope. sedangkan face slope adalah permukaan dari tekuk lereng. Parameter relief relatif diekstraksi dari citra penginderaan jauh yaitu SRTM resolusi spasial 30 meter.

Pengekelasan relief relatif yang digunakan menurut Anbalagan (1992) .

Tabel 2. Kelas Relief Relatif

Kelas Relatif	Relief Relatif
Rendah	<100
Sedang	100-300
Tinggi	>300

Sumber: Workshop Uji Kompetensi SIG & Analisis Spasial Bencana

Longsor Menggunakan ArcGis 24 Oktober 2020

3) Tutupan Lahan

Karnawati (2003) menyatakan bahwa pemanfaatan lahan dapat menjadi faktor pengontrol gerakan tanah dan meningkatkan resiko gerakan tanah karena pemanfaatan lahan akan berpengaruh pada tutupan lahan (*Land Cover*) yang ada. Tutupan lahan dalam bentuk tanaman-tanaman hutan akan mengurangi erosi . Adapun tutupan lahan yang dimaksud berupa vegetasi .

Faktor vegetasi berpengaruh terhadap longsor lahan melalui akar dan kegiatan biologis yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah, dan transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang. suatu vegetasi penutup tanah yang baik seperti rumput yang tebal atau rimba yang lebat akan menghilangkan pengaruh hujan dan topografi terhadap longsor lahan. Oleh karena kebutuhan manusia akan pangan, sandang dan pemukiman semua tanah ridak dapat dibiarkan tertutup hutan dan padang rumput (Arsyad,1989). Parameter penutup lahan diekstrasi dari penginderaan jauh berupa citra sentinel 2-A dengan transformasi NDVI (

Normalized Difference Vegetation Index). Pengelompokan penutup lahan menurut Anbalagan (1992) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kelas Tutupan Lahan

Tutupan lahan	Keterangan
>0.67	Vegetasi lebat
0.53-0.67	Vegetasi agak lebat
0.38-0.53	Vegetasi sedang
0.38-0.1	Vegetasi rendah
<0,1	Kering

Sumber: Workshop Uji Kompetensi SIG & Analisis Spasial Bencana

Longsor Menggunakan ArcGis 24 Oktober 2020

4) Kebasahan Lahan

Kebasahan tanah (*soil wetness*) diartikan sebagai bagian air di dalam tanah yang dinyatakan per massa atau volume tanah. Jenis kebasahan tanah yang biasa digunakan antar lain kering, lembab, basah, jenuh dan merembes. Parameter kebasahan tanah diekstraksi dari data penginderaan jauh berpacitra Sentinel 2-A dengan metode transformasi NDWI (*Normalized Difference Wetness Index*). Pengelompokan kebasahan tanah menurut Anbalagan (1992) adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Kelas Kebasahan Lahan

Kebasahan Lahan	Keterangan
<0.1	Kering
0.1-0.27	Lembab
0.27-0.37	Basah
0.37-0.47	Merembes
>0.47	Mengalir

Sumber: Workshop Uji Kompetensi SIG & Analisis Spasial Bencana

Longsor Menggunakan ArcGis 24 Oktober 2020

5) Geologi

Menurut ESDM prinsipnya tanah longsor terjadi bila gaya pendorong lebih besar dari gaya penahan. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut kemiringan lereng, air, beban serta berat jenis tanah batuan. Ancaman tanah longsor biasanya terjadi, karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kering yang panjang menyebabkan terjadinya penguapan air dipermukaan tanah dalam jumlah besar, sehingga mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga-rongga dalam tanah yang mengakibatkan terjadinya retakan dan rekahan permukaan tanah.

Faktor geologi yang mempengaruhi terjadinya gerakan tanah adalah struktur geologi, sifat batuan, hilangnya perekat tanah karena proses alami (pelarutan), dan gempa. Struktur geologi yang mempengaruhi terjadinya gerakan

tanah adalah kontak batuan dasar dengan pelapukan batuan, retakan atau rekahan, perlapisan batuan, dan patahan. Zona patahan merupakan zona lemah yang mengakibatkan kekuatan batuan berkurang sehingga menimbulkan banyak retakan yang memudahkan air meresap (Suryono, 2000).

