

SKRIPSI

**PEMETAAN TINGKAT KERENTANAN LONGSOR DI KECAMATAN SENDANA,
KABUPATEN MAJENE, SULAWESI BARAT DENGAN METODE KRIGING**

MUTHMAINNAH NUR

G011 17 1550



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

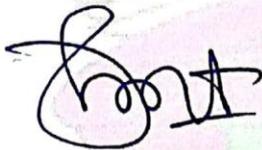
Judul Skripsi : Pemetaan Tingkat Kerentanan Longsor di Kecamatan Sendana, Kabupaten
Majene, Sulawesi Barat dengan Metode Kriging

Nama : Muthmainnah Nur

NIM : G011171550

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc
NIP. 19640421 199002 1 001

Diketahui oleh:



Dr. Rismaswari, S.P., M.P
NIP. 19760302 200212 2 002

Tanggal Lulus: 18 Februari 2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muthmainnah Nur
NIM : G011171550
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**Pemetaan Tingkat Kerentanan Longsor di Kecamatan Sendana, Kabupaten Majene,
Sulawesi Barat dengan Metode Kriging**

adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan-alihan tulisan orang lain. Semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam Daftar Pustaka dan semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkan dalam Persantunan. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 11 Januari 2022

Yang Menyatakan

Muthmainnah Nur



PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Salam dan shalawat juga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak atas segala bantuan baik moril maupun materi.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis berikan kepada Ummi Haspiah Tahir S.E. yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa yang tak terhingga, serta terima kasih penulis ucapkan kepada kakak tercinta Apt. Ummul Khaer S.Si, Muhammad Raafi S.Pt, dan Apt. Muhammad Rezhan Fauzan S.Si atas segala dukungan yang diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga besar yang telah membantu selama proses penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini. Kepada Ayah penulis Abba (Alm.) Ir. Muh. Nursyamsi SM. atas segala doa, cerita dan harapan yang pernah diberikan dan dititipkan. Rindu dan Al-fatimah senantiasa penulis kirimkan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad S.T., M.Si dan Bapak Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan arahan serta dorongan kepada penulis sejak awal hingga akhir penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh staf dan dosen Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu, motivasi, serta pengajaran kepada penulis selama menempuh pendidikan.

Kepada Sahabat Penting Andary, Dinda Amalia Anandah, Fadillah Ramdani, Nur Amalia S.P, Nurul Syafira Zuliana S.P, Nur Zhafarina Tamimi Mahdi S.P, dan Ainun Mardiyah Yasir S.P, penulis mengucapkan terima kasih atas segala motivasi dan semangat serta bantuan yang diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Rizki Asmi Nurjaya, Yuzdianzah Muchlis, Ikbal Muttalib, Arief Sandika S.P, Muh. Iksan S.P, Nurhidayat S.P, Andi Nadya Tenri Uleng S.P, dan Saiful Umam S.P, yang telah membantu selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Kepada keluarga besar Agroteknologi 2017 dan terkhusus keluarga besar Ilmu Tanah Unhas 2017 (Gleisol) serta seluruh pihak yang terlibat, terima kasih atas segala doa, kerja sama, bantuan dan kebersamaannya selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin. Demikian persantunan ini, semoga Allah SWT senantiasa memberikan hidayah dan taufik-Nya serta membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dan mempermudah segala urusan kita dalam kebaikan. Aamiin.

Penulis

Muthmainnah Nur

ABSTRAK

MUTHMAINNAH NUR. Pemetaan tingkat kerentanan longsor di Kecamatan Sendana, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat dengan metode kriging. Pembimbing: ASMITA AHMAD dan BURHANUDDIN RASYID.

