

POTENSI DAERAH RAWAN LONGSOR DI MAKALE SELATAN DENGAN PROSES HIRARKI ANALISIS (PHA)

YOHANIS SARMA
G111 15 536



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



**POTENSI DAERAH RAWAN LONGSOR DI MAKALE SELATAN
DENGAN PROSES HIRARKI ANALISIS (PHA)**

**Yohanis Sarma
G111 15 536**



Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
pada
Departemen Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

Judul Skripsi : Potensi Daerah Rawan Longsor di Makale Selatan dengan Proses Hirarki Analisis (PHA)
Nama : Yohanis Sarma
Nim : G111 15 536

Disetujui oleh :



Dr. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
Pembimbing 1

Sartika Haban, S.P., M.P., Ph.D
Pembimbing 2

Diketahui oleh:



Dr. Rismaheswati, S.P., M.P
Ketua Departemen Ilmu Tanah

Tanggal Lulus: 03 Januari 2020



DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Potensi Daerah Rawan Longsor di Makale Selatan dengan Proses Hirarki Analisis (PHA)” adalah benar karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan didalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 03 Januari 2020

Yohanis Sarma
G111 15 536



ABSTRAK

YOHANIS SARMA, Potensi Daerah Rawan Longsor Di Makale Selatan dengan Proses Hirarki Analisis (PHA). Pembimbing: ASMITA AHMAD dan SARTIKA LABAN.

Latar Belakang. Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia. Salah satu daerah yang tidak luput dari bencana tanah longsor adalah daerah kabupaten Tana Toraja khususnya di Kecamatan Makale Selatan. Oleh karena itu perlu dilakukan pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor untuk mendukung upaya mitigasi bencana tanah longsor di wilayah penelitian. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk memetakan daerah rawan longsor dan untuk mengetahui faktor yang paling mempengaruhi kejadian longsor di Makale Selatan. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode analisis spasial dengan metode pembobotan Proses Hirarki Analisis (PHA), dengan parameter; kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, tekstur tanah, jenis tanah dan formasi batuan. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan kejadian longsor di Makale Selatan sangat dipengaruhi oleh kemiringan lereng yang memiliki bobot paling tinggi dengan Skor 41% dibandingkan dengan parameter lainnya. Sebaran luas tingkat kerawanan longsor di daerah penelitian yaitu tidak rawan seluas 12,46%, agak rawan seluas 51,72%, rawan seluas 25,72%, dan sangat rawan seluas 10,11% dari total luas daerah penelitian. Desa yang dianggap paling aman adalah kelurahan Tiromanda dan desa paling rawan adalah Lembang Randan Batu. Penggunaan lahan permukiman 46,9% berada pada daerah rawan hingga sangat rawan. **Kesimpulan.** Kejadian longsor daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh kemiringan lereng. Tingkat kerawanan longsor di daerah penelitian didominasi oleh tingkat kerawanan sedang (agak rawan). Lembang Randan Batu merupakan daerah yang dianggap paling rawan terjadi bencana longsor.

Kata kunci : Longsor, tingkat kerawanan, mitigasi bencana.



ABSTRACT

YOHANIS SARMA, Landslide Prone Areas in Makale Selatan with the Analytical Hierarchy Process (AHP). Supervised by: ASMITA AHMAD and SARTIKA LABAN

Background. Landslides are one of the most common natural disasters in Indonesia. One area that has not be spared of landslides event is Tana Toraja area, especially in Makale Selatan district. Therefore it is necessary to do a mapping landslide prone areas to support landslide disaster mitigation efforts in the study area. **Aim.** This study aims to do a mapping landslide-prone areas and to determine the factors that most influence landslide events in Makale Selatan. **Method.** This study uses an Analytical Hierarchy Process (AHP) method with weighting factor. The parameters, namely; slope, rainfall, land use, soil texture, soil type and rock formations. **Results.** The results showed the incidence of landslides in Makale Selatan was strongly influenced by the slope which had the highest weighting factor with a score of 41% compared to other parameters. The wide distribution of landslide prone areas level in the study area, namely; 12.46% for not prone area, 51.72% for slightly prone, prone areas have 25.72%, and very prone area was 10.11% of the total area of the study area. The safety village is Tiromanda and the most vulnerable village is Lembang Randan Batu. The land use for residential was 46.9% in prone areas to very prone area for landslides event. **Conclusion.** Landslide occurrence in the study area is strongly influenced by the slope. The level of landslide prone area in the study area is dominated by the level of moderate vulnerability. Lembang Randan Batu village is an area that is considered the most prone to landslides.