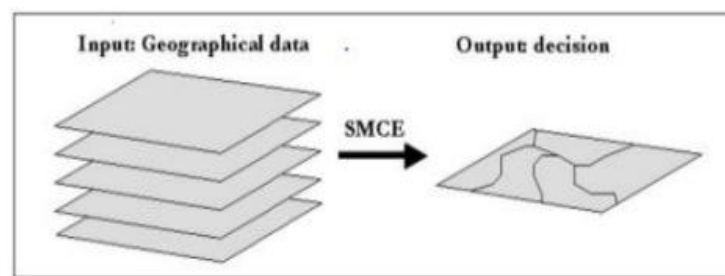
3. Metode Anbalagan

Metode Anbalagan (1992) adalah metode untuk melakukan zonasi kerawanan longsor dengan cara pembobotan (*weighing*) dan pengkelasan (*rating*). Faktor-faktor yang digunakan sebagai acuan pengkelasan kerawanan daerah tersebut untuk longsor adalah kemiringan lereng, relief relatif litologi, kebasahan lahan, tutupan lahan, dan geologi. Metode ini cukup sistematis dan sederhana sehingga dapat digunakan dan dimengerti dengan efektif, dan efisien.

4. Multi Criteria Evaluation (MCE)

Muti Criteria Evaluation adalah suatu teknik yang membantu pengguna (*user*) untuk membuat keputusan dari berbagai kriteria, berdasarkan tujuan tertentu. Dengan demikian MCE adalah alat yang ideal untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan kriteria spasial yang dikombinasikan dan diberi bobot untuk mencapai tujuan secara menyeluruh. Keunggulan utama teknik MCE adalah kemampuannya dalam menyatukan perangkat data spasial. Metode tersebut sangat fleksibel untuk diterapkan, karena perbaikan alur dan model terhadap metode atau data baru dapat dimasukkan (Zulkaenaen, 2012 dalam Wibowo, et al 2015). Hal ini didukung dengan salah satu sifat umum kerentanan yaitu spesifik lokasi dimana setiap daerah dapat mengaplikasikan pendekatan yang tidak sama.

Multi Criteria Evaluation dapat dianggap sebagai proses yang menggabungkan dan mengubah sejumlah data geografis (*input*) menjadi keputusan (*output*) yang dihasilkan lihat gambar (Malczewski 1999). Hasilnya adalah agregasi informasi multi dimensi kedalam satu parameter output map.



Gambar 1. Spatia Multi Criteria Evaluation

Sumber : Malezewski,1999

MCE adalah alat pendukung keputusan yang memaksa penilai (misalnya tim ahli dan pemangku kepentingan) untuk menyusun masalah dengan menjelaskan persyaratan informasi dari tujuan masalah tersebut. Awalnya sistem semacam itu dikembangkan untuk keputusan bisnis yang kompleks namun dalam 20 tahun terakhir metode ini telah diterapkan pada masalah spasial juga.

Pengambilan keputusan yang rasional memerlukan analisis yang seksama terhadap keputusan. Dalam sebuah masalah yang kompleks, pendekatan yang sering digunakan adalah menguraikan masalah menjadi bagian yang lebih kecil dan mudah dimengerti. Pendekatan ini disebut AHP (*Analytical Hierarchy Process*) (Saaty,1980). Selanjutnya untuk menentukan indeks penilaian zonasi bahaya longsor berdasarkan pendapat pakar dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Pakar yang akan menentukan penilaian yang berdasarkan skala 1 sampai 9 secara perbandingan berpasangan (*pairwise*