Latar Belakang. Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Majene mencatat bahwa selama 10 tahun terakhir terdapat 20 kasus kejadian longsor di Kecamatan Sendana. Kasus bencana longsor di Kecamatan Sendana menunjukkan bahwa betapa rawan wilayah tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir akibat yang ditimbulkan oleh bencana longsor yaitu dengan melakukan pemetaan tingkat kerentanan longsor. Terdapat beberapa metode analisis yang dapat digunakan dalam pemetaan tingkat kerentanan longsor salah satunya dengan metode Kriging. **Tujuan.** Penelitian ini dilakukan untuk memetakan tingkat kerentanan longsor di Kecamatan Sendana, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat dengan menggunakan metode Kriging. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan. Survei lapangan dilakukan untuk identifikasi lokasi longsor dan pengambilan sampel tanah. Analisis tekstur tanah dilakukan dengan metode *hydrometer* dan analisis c-organik menggunakan metode *Walkley and Black*. Pembuatan peta kerentanan longsor menggunakan metode Kriging dengan overlay data kejadian longsor, curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, tekstur tanah, C-organik, batuan, struktur geologi, dan tutupan lahan. **Hasil.** Kejadian longsor di Kecamatan Sendana dipengaruhi oleh curah hujan 2000-2500 mm/tahun, kemiringan lereng >15%, jenis tanah Inceptisol, tekstur tanah lempung, C-organik tanah yang rendah (1-2%), tutupan lahan pertanian lahan kering campur, jenis batuan sedimen dari Formasi Mandar (Tmm), dan struktur geologi patahan. Nilai RMSE yang diperoleh sebesar 2.84, nilai *average standard error* sebesar 2.79, nilai *mean standarized* sebesar 0.002, dan nilai *root mean square standarized* sebesar 0.97. Kelas kerentanan longsor pada Kecamatan Sendana terbagi atas lima kelas yaitu kerentanan sangat rendah (171 ha), rendah (1.516 ha), sedang (7.413 ha), tinggi (3.170 ha) dan sangat tinggi (94 ha). **Kesimpulan.** Daerah yang rentan terhadap kejadian longsor terdapat di bagian utara Kecamatan Sendana dengan kelas kerentanan berada pada kategori sedang sampai sangat tinggi. Nilai validasi dengan metode kriging menunjukkan nilai yang telah memenuhi persyaratan terbaik dari parameter errornya, yang menunjukkan bahwa validasi data yang telah diolah dapat dipercaya dalam menghasilkan peta kerentanan.

Kata kunci: Longsor, Kecamatan Sendana, Kerentanan, Metode Kriging

ABSTRACT

MUTHMAINNAH NUR. Landslide susceptibility mapping with kriging method in Sendana District of Majene Regency, West Sulawesi. Supervised by: ASMITA AHMAD and BURHANUDDIN RASYID.

Background. Badan Pusat Statistik (BPS) and Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) of Majene Regency noted that over the past 10 years there have been 20 cases of landslides in Sendana District. The cases of the landslides in Sendana district shows how vulnerable the region is. One of the steps that can be taken to reduce the impact of landslides is to map the level of landslide susceptibility in the area. There are several methods that can be used in mapping the area, one of them is the kriging method. **Purpose.** This research was conducted to map landslide susceptibility in Sendana District, Majene Regency, West Sulawesi using the kriging method. **Method.** This research used field survey methods. Landslide locations and soil sampling are identified based on ground checks. Soil texture analysis using hydrometer methods and c-organic analysis using the Walkley and Black method. Landslide susceptibility mapping using the kriging method. The data used are landslide points, rainfall, slope, soil type, soil texture, c-organik, geological factors, and land cover. **Results.** Sendana District is dominated by rainfall of 2000-2500 mm/year, slopes >15%, Inceptisols soil type, loam soil texture, low c-oragnic (1-2%), mixed dryland agricultural land cover, and Mandar Formation (Tmm) with fault structure geology. The analysis results using the kriging method obtained RMSE value 2.84, average standard error value 2.79, mean standardized value 0.002, dan root mean square standardized value 0.97. Landslide susceptibility in Sendana District is divided into five classes susceptibility, namely very low (171 ha), low (1,524 ha), medium (7,413 ha), high (3,170 ha) and very high (94 ha). **Conclusions.** Areas that are prone to landslides are located in the northern part of Sendana District with the susceptibility class being in the medium to very high category. The validation value with the kriging method shows the value that has met the best requirements of the error parameter, which indicates that the validation of the processed data can be trusted in producing a susceptibility map.