Keywords: Landslides, vulnerability, disaster mitigation.



PERSANTUNAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Potensi Daerah Rawan Longsor di Makale Selatan dengan Proses Hirarki Analisis (PHA).” yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar- besarnya penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Asmita Ahmad, S.T., M.Si dan Ibu Sartika Laban S.P., M.P., Ph.D selaku dosen pembimbing atas setiap ilmu, kasih, dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini. Kepada segenap dosen Fakultas Pertanian khususnya dosen jurusan Ilmu Tanah atas segala ilmu, didikan dan kasih sayang selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas pertanian, seluruh staf karyawan Fakultas Pertanian yang telah memberikan pelayanan terbaik selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar- besarnya penulis sampaikan kepada tim survey kakanda Muh. Jauwri Putra, S.P, Achkmal Husain, S.P, Muh. Akbar Pratama, S.P, Rivaldy, Nur Hijrah S.P, dan Tania Patandung yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama melakukan survey dan pengambilan sampel tanah dilapangan dan kepada Afifathul Dzahabyyah, S.P yang turut aktif dalam penyusunan skripsi ini, kepada teman – teman Agroteknologi 2015 dan Soilmate yang telah menjadi teman belajar dan berbagi, seluruh anggota HIMTI FAPERTA UNHAS dan BK-PLAT HIMTI FAPERTA UNHAS atas segala kasih, dukungan, dan doanya. Kepada orang tua yang sangat saya cintai Ibu Sartina Posse, Nenek Debora limbong, Bapak Markus Malili, Almarhum Kakek Petrus Malili serta saudara dan Nurul Rabbiyeni,s terima kasih atas segala doa, cinta kasih, dukungan serta kepercayaan yang selalu dicurahkan.

Penghargaan dan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis atas segala dukungan dan doanya. Semoga apa yang tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya.

Makassar, 03 Januari 2020

Yohanis Sarma



DAFTAR ISI

DEKLARASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PERSANTUNAN.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	1
1.3. Kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Tanah Longsor.....	3
2.2. Proses Hirarki Analisis (PHA)	5
2.3. SIG Dalam Pemetaan Daerah Rawan Longsor.....	6
3. METODOLOGI	8
3.1. Waktu dan Tempat.....	8
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Analisis.....	9
3.4. Tahap Penelitian	9
3.4.1. Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data	10
3.4.2. Analisis Laboratorium.....	11
3.4.3. Pembuatan Peta Dasar	11
3.4.4. Pembobotan dengan Proses Hirarki Analisis (PHA).....	13
3.4.5. Analisis Spasial	14
3.4.6. Validasi.....	15
3.5. Alur Penelitian.....	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil.....	16
4.1.1. Parameter Penyebab Longsor	16
4.1.2. Penilaian Bahaya Longsor dengan PHA	22
4.1.3. Sebaran Daerah Rawan Longsor	22
4.1.4. Sebaran Daerah Rawan Longsor setiap Desa.....	23
4.1.5. Sebaran Tingkat Kerawanan Longsor pada Setiap Penggunaan Lahan	24
4.2 Pembahasan	26
5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
6. DAFTAR PUSTAKA	31
7. LAMPIRAN	33



DAFTAR TABEL

Tabel 3-1	Alat yang digunakan dalam penelitian ini.....	9
Tabel 4-1	Bobot dan skor parameter dan sub parameter hasil analisis dengan PHA	22
Tabel 4-2	Jumlah titik longsor setiap kelas kerawanan longsor.....	24
Tabel 4-3	Sebaran tingkat kerawanan longsor di setiap desa.....	24
Tabel 4-4	Sebaran tingkat kerawanan longsor pada setiap penggunaan lahan.....	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1	Susunan hirarki dalam proses hirarki analisis	6
Gambar 3-1	Lokasi penelitian.....	8
Gambar 3-2	Titik engambilan Sampel.....	11
Gambar 3-3	Susunan hirarki penelitian.....	14
Gambar 3-4	Alur penelitian.....	15
Gambar 4-1	Peta dan sebaran luas kemiringan lereng.....	16
Gambar 4-2	Peta dan sebaran luas curah hujan	17
Gambar 4-3	Peta dan sebaran luas formasi batuan	18
Gambar 4-4	Peta dan sebaran luas penggunaan lahan	19
Gambar 4-5	Peta dan sebaran luas tekstur tanah	20
Gambar 4-6	Peta dan sebaran luas jenis tanah	21
Gambar 4-7	Hasil pembobotan PHA terhadap parameter yang mempengaruhi kejadian longsor di Makale Selatan.....	22
Gambar 4-8	Peta tingkat kerawanan longsor dan titik kejadian longsor di Lapangan.	23
Gambar 4-9	Peta sebaran tingkat kerawanan longsor pada setiap penggunaan lahan.	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Titik pengambilan sampel tanah dan batuan dilapangan.....	33
Lampiran 2	Titik longsor dilapangan.....	37
Lampiran 3	Kuesioner Penelitian.....	40
Lampiran 4	Hasil wawancara.....	42
Lampiran 5	Hasil analisis tekstur tanah.....	42
Lampiran 6	Hasil identifikasi batuan.....	43
Lampiran 7	Hasil Analisis PHA dengan <i>Expert Choice</i> terhadap sub parameter.....	45
Lampiran 8	Data curah hujan hasil analisis citra satelit.....	46