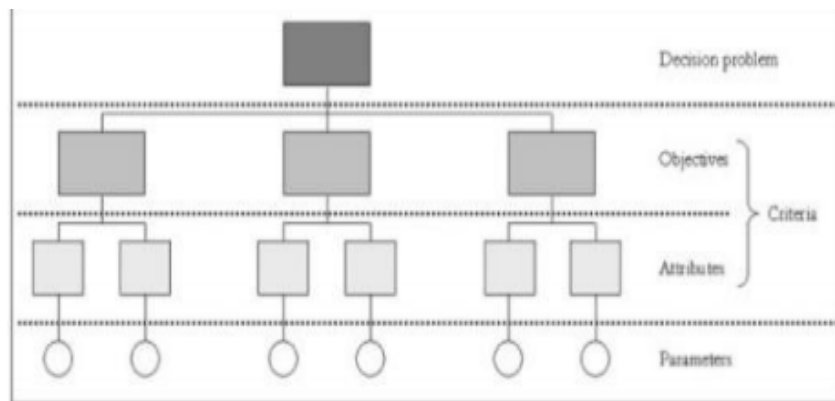
comparison). Menurut Saaty (1983), Marimin dan Maghfiroh(2010) skala 1 sampai 9 definisi pendapat pakar dalam skala perbandingan ada pada Tabel 1

Tabel 5. Kriteria Penilaian dalam AHP

Nilai	Keterangan
1	A sama penting dengan B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber : Saaty 1988

Bagian yang lebih kecil dan mudah dipahami tersebut kriteria evaluasi dan ini dapat didekomposisi lebih jauh menjadi tujuan dan atribut(Saaty,1980). Tujuan menyampaikan suatu keadaan yang diinginkan yang ingin dicapai oleh individu atau kelompok, sementara atribut digunakan untuk menandai suatu tujuan. Penguraian suatu masalah dapat terstruktur yang biasa disebut pohon kriteria lihat Gambar 2. Atribut dapat diukut dengan peta indikator yang memberikan masukan untuk analisis dengan nilai parameter.



Gambar 2. Pohon Kriteria

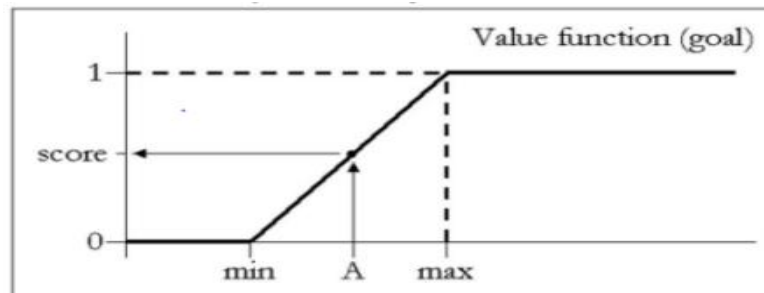
Sumber : Saaty,1988

Seluruh penilaian kerentanan dihitung dengan rentang nilai 0 (tidak rentan) sampai dengan 1 (Sangat rentan). Hal tersebut diperlukan karena tiap indikator kerentanan memiliki ukuran data yang berbeda (nominal, ordinal, interval atau rasio . Proses standarisasi diperlukan untuk mempermudah dalam analisis penilaian risiko (Abella dan Westen 2007, dalam Wibowo,et. al 2105). Standarisasi dilakukan dengan memperhatikan nilai minimum. Jika nilai minimum suatu data 0 absolut maka digunakan metode maksimum, sementara jika tidak memiliki nilai 0 absolut maka digunakan metode interval. Nilai kerentanan fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan akan distandarisasi dengan beberapa cara disesuaikan dengan data yang diperoleh dan kesesuai metode untuk memperoleh nilai 1 sampai dengan 0 (Wibowo,et. al 2015).

Menurut Wibowo, et. al (2015) Penentuan bobot untuk masing-masing kriteria dapat dilakukan dengan tiga macamcara , yaitu 1) secara langsung, 2) *Pair-Wise Comparison* dan 3) berdasarkan urutan kepentingan.

Beberapa faktor yang digunakan dalam penilaian indeks bahaya adalah tipe "nilai" , dimana beberapa diantaranya menjadi kelas yang disimpan sebagai aribut

dalam tabel atribut yang terhubung kesatu peta khususnya kriteria pohon bahaya. Selanjutnya nilai yang berbeda perlu standarkan dan di normalisasi menjadi rentang 0-1.