Keywords: Kriging Method, Landslide, Sendana District, Susceptibility.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSANTUNAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
2. Tinjauan Pustaka	3
2.1 Longsor	3
2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor	4
2.2.1 Curah Hujan.....	4
2.2.2 Lereng	4
2.2.3 Jenis Tanah	4
2.2.4 Tekstur Tanah	5
2.2.5 Formasi Batuan.....	5
2.2.6 Penggunaan Lahan.....	6
2.2.7 C-organik Tanah	6
2.3 Metode Kriging.....	7
3. METODOLOGI.....	8
3.1 Tempat dan waktu.....	8
3.2 Alat dan bahan	8
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Tahapan Penelitian.....	9
3.4.1 Studi Pustaka	9
3.4.2 Pengumpulan Data.....	10
3.4.3 Analisis Laboratorium.....	10
3.4.4 Pembuatan Peta.....	10

3.4.5	Analisis Data	11
3.4.6	Alur Penelitian.....	12
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1	Hasil	13
4.1.1	Parameter Penyebab Tanah longsor.....	13
4.1.2	Analisis Kriging.....	22
4.1.3	Peta Kerentanan Longsor	23
4.2	Pembahasan	24
5.	KESIMPULAN	27
	DAFTAR PUSTAKA	28
	LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Alat yang digunakan pada penelitian	8
Tabel 3-2. Bahan yang digunakan pada penelitian	8
Tabel 3-3. Data kejadian longsor	10
Tabel 4-1. Tekstur tanah di Kecamatan Sendana	16
Tabel 4-2. C-organik tanah di Kecamatan Sendana.....	18
Tabel 4-3. Luas Tutupan Lahan di Kecamatan Sendana.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Data Kejadian Longsor tahun 2020 di Indonesia	3
Gambar 3-1. Peta Lokasi Penelitian	9
Gambar 4-1. Peta Curah Hujan.....	13
Gambar 4-2. Peta Kemiringan Lereng	14
Gambar 4-3. Peta Jenis Tanah	15
Gambar 4-4. Peta Tekstur Tanah	17
Gambar 4-5. Peta C-Organik	19
Gambar 4-6. Peta Geologi	20
Gambar 4-7. Peta Tutupan Lahan	21
Gambar 4-8. Peta Kerentanan Longsor	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Unit lahan lokasi penelitian	32
Lampiran 2. Data curah hujan CHIRPS periode 2011-2020	33
Lampiran 3. Analisis sifat tanah di laboratorium	34
Lampiran 4. Hasil analisis metode kriging	35
Lampiran 5. Titik longsor di Kecamatan Sendana.....	36

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepanjang awal tahun hingga Juni 2020 telah tercatat sebanyak 330 kejadian bencana longsor yang terjadi di Indonesia (BNPB, 2020). Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang dapat menimbulkan kerusakan. Kerusakan yang ditimbulkan tidak hanya kerusakan secara langsung seperti rusaknya fasilitas umum, lahan pertanian, serta korban manusia, akan tetapi juga kerusakan secara tidak langsung yang dapat melumpuhkan kegiatan pembangunan dan aktivitas ekonomi di daerah bencana dan sekitarnya (Faizana *et al.*, 2015).

Potensi terjadinya longsor sangat bergantung pada karakteristik suatu wilayah. Daerah dengan karakteristik pegunungan dan memiliki curah hujan yang tinggi dapat berpotensi menyebabkan bencana longsor (Amin, 2021). Terjadinya bencana longsor dapat dipengaruhi oleh faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam utama adalah iklim, sifat tanah, bahan induk, dan lereng, sedangkan faktor manusia adalah semua tindakan manusia yang dapat mempercepat terjadinya longsor (Departemen Pertanian, 2006).

Provinsi Sulawesi Barat termasuk kedalam salah satu daerah di Indonesia yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap kemungkinan terjadinya bencana longsor (Purnomo *et al.*, 2017). Saat ini peta kerentanan longsor yang tersedia berada pada tingkat provinsi belum pada tingkat kecamatan. Salah satu kecamatan di Provinsi Sulawesi Barat yang berpotensi rentan terhadap bencana longsor adalah Kecamatan Sendana, Kabupaten Majene. Hal ini ditunjang oleh karakteristik geografis Kecamatan Sendana yang sebagian besar merupakan wilayah pegunungan, jika dibandingkan dengan kecamatan lain di Kabupaten Majene. Menurut Sriimuryati (2017), Kecamatan Sendana mempunyai morfologi pegunungan terluas di Kabupaten Majene.

Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Majene mencatat bahwa selama 10 tahun terakhir terdapat 20 kasus kejadian longsor di Kecamatan Sendana. Kasus bencana longsor di Kecamatan Sendana, Kabupaten Majene menunjukkan betapa rawan wilayah tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir akibat yang ditimbulkan oleh bencana longsor yaitu dengan melakukan pemetaan tingkat kerentanan longsor pada skala kecamatan. Pemetaan dilakukan untuk melihat gambaran wilayah yang rentan terhadap kemungkinan terjadinya bencana longsor. Proses pemetaan akan dikaitkan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor di wilayah sekitar sehingga dapat mengenali karakteristik wilayah tersebut (Rahmadi *et al.*, 2018).

Salah satu metode analisis yang dapat digunakan dalam pemetaan tingkat kerentanan longsor adalah metode Kriging. Kriging merupakan metode estimasi yang memberikan estimator dari nilai-nilai titik atau rata-rata blok. Dengan kata lain metode ini digunakan untuk mengestimasi besarnya nilai karakteristik dari estimator pada titik tidak tersampel berdasarkan informasi dari titik-titik tersampel yang berada disekitarnya (Laksana, 2010). Sejati (2019) menambahkan bahwa salah satu keunggulan dari metode kriging ialah metode ini menyediakan beberapa parameter error yang dapat diamati untuk memastikan keakuratan dari data yang telah diolah

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan metode Kriging untuk memetakan tingkat kerentanan longsor di Kecamatan Sendana, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat kerentanan longsor di Kecamatan Sendana, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat. Penelitian ini dapat digunakan sebagai media informasi untuk mengurangi dampak bencana longsor serta meminimalkan terjadinya bencana longsor dikemudian hari.

2. TINJAUAN PUSTAKA

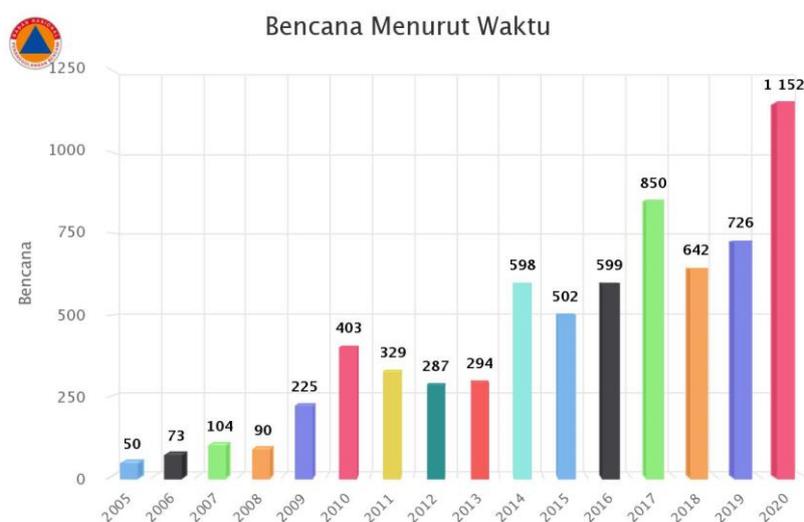
2.1 Longsor

Longsor merupakan salah satu bentuk bencana alam yang mengakibatkan banyak korban jiwa serta kerugian dalam bidang perekonomian (Susanti *et al.*, 2017). Tanah longsor umumnya terjadi di wilayah pegunungan, terutama di musim hujan. Kondisi tektonik di Indonesia yang membentuk morfologi tinggi, patahan, batuan vulkanik yang mudah rapuh serta ditunjang dengan iklim di Indonesia yang berupa tropis basah, sehingga menyebabkan potensi tanah longsor menjadi tinggi (Naryanto *et al.*, 2019).