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat 340 kejadian bencana tanah longsor telah terjadi selama Januari hingga April 2019 di Indonesia dan telah menelan korban jiwa sebanyak 59 orang meninggal dan hilang, 75 luka-luka dan 3.214 terdampak dan mengungsi. Berdasarkan lokasi bencana, BNPB (2019) menginfokan bahwa Sulawesi Selatan merupakan Provinsi keempat dengan jumlah kejadian bencana paling banyak setelah Jawa Tengah, Jawa timur dan Jawa Barat. Dari seluruh jumlah kejadian bencana yang terjadi di Sulawesi Selatan, menurut data BNPB (2019) jumlah kejadian bencana paling banyak terjadi di daerah Tana Toraja.

Menurut informasi dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Tana Toraja (2018), bencana yang sering terjadi sepanjang tahun 2018 di Tana Toraja yaitu tanah longsor sebanyak 19 kejadian, angin puting beliung sebanyak 17 kejadian, pohon tumbang sebanyak 5 kejadian dan banjir sebanyak 1 kejadian. Kecamatan Makale Selatan merupakan salah satu wilayah di Tana Toraja yang tergolong rawan bencana longsor, tercatat pada bulan April 2019 telah terjadi 2 kejadian longsor. Kejadian longsor tersebut mengakibatkan putusnya jalur ke daerah wisata alam Pango-Pango. Selain itu, tanah longsor lainnya juga mengakibatkan jalan poros yang menghubungkan Kecamatan Makale Selatan dan Kecamatan Gandangbatu Sillanan terputus. Satu unit rumah warga rusak berat diterjang longsor (Arthur, 2019). Hal ini menjadi dasar untuk meneliti lebih lanjut penyebab banyaknya kejadian longsor di Kabupaten Tanah Toraja khususnya di Kecamatan Makale Selatan.

Tingginya tingkat kerugian yang dialami oleh masyarakat diakibatkan karena tanah longsor ini sifatnya sulit dideteksi dan diprediksi kapan akan terjadi dan sampai kapan kejadian akan berlangsung maka usaha untuk menghindari bencana tersebut mengalami kesulitan untuk dilaksanakan, selain itu kurangnya informasi yang diperoleh masyarakat akan kemungkinan bencana yang terjadi disekitarnya sehingga kesadaran masyarakat akan tanggap bencana menjadi sangat minim (Rahmad et al, 2018). Oleh karena itu, informasi awal mengenai potensi dan resiko bencana merupakan salah satu media informasi yang dapat digunakan sebagai pendidikan dasar tanggap bencana bagi masyarakat.

Mitigasi dalam manajemen bencana longsor terdiri dari beberapa elemen, antara lain mulai dari penyusunan database daerah potensi longsor hingga pembuatan peta zona bencana. Salah satu permasalahan dalam mitigasi bencana alam adalah kurangnya informasi kebencanaan kepada pembuat keputusan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan (Silvanus, 2015). Oleh karena itu penyediaan peta-peta kawasan rawan bencana merupakan salah satu hal yang perlu dilaksanakan untuk dapat memberikan informasi kepada para pembuat keputusan yang dapat membantu dalam penentuan kebijakan.

tujuan untuk memetakan daerah rawan longsor dan faktor yang paling
jadinya longsor di Kecamatan Makale Selatan.