Gambar 3. Standarisasi

Sumber : Beinatz, 1997

Tahapan desain melibatkan standarisasi dan pembobotan dari semua faktor yang dipertimbangkan dalam analisa setiap kriteria diwakili oleh sebuah peta. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, setiap kriteria diwakili oleh sebuah peta. Untuk analisis pengambilan keputusan, nilai dan kelas dari semua peta harus diubah menjadi skala yang sama disebut "*utility*". "*Utility*" adalah ukuran penilaian dari pembuat keputusan dengan mempertimbangkan kriteria tertentu dan berhubungan dengan nilai (diukur dalam skala dari 0 sampai 1) transformasi seperti biasa disebut standarisasi. (Sharifi dan Retsios, 2005 dalam Ferretti 2012). Jika pada prosesnya penilaian para pakar setelah dilakukan standarisasi melebihi indeks konsistensi yang sudah ditetapkan yaitu $<0,1$ maka boleh menggunakan salah satu jawaban dari pakar yang indeks konsistensinya $<0,1$.

B. Penelitian Relevan

Penelitian terkait bahaya longsor dengan metode *multi criteria evaluation* sudah beberapa kali dilakukan sebelumnya. Beberapa hasil penelitian tersebutlah yang mejadi acuan penulis untuk melakukan penelitian yang relevan dengan permasalahan yang sesuai dengan penelitian ini yaitu :

Penelitian pertama dilakukan oleh Sofyan Sauri di Kabupaten Bogor yang memiliki 40 kecamatan dengan judul " Penilaian Tingkat Kerentanan Menggunakan Spatial Multi Criteria Evaluation di Sebagian Daerah Rawan Longsor Kabupaten Bogor". Tujuan dari penelitian tersebut adalah utnuk mengetahui tingkat kerentanan dan kapasitas terhadap bahaya longsor. Metode penelitian yang digunakan *Metode Spatial Multi Criteria Evaluation*(SMCE) digunakan untuk menganalisis tingkat kerentanan. jenis data yang digunakan adalah memalui survei data sekunder dan primer. dimana survei data sekunder meliputi survei-survei ke instansi-instansi untuk mendapatkan data-data mengenai kerentanan . Sedangkan survei data primer meliputi observasi langsung ke daerah penelitian dan wawancara untuk mendapatkan informasi tingkat kapasitas di masing-masing desa. wawancara dilakukan kepada informan kunci yang dianggap mengetahui keadaan desa secara menyeluruh. Hasil penelitian ini yaitu hasil tingkat kerentanan kemudian diskenariokan kedalam lima jenis skenario yaitu skenario fisik, sosial, ekonomi, lingkungan, dan equal. Desa Sumurbatu tergolong sangat tidak rentan pada hampir semua skenario, berbeda dengan Desa Sukamakmur, Pabuaran dan Wargajaya yang tergolong sangat rentan pada hampir semua skenario. Tingkat kapasitas dianalisis secara dekriptif sesuai data yang diperoleh dari informan kunci pada setiap desa dilapangan. Hasil penilaian tingkat kapasitas

menunjukkan semua desa memiliki sistem peringatan dini sederhana dalam bentuk kentungan/sirene. Tidak semua desa memiliki organisasi, bencana serta jalur dan tempat evakuasi khusus. Disamping itu masih terdapat pula desa yang belum mendapatkan sosialisasi bencana.