Proses terjadinya tanah longsor yaitu dimulai dengan peresapan air ke dalam tanah yang mengakibatkan penambahan bobot tanah. Jika air yang meresap ke dalam tanah tersebut sampai ke tanah yang kedap air (bidang gelincir), maka akan menjadikan kondisi tanah menjadi licin. Oleh karena itu, tanah yang ada di atasnya akan menjadi rentan terjadi longsor (Fatiatun *et al.*, 2019)

Longsor terjadi karena adanya gangguan kesetimbangan gaya yang bekerja pada lereng, yaitu gaya penahan dan gaya peluncur. Gaya peluncur dipengaruhi oleh kandungan air, berat massa tanah itu sendiri berat beban bangunan. Ketidakseimbangan gaya tersebut diakibatkan adanya gaya dari luar lereng yang menyebabkan besarnya gaya peluncur pada suatu lereng menjadi lebih besar daripada gaya penahannya, sehingga menyebabkan massa tanah bergerak turun (Naryanto *et al.*, 2019).

Kejadian longsor di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data DIBI BNPB (2022) telah terjadi sebanyak 1.152 kejadian longsor pada tahun 2020 di Indonesia. Data tersebut disajikan pada Gambar 2-1 dibawah ini.



Gambar 2-1. Data Kejadian Longsor tahun 2020 di Indonesia (DIBI BNPB, 2022)

2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor

2.2.1 Curah Hujan

Curah hujan menjadi faktor pemicu yang sangat berpengaruh pada kejadian longsor. Menurut Paimin *et al.*, (2012) curah hujan >300 mm selama 3 hari berturut-turut pada daerah yang rawan terhadap longsor, masuk dalam kategori kerentanan tinggi terhadap kejadian longsor. Hidayat (2018) menambahkan bahwa air hujan selain menyebabkan peningkatan massa tanah juga melemahkan ikatan partikel tanah, sehingga dapat memicu terjadinya longsor.

Ketika musim hujan tiba maka terjadilah peningkatan jumlah kandungan air dalam tanah dan akhirnya menurunkan kekuatan tanah (Efendi, 2016). Biasanya fenomena ini terjadi di akhir musim penghujan yang merupakan fase yang paling kritis untuk tanah-tanah dengan permeabilitas rendah. Kenaikan kadar air ini juga dapat menambah beban tanah yang harus ditahan oleh lereng pada bidang longsornya. Pada lereng-lereng yang menunjukkan gejala munculnya mata air rembesan di bagian kaki lereng setelah terjadi hujan, merupakan suatu indikasi bahwa lereng ini tidak stabil dan akan berpotensi longsor. Jenis dan komposisi tanah pembentuk lereng sangat berpengaruh terhadap longsor sehingga menimbulkan perubahan parameter tanah dan tegangan air pori serta tekanan hidrostatik dalam tanah akan mengakibatkan peningkatan tegangan geser tanah (Achmad, 2010).

2.2.2 Lereng

Lereng atau kemiringan lahan adalah salah satu faktor pemicu terjadinya erosi dan longsor di lahan pegunungan. Peluang terjadinya erosi dan longsor makin besar dengan makin curamnya lereng. Pada lereng >40% longsor sering terjadi, terutama disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi (Erfandi, 2013).

Hasil penelitian Fauzan *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa stabilitas tanah berbanding terbalik dengan kemiringan lereng, yaitu semakin besar nilai kemiringan suatu lereng maka nilai stabilitas tanah akan semakin kecil. Kondisi topografi pada wilayah penelitian sangat bervariasi, dan didominasi oleh perbukitan dengan lereng yang curam. Lereng yang semakin curam, akan meningkatkan potensi longsor (Buchori dan Susilo, 2012).