1.3.Kegunaan

Memberikan informasi daerah rawan longsor di Makale Selatan, sehingga membantu pemerintah daerah atau *stakeholder* lainnya dalam perencanaan pengembangan wilayah atau pengambilan keputusan dalam pembangunan sarana dan prasarana wilayah maupun dalam memberikan arahan konservasi.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Longsor

Tanah longsor secara umum adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material bergerak ke bawah atau keluar lereng. Secara geologi tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi dimana terjadi pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Pada prinsipnya tanah longsor terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya penahan. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Sedangkan daya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban serta berat jenis tanah batuan (Nandi, 2007).

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 menyebutkan bahwa pada umumnya kawasan rawan bencana longsor merupakan kawasan dengan curah hujan rata-rata yang tinggi (di atas 2500 mm/tahun), kemiringan lereng yang curam (lebih dari 40%), dan/atau kawasan rawan gempa. Sementara itu (Effendi, 2008) menjelaskan bahwa Faktor penyebab terjadinya gerakan pada lereng juga tergantung pada kondisi batuan dan tanah penyusun lereng, struktur geologi, curah hujan, vegetasi penutup dan penggunaan lahan pada lereng tersebut. Nandi (2007) menjelaskan bahwa gejala umum tanah longsor ditandai dengan munculnya retakan-retakan di lereng yang sejajar dengan arah tebing, biasanya terjadi setelah hujan, munculnya mata air baru secara tiba-tiba dan tebing rapuh serta kerikil mulai berjatuhan.

Penyebab gerakan massa tanah/batuan dapat dibedakan menjadi penyebab yang merupakan faktor kontrol dan merupakan proses pemicu gerakan. Faktor kontrol merupakan faktor-faktor yang membuat kondisi suatu lereng menjadi rentan atau siap bergerak meliputi kondisi morfologi, stratigrafi (jenis batuan serta hubungannya dengan batuan yang lain di sekitarnya), struktur geologi, geohidrologi dan penggunaan lahan. Faktor pemicu gerakan merupakan proses-proses yang mengubah suatu lereng dari kondisi rentan atau siap bergerak menjadi dalam kondisi kritis dan akhirnya bergerak. Umumnya proses tersebut meliputi proses infiltrasi hujan, getaran gempa bumi ataupun kendaraan/ alat berat, serta aktivitas manusia yang mengakibatkan perubahan beban ataupun penggunaan lahan pada lereng Karnawati (2007).

a. Hujan

Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal ini mengakibatkan mulculnya pori-pori tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah ke permukaan. Ketika hujan, air akan menyusup ke bagian 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 yang singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi dibagian dasar menimbulkan gerakan lateral. Bila ada pepohonan dipermukaannya, tanah tegah karena air akan diserap oleh tumbuhan. Akar tumbuhan juga akan at tanah (Nandi, 2007).



yang beriklim tropis, ketika air hujan jatuh ke permukaan tanah memicu al yang ada diatas permukaan. Material berupa tanah atau campuran tanah

dan rombakan batuan akan bergerak ke arah bawah lereng dengan cara meresapnya air kedalam celah pori batuan atau tanah, sehingga menambah beban material permukaan lereng dan menekan material tanah dan bongkah-bongkah perombakan batuan, selanjutnya memicu lepas dan Bergeraknya material bersama-sama dengan air (Karnawati, 2005).

b. Lereng

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 18° apabila ujung lerengnya terjal dan bidang longsorannya mendatar (Nandi, 2007).

Pada permukaan tanah yang miring atau lereng, komponen gaya gravitasi cenderung untuk menggerakkan tanah ke bawah. Jika komponen gravitasi sedemikian besar sehingga perlawanan terhadap gesekan tanah pada bidang longsorannya terlampaui, maka akan terjadi longsor. Secara umum longsor suatu lereng dikarenakan bertambahnya tegangan geser (*shear stress*) dan berkurangnya kuat geser tanah (*shear strength*). Bertambahnya tegangan geser dapat disebabkan antara lain oleh bertambahnya beban pada lereng, tidak adanya lagi bagian penahan lereng seperti dinding penahan tanah, perubahan muka air tanah yang begitu cepat, dan beban akibat gempa bumi. Pengurangan kuat geser tanah terjadi karena meningkatnya tekanan air pori, lapisan tanah lempung yang banyak menyerap air dan pelapukan tanah (Muntohar, 2010).

c. Tanah

Jenis tanah yang kurang padat adalah tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dari sudut lereng lebih dari 22° . tanah jenis ini memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas (Nandi, 2007). Menurut Ahmad (2018) kerentanan tanah meningkat sejalan dengan menurunnya kemampuan tanah untuk melewati air.