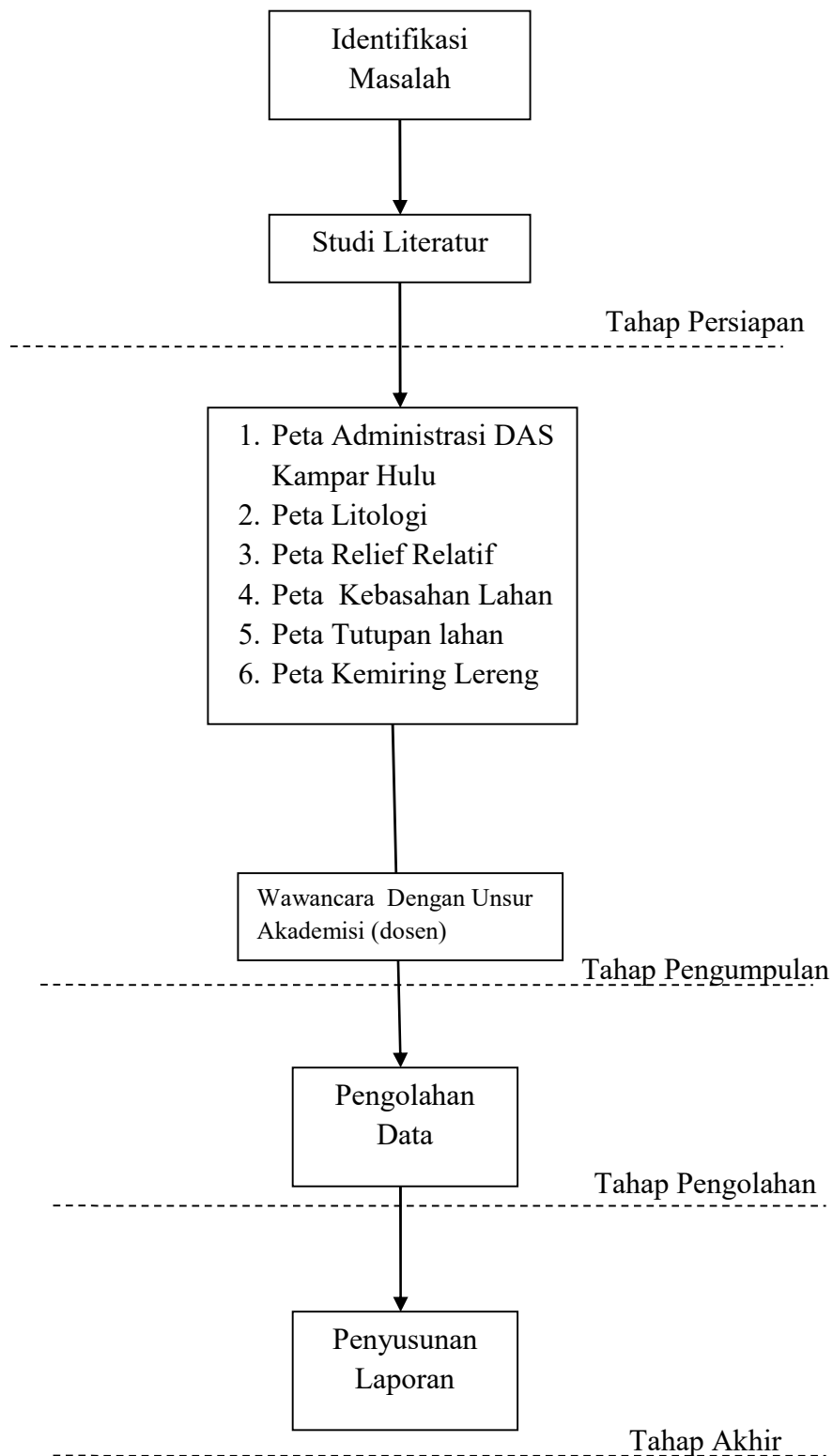
Penelitian kedua dilakukan oleh Iswandi Umar,dkk. Penelitian ini dilakukan di Kota Padang dengan judul penelitian " Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Kawasan Permukiman dengan Metode Multi Criteria Evaluation di Kota Padang". Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi, menganalisis dan menggambarkan kesesuaian lahan untuk permukiman menggunakan metode *Multi Criteria Evaluation* (MCE) di Kota Padang. Metode yang digunakan adalah Multi Criteria Evaluation (MCE) yang mana digunakan untuk analisis kesesuaian lahan dengan beberapa kriteria penentuan bobot dari kriteria disepakati secara bersama. Dalam penentuan bobot dan harkat untuk kriteria metode yang digunakan adalah AHP. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder . Data ini digunakan untuk membuat peta satuan lahan. Untuk mendapatkan peta satuan lahan pada wilayah penelitian dihasilkan overlay beberapa peta tematik, yaitu: peta lereng, peta jenis tanah, peta bentuk lahan. Peta lereng dihasilkan dari *Digital Elevation Model* (DEM) menggunakan citra *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) 1 Arc *Second* dengan skala 1 : 25.000. Peta jenis tanah diturunkan dari Peta Jenis Tanah (PPT) (1990) skala 1 : 250.000 yang diperbesar menjadi skala 1 : 25.000. Peta bentuklahan dihasilkan dari *land system* skala 1:250.000 yang dibuat oleh *Regional Physical Planning Program for Transmigration* (1990) diperbesar menjadi skala 1 : 25.000. Hasil *overlay* ketiga peta tematik tersebut menunjukkan pada wilayah