2.2.3 Jenis Tanah

Inceptisols merupakan ordo tanah yang memiliki persebaran luas di Indonesia yaitu sekitar 20,75 juta ha (37,5%) dari wilayah daratan Indonesia. (Muyassir *et al.*, 2012). Inceptisol merupakan tanah muda yang belum matang (*immature*) dengan perkembangan profil yang lemah, dan masih banyak menyerupai sifat dengan bahan induknya (Rajamuddin dan Idham, 2014). Inceptisols merupakan tanah yang berkembang dari bahan induk batuan beku, batuan

sedimen, dan metamorf (Hadi, 2018). Priyono (2012) menyatakan bahwa tanah-tanah dalam masa perkembangan seperti Inceptisols merupakan jenis tanah yang rentan terhadap kejadian longsor. Selain itu, Inceptisols dicirikan oleh adanya pencucian hara atau liat pada lapisan atas dan penimbunan bahan-bahan tersebut pada lapisan bawah yang belum intensif (Hardjowigeno, 1993). Pada umumnya tanah berjenis Inceptisol memiliki kandungan bahan organik yang rendah (Sihite *et. al.*, 2016).

Entisols merupakan tanah yang baru mulai terbentuk sehingga belum banyak mengalami perkembangan (Hadi, 2018). Entisols mempunyai kadar lempung rendah dan struktur remah sampai berbutir sehingga menyebabkan tanah tersebut mudah melewatkan air dan hilang karena perkolasi. Tanah ini mempunyai konsistensi yang lepas-lepas dan tingkat agregasi rendah (Jamilah, 2003). Hasil penelitian Chaeril *et. al.*, (2018) menunjukkan jenis tanah Entisols merupakan tanah yang peka terhadap kejadian longsor.

2.2.4 Tekstur Tanah

Tekstur menunjukkan sifat halus atau kasar butiran-butiran tanah lebih khas lagi tekstur ditentukan oleh pertimbangan kandungan antara pasir (*sand*), liat (*clay*), dan debu (*silt*) yang terdapat dalam tanah. Tekstur digunakan untuk menunjukkan ukuran partikel-partikel tanah, terutama pada perbandingan relatif berbagai golongan tanah. Tanah bertekstur pasir dan debu sangat rentan terhadap longsor dibandingkan dengan tekstur liat yang memiliki daya menahan air lebih baik (Isra *et al.*, 2019).

Tanah bertekstur lempung berpasir dan dikombinasikan dengan batuan induk bersifat andesit, basalt, atau breksi, dan dikolaborasi dengan kemiringan yang curam, maka akan menjadikan daerah tersebut rawan longsor. Tanah bertekstur pasir berperan dalam meningkatkan infiltrasi tanah. Jika tanah dalam keadaan jenuh air, massa tanah mudah terdispersi (Arsyad *et al.*, 2018). Tetapi tanah dengan kandungan fraksi liat yang tinggi juga dapat memicu kejadian longsor pada wilayah berlereng. Massa tanah mudah jenuh dan menambah beban pada lereng dan memicu kejadian longsor (Ahmad *et al.*, 2018).

2.2.5 Formasi Batuan

Batuan dan komposisi mineralogi dapat berpengaruh terhadap kepekaan erosi dan longsor. Di daerah pegunungan, bahan induk tanah didominasi oleh batuan vulkanik, sedimen, dan metamorfik. Tanah yang terbentuk dari batuan sedimen, terutama batuliat, batuliat berkapur atau marl dan gamping, relatif peka terhadap erosi dan longsor. Sedangkan batuan vulkanik umumnya tahan terhadap erosi dan longsor (Erfandi, 2013).

Batuan merupakan salah satu faktor penting dalam kejadian longsor, hal ini dikarenakan potensinya sebagai faktor pemicu dan dapat memberikan dampak yang sangat besar terhadap kejadian longsor. Pergerakan akan semakin intensif jika didukung oleh keberadaan patahan, topografi dan lereng yang curam (Solle dan Ahmad, 2016)

2.2.6 Penggunaan Lahan

Aktivitas manusia berupa deforestasi dan pembukaan lahan dapat mempengaruhi kestabilan lereng menjadi tidak stabil dan menyebabkan terjadinya longsor. Curah hujan yang tinggi dipadukan dengan kejadian deforestasi yang dilakukan manusia, penanaman tanaman pertanian, dan pemotongan lereng merupakan faktor-faktor eksternal yang menyebabkan kestabilan lereng terganggu (Mugagga et al.,2012). Erfandi (2013), menyatakan bahwa Penggunaan lahan pada lereng yang curam sangat berpengaruh pada kestabilan lereng. Populasi tanaman keras yang rendah dan penanaman yang searah lereng dapat menyebabkan stabilitas lereng terganggu yang dapat berakibat terjadinya longsor.