Sifat fisik tanah juga merupakan faktor lain penyebab longsor. Ada longsor yang disebabkan oleh partikel-partikel tanah ataupun batuan yang ada pada pelapisan lereng yang butirannya halus, material lepas atau pelapisan batuan yang lapuk. Ada juga yang disebabkan oleh material material batuan yang mempunyai bidang-bidang lemah yang berbentuk rekahan-rekahan. Tanah longsor paling sering terjadi di lereng-lereng yang terdiri dari lapisan batuan yang kedap air. Permukaan lapisan yang kedap air tergerus hingga menjadi licin, dengan akibat bahwa di bawah pengaruh berbagai faktor dari luar, dimana lapisan-lapisan lain yang terletak di atasnya akan tergelincir (Armayani, 2012).

Jenis tanah yang terdapat di Makale Selatan menurut peta jenis tanah adalah jenis tanah Entisols dan Inceptisols. Inceptisols adalah tanah yang masih tergolong muda dengan perkembangan profil tanah lebih baik bila dibandingkan dengan Entisols. Epipedon penciri antara lain umbrik ataupun okrik. Horizon bawah adalah kambik yang dicirikan dengan adanya perubahan warna atau struktur tanah. Horizon lainnya yang mungkin dijumpai antara lain kalsik, gypsik ataupun sulfidik. Inceptisols dijumpai pada kondisi iklim yang berbeda. Entisols adalah tanah yang baru terbentuk dengan profil tanah minimal. Entisols dijumpai pada hampir semua bahan induk tanah iklim berlainan. Epipedon penciri hanya okrik sedangkan horizon bawah tidak



d Batuan

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 (Nandi, 2007).

Di Makale Selatan terdiri dari dua formasi batuan yaitu Formasi Sekala dan Salowajo. Berdasarkan peta Geologi Lembar Majene dan Bagian Barat Lembar Palopo, Sulawesi, Formasi Sekala (Tmps) terdiri dari batupasir, konglomerat, serpih, tuf, sisipan lava andesit – basalt; mengandung foraminifera berumur Miosen Tengah – Pliosen dengan lingkungan pengendapan laut dangkal; tebalnya sekitar 500 m. Di Lembar Mamuju formasi ini juga disusun oleh batupasir hijau, napal dan lava bantal, dan sebagian batuan bercirikan endapan turbidit. Formasi Salowajo terdiri dari batuan napal dan batugamping yang tersisip, setempat mengandung batupasir gampingan berwarna abu-abu biru sampai hitam, konglomerat dan breksi, Foraminifera umurnya berjangka dari Miosen Awal hingga Miosen Tengah termuda. Tebalnya kira-kira 400 m. (Djuri, 1998)

e. Tata Lahan

Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air diterjang 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 (Nandi, 2007).

2.2 Proses Hirarki Analisis (PHA)

Proses Hirarki Analisis (PHA) atau lebih dikenal dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multikriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia dimana faktor logika, pengalaman pengetahuan, emosi dan rasa dioptimalkan ke dalam suatu proses sistematis. Pada dasarnya, AHP merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya, dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu hipotesa maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi (Sari et al. 2014).

AHP merupakan suatu model pengambilan keputusan yang bersifat komprehensif. AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multiobjektif dan multi-kriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki. Berikut ini adalah beberapa kelebihan AHP Menurut Suryadi (2000) dalam Nasibu (2009):

a) Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada elemen yang paling dalam.