penelitian terdapat 24 unit satuan lahan. Hasil analisis untuk kesesuaian lahan permukiman di daerah tersebut menunjukkan bahwa: ada 12.543 ha (18%) sangat cocok untuk penyelesaian; 52.390 ha (75,4%) cocok untuk pemukiman; 4,279 ha (6,2%) kompatibel dengan marginal untuk penyelesaian; dan 285 ha (0,8%) tidak cocok untuk pemukiman. Daerah itu sangat cocok untuk daerah pemukiman yang sangat terbatas, jadi harap pemanfaatan yang optimal.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Adi Wibowo dan Jarot M.Semedi yang mana penelitian ini merupakan Studi Kasus di Kota Serang . Dengan judul penelitian " Model Spasial Dengan SMCE Untuk Kesesuaian Kawasan Industri". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kawasan industri yang sesuai untuk Kota Serang dengan menggunakan SMCE. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data yang digunakan: (1) Jaringan Jalan (2) Jaringan Sungai (3) Lereng dan Ketinggian serta (4) Penggunaan Tanah (*Landuse*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SMCE. Dengan bantuan Software yang digunakan adalah ILWIS dengan SMCE yakni *Design of Alternative*, sehingga semua data dalam format grid/raster data. Sungai dan jalan dibuffer sesuai dengan kriteria sepadan sungai dan jalan. Hasil penelitian diperoleh bahwa wilayah yang sesuai untuk kawasan industri di Kota Serang mencapai luas 789,25 hektar dan berada di Kecamatan Kesemen dan Kecamatan Serang. Hasil kesesuaian kawasan industri ini dapat dijadikan alternatif bagi para pengambil keputusan.

C. Kerangka Konseptual

Media yang menyimpan dan menyajikan gambaran permukaan bumi sehingga untuk menunjukkan gambaran keadaan permukaan bumi dengan tepat untuk memberikan arahan informasi bencana bahaya tanah longsor adalah peta, sehingga dalam penelitian ini peta adalah bagian utama dalam menyampaikan hasil. Bencana Tanah longsor ini memiliki penyebab baik dari faktor alam maupun faktor manusia, sehingga dampak negatif dari bencana longsor ini akan dirasakan oleh masyarakat yang berada di daerah terjadinya bencana. Kerugian atau dampak negatif yang dapat dirasakan seperti hilangnya harta benda (materiil) dan adanya korban jiwa. Dalam upaya mengatasi permasalahan terjadinya bahaya tanah longsor yaitu dengan mengetahui persebaran terjadinya bahaya tanah longsor, daerah sasaran atau potensi bahaya longsor yang tergantung pada karakteristik wilayah. Karena begitu pentingnya pengetahuan mengenai potensi-potensi bahaya tanah longsor dan persebaran bahaya longsor. Untuk itu penulis melakukan Analisis zonasi bahaya longsor dalam sebuah penelitian dengan kerangka berpikir penelitian sebagai bagan berikut ini:



Gambar 4. Kerangka Konseptual

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas pada bab terdahulu, maka dapat disimpulkan:

1. Daerah Aliran Sungai Kampar bagian hulu memiliki karakteristik lahan yang berbeda pada setiap wilayah administrasi yang meliputi empat kecamatan yaitu Kecamatan Mapat Tunggul Selatan Kabupaten Pasaman , Kecamatan Bukit Barisan, Kecamatan Kapur IX dan Kecamatan Pangkalan Koto Baru Kabupaten Lima Puluh Kota. Kondisi eksisting kriteria kemiringan lereng pada DAS Kampar Hulu yang dominan adalah kelas sangat landai atau $<15^\circ$; untuk relief relative dibagi mnejadi tiga kelas yang sebaran kelas rendah terletak pada Kecamatan Pangkalan Koto Baru yaitu di Nagari Pangkalan, Tanjung Pauh dan Tanjung Balik, kemudian kelas medium tersebar pada Kecamtan Bukit barisan yaitu Nagari Maek, Kecamatan Kapur IX dan Kecamatan Pangkalan Koto Baru yaitu Nagari Gunuang Malintang, Koto Alam, Pangkalan, Tanjung Pauh dan Tanjung Balik; kriteria tutupan lahan(kerapatan vegetasi) yang dominan adalah tutupan lahan kelas lebat; kriteria kebasahan lahan pada umumnya kondisi di DAS Kampar hulu tergambar lembab, sebagian basah, mengalir dan merembes, tetapi kering pada perbatasan Kecamatan Bukit Barisan dan Kapur IX; kriteria litologi di DAS Kampar hulu ini terdiri dari berbagai formasi batuan antara nya formasi

Tandung Kumbang, Telukkido, Bahorok, Anggota Tanjung Pauh, Kuantan, Kipas Piedmont, Gunung Api Kota Alam, Pematang, Ombilin, Sihapas, dan Gunung Api Amas

2. Daerah Aliran Sungai Kampar bagian hulu memiliki tingkat zonasi bahaya longsor yang beragam dengan presentase terbesar adalah tingkat zonasi bahaya sedang yang meliputi 48,14 % dari total wilayah. Kemudian tingkat rendah dengan 38,45 % serta Tingkat tinggi 13,1%.

B. Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas pada bab diatas, maka peneliti memberi saran sebagai berikut :

1. Kepada BPBD Kabupaten Lima Puluh Kota secara keberlanjutan untuk mensosialisasikan kebencanaan khususnya bencana longsor kepada masyarakat
2. Kepada Dinas Tata Ruang untuk dapat memperbaiki jalan utama masyarakat Nagari Maek dan memberi perlindungan yang kuat pada badan jalan terjadinya longsor

DAFTAR PUSTAKA

- Aprisal. (2017). Karakteristik Biofisik dan Daya Dukung DAS Kampar Hulu dan Upaya Pengelolaannya Untuk Keberlanjutan Waduk PLTA KOTO PANJANG. *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Riau*, 105-112.
- Azaliatul Hidayah, D. P. (2019). Analisis Rawan Bencana Longsor Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) di Kabupaten Toraja Utara. *Jurnal Serambi Engineering*, 471-481.
- Gigih, P. (2013). Geographic Information System (GIS) Untuk Deteksi Daerah Rawan Longsor Studi Kasus di Kelurahan Karang Anyar Gunung Semarang . *Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro Semarang*, 1-11.
- H., S. H. (2020, Mei 9). *Medium*. Retrieved Januari 13, 2021, from Medium: <https://medium.com/simpang-bengawan/longsor-di-indonesia-9422a96d9c60>
- H.C, H. (2006). *Tanah Longsor dan Erosi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hermon, D. (2012). *Mitigasi Bencana Hidrometrologi*. Padang: UNP Press.
- Invanni, N. d. (2014). Identifikasi Daerah Rawan Bencana Longsor Lahan Sebagai Upaya Penanggulangan Bencana di Kabupaten Sinjai. *Sainsmat*, Voll. III, No.2.
- Iswandi Umar, W. B. (2017). Evaluasi Kesesuain Lahan Untuk Kawasan Permukiman dengan Metode Multi Criteria Evaluation. *urnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Vol. 7 No. 2 (Agustus 2017): 148-154*, Vol. 7 No. 2 (Agustus 2017): 148-154.
- Karnawati. (2018). Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya. *Gea Jurnal Pendidikan Geografi* , Volume 18, Nomor 2.
- Komara, I. (2019, Desember Sabtu). *Banjir dan Longsor Landa 8 Kecamatan di Lima Puluh Kota Sumbar*. Retrieved Februari Selasa, 2020, from Detik News: <https://news.detik.com/berita/d-4831757/banjir-dan-longsor-landa-8-kecamatan-di-lima-puluh-kota-sumbar>