Menurut Paimin *et al.*, (2012), infrastruktur juga merupakan salah satu faktor penyebab longsor dari aspek manajemen, dengan kategori sangat tinggi terhadap kerentanan longsor apabila ditemukan pembangunan infrastruktur jalan yang memotong lereng. Pemotongan tebing untuk alih fungsi lahan seperti pembangunan permukiman maupun sarana infrastruktur jalan tanpa memperhatikan prinsip konservasi, maka akan menimbulkan longsor. Chaeril *et al.* (2018), menambahkan bahwa pada wilayah yang rawan terhadap longsor, pembangunan infrastruktur dalam bidang pertanian, akan menyebabkan perubahan komposisi tanah dan meningkatkan gerakan tanah yang dapat memicu longsor.

2.2.7 C-organik

C-organik akan mempengaruhi kandungan bahan organik tanah, semakin tinggi kandungan C-organik maka semakin meningkat kandungan bahan organik. Bahan organik berfungsi untuk mengikat partikel-partikel tanah dan meningkatkan stabilitas struktur tanah serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air (Isra *et al.*,2019). Tanah-tanah pada daerah yang tidak terjadi longsor memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi daripada tanah baru yang terbentuk akibat longsor (Syahira, 2018).

Bahan organik tanah merupakan fraksi organik tanah yang berasal dari biomassa tanah dan biomassa luar tanah (Hakim *et al.*, 1987). Peranan bahan organik terhadap tanah yaitu meningkatkan ketersediaan unsur hara dari hasil dekomposisinya, memantapkan agregat tanah, sebagai penyangga perubahan tanah, meningkatkan KTK tanah, serta sebagai sumber energi bagi aktifitas mikroorganisme tanah tertentu (Stevenson, 1982).

2.3 Metode Kriging

Metode *Kriging* pertama kali ditemukan oleh D.L. Krige untuk memperkirakan nilai dari bahan tambang. Asumsi dari metode ini adalah jarak dan orientasi antara sampel data menunjukkan korelasi spasial yang penting dalam hasil interpolasi. Metode Kriging adalah metode analisis data geostatistika yang digunakan dalam memperoleh estimasi besarnya titik sampel pada suatu titik yang tidak tersampel berdasarkan titik-titik tersampel yang berada di sekitarnya dengan mempertimbangkan korelasi data spasial yang ada (Bohling, 2005).

Kriging memberikan ukuran *error* dan *confidence*. Metode ini menggunakan *semivariogram* yang dapat merepresentasikan perbedaan spasial dan nilai diantara semua pasangan sampel data. *Semivariogram* juga menunjukkan bobot (*weight*) yang digunakan dalam interpolasi. *Semivariogram* dihitung berdasarkan sampel *semivariogram* dengan jarak h , beda nilai z dan jumlah sampel data n (Pramono, 2008).

Keunggulan dari metode *Kriging* selain sebagai interpolator, yakni metode Kriging dapat memadukan korelasi spasial antara data, yang mana tidak dilakukan oleh prosedur statistik klasik. Keunggulan *Kriging* dibandingkan teknik konturisasi lainnya adalah kemampuannya untuk mengkuantifikasi variansi dari nilai yang diestimasi sehingga dapat diketahui. Metode *Kriging* tetap dapat digunakan meskipun tidak ditemukan korelasi spasial antar data. Pada pengamatan yang saling bebas, proses estimasi Kriging akan mirip dengan estimasi menggunakan analisa regresi kuadrat terkecil (Largueche, 2006).

Kelemahan *Kriging* yaitu banyaknya metode yang membangun teknik ini, sehingga menghendaki banyak asumsi yang jarang sekali dapat dipenuhi. *Kriging* mengasumsikan data menyebar normal sementara kebanyakan data lapangan tidak memenuhi kondisi tersebut. selain itu, *semivariogram* yang dihitung untuk suatu himpunan data tidak berlaku untuk himpunan data lainnya. Dengan demikian estimasi *semivariogram* akan sulit bila titik sampel yang digunakan tidak mencukupi (Aswant, 2016).