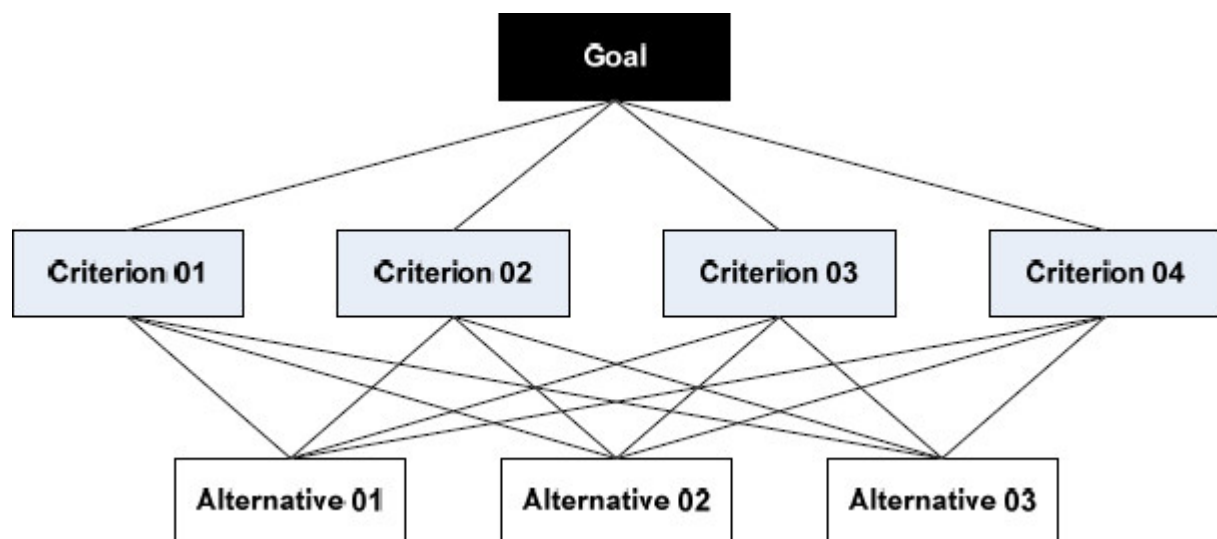
Menentukan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.

Mengukur daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambilan



Prinsip kerja PHA/AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut (Marimin, 2004 dalam Nasibu, 2009). Sementara itu Sari et al. (2014) juga menjelaskan bahwa tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk memecahkan suatu masalah adalah sebagai berikut :

- Mendefinisikan permasalahan dan menentukan tujuan. Bila AHP digunakan untuk memilih alternatif atau menyusun prioritas alternatif, maka tahap ini dilakukan pengembangan alternatif.
- Menyusun masalah ke dalam suatu struktur hierarki (Gambar 2-1) sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur .
- Menyusun prioritas untuk tiap elemen masalah pada setiap hierarki. Prioritas ini dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkat hierarki yang sama.
- Melakukan pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hierarki.



Gambar 2-1. Susunan hirarki pada proses hirarki analisis

2.3 SIG Dalam Pemetaan Daerah Rawan Longsor

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat mempresentasikan *real world* (dunia nyata) di atas monitor komputer yang kemudian dipresentasikan di atas kertas. Tetapi SIG memiliki kekuatan yang lebih dan fleksibilitas daripada lembaran peta kertas. Peta yang ditampilkan menggunakan garis dan poligon serta juga menggunakan simbol-simbol grafis dan warna untuk mengidentifikasi unsur-unsur dan deskripsinya (Silvanus, 2015).

SIG dan penginderaan jauh telah banyak dilakukan diantaranya adalah untuk pemetaan lahan kritis baik itu tanah longsor maupun banjir, yaitu dengan cara pemetaan kawasan rawan longsor dengan menggunakan sistem informasi



geografis (SIG). Penggunaan SIG dalam rentang manajemen resiko bencana terdiri dari pembuatan basis data, inventori, overlay SIG yang paling sederhana hingga tingkat lanjut. SIG dapat digunakan sebagai alat untuk menentukan wilayah yang menjadi prioritas utama untuk penanggulangan bencana, penerapan standar bangunan yang sesuai untuk mengidentifikasi struktur, dan lain lain. Daerah yang paling rentan terhadap bencana menjadi prioritas utama dalam melakukan tindakan mitigasi (Haifani, 2008 dalam Silvanus, 2015).

Daerah rawan longsor dapat dianalisis berdasarkan tumpang susun atau *overlay* dari peta berdasarkan parameter yang mempengaruhi kejadian longsor. Pada masing-masing parameter tersebut diberikan bobot dengan asumsi semakin tinggi nilai bobot yang diberikan, maka semakin besar pula pengaruh parameter tersebut dalam mempengaruhi suatu kejadian longsor. Untuk mengetahui tingkat kerawanan atau potensi longsor, dapat dilakukan dengan penjumlahan (Skoring) terhadap variabel–variabel pada setiap satuan medan. Jumlah total variabel dan pembobotan yang dilakukan dibagi menjadi 3 (Tiga) kelas interval yaitu: daerah potensi rawan longsor, sangat rawan, dan tidak rawan/tidak ada potensi longsor (Bappeda, 2010 dalam Anwar, 2012).