- Kota, K. B. (2020). *Kabupaten Lima Puluh Kota Dalam Angka*. Kabupaten Lima Puluh Kota: Badan Pusat Statistik Lima Puluh Kota.
- M.Semedi, A. W. (2011). Model Spasial Dengan SMCE Untuk Kesesuaian Kawasan Industri. *Globē Volume 13 No 1 Juni 2011 : 50 - 59*, Volume 13 No 1 Juni 2011 : 50 - 59.
- M.Yunus, A. (2019). Kajian Pengembangan Imbal Jasa Lingkungan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kampar. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan* , 389-402.
- M.Yunus, A. H. (2019). Kajian Pengembangan Imbal Jasa Lingkungan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kampar. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 389-402.
- Misbahudin, A. H. (2017). Analisis Kerentanan Longsoran Menggunakan Proses Hirarki Analitik di Daerah Sukatani dan Sekitarnya, Kabupaten Purwakarta , Jawa Barat. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi* , 19-30.
- Mubekti, A. F. (2008). Mitigasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan Teknik Permodelan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol.9 No.2 Page : 121-129 .
- Raaijmakers, R. (2006). A Spatial Multi Criteria Analysis Methodology for Development of Sustainable Flood Risk Management in the Ebro Delta. *Floodsite University Of Twente*, Vol. 2 Page 36.
- Rai, K. d. (2004, November 10). *Strategic Decision Making(Analytical Hierarchy Process)*. Retrieved from Springer.com: <http://www.springer.com/978-18533-756-8> diakses tanggal 5 Maret 2021
- Renhard Haribulan, P. H. (2019). Kajian Kerentana Fisik Bencana Longsor di Kecamatan Tomohon Utaa. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 714-724.
- Rohaendi, N. (2017). Aplikasi Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE) Untuk Evaluasi Penggunaan Lahan Eksisting dan Rencana Tata Ruang Di Kota Tambang Sawahlunto. *Geominerba*, Vol.1 No. 1- juni 2017:47-54.
- Sauri, S. (2016). Penilaian Tingkat Kerentanan Menggunakan Spatial Multi Criteria Evaluation di Sebagian Daerah Rawan Longsor Kabupaten Bogor. *library geography ugm*, page 22-33.

- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Suryono. (2000, November 23-24). Longsor Lahan Daerah Situraja dan Sekitarnya, Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat. *Makalah pada Seminar Geomatika*, pp. 1-11.
- Ulfah Rafsenja, L. M. (2020). Analisis Perbandingan Citra Landsat 8 Dan Citra Sentinel 2-A untuk Mengidentifikasi Sebaran Mangrove. *JAGAT (Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi)*, 63-70.
- Usman Arsyad, R. B. (2018). Karakteristik Tanah Longsor di Daerah Aliran Sungai Tangka. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, Vol.10 203-214.
- Usman Arsyad, R. B. (2018). Karakteristik Tanah Longsor di Daerah Aliran Sungai Tangka. *Jurnal Hutan dan Masyarakat* , Vol. 10 (1) : 203-2014.
- Wibowo, A. (2009). *Modul Pelatihan SDSS untuk SEA (KLHS)*. Depok . Jawa Barat: PPGT Departemen Geografi FMIPA UI.