

PEMETAAN RESIKO BENCANA LONGSOR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) PADA JALAN TAMBANG PT. IFISHDECO, Tbk

Erich Purnama Pasorong^{1*}, Muhammad Chaerul², Natsar Desi³

^{1,2,3}Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan Universitas Fajar, purnamaerich@gmail.com;
muhammad.chaerul@unifa.ac.id

ABSTRAK

Lokasi penelitian terletak pada ada IUP PT. IFISHDECO, Tbk (122.168° - 122.204° Bujur Timur (BT) dan 4.371° - 4.404° Lintang Selatan (LS)), Tinanggea, Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara. Dengan Tujuan Penelitian dari penelitian ini ialah Menghitung nilai kelas pembobotan faktor pemicu pergerakan tanah berdasarkan karakteristik geologi dalam mitigasi longsor pada jalan tambang nikel PT. IFISHDECO Tbk dan bentuk Mitigasi tanah longsor yang dilakukan pada jalan tambang. Data yang digunakan berupa data kemiringan lereng, lithologi (jenis batuan), data struktur geologi, data tata guna lahan dan data curah hujan dengan melakukan dengan metode *Weighted Overlay* yang merupakan metode pembobotan dari setiap parameter. Hasil dari pembobotan faktor pemicu pergerakan tanah pada jalan tambang PT. Ifishdeco, Tbk menunjukkan bahwa jalan tambang PT. Ifishdeco, Tbk di dapatkan 3 (tiga) kelas kerawanan longsor pada jalan tambang PT. Ifishdeco, Tbk di antaranya kelas kerentanan rendah dengan panjang jalan tambang 1.379,1 meter, Kelas kerentanan sedang dengan Panjang jalan tambang 2.924,6 meter dan kelas kerentanan tinggi dengan panjang jalan tambang 965,6 meter.

Kata kunci : Longsor, Pembobotan, jalan tambang, Geologi ,PT. Ifishdeco, Tbk, Mitigasi

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

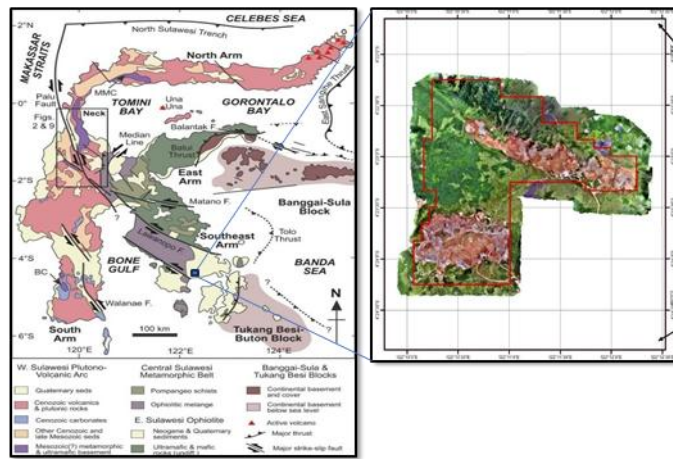
Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, dimanapun dan kapanpun sehingga menimbulkan risiko atau bahaya terhadap kehidupan manusia, baik kerugian harta benda maupun korban jiwa manusia, Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam geologi yang dapat menimbulkan korban jiwa dan kerugian material yang sangat besar, seperti terjadinya pendangkalan, terganggunya jalur lalu lintas, rusaknya lahan pertanian, permukiman, jembatan, saluran irigasi dan prasarana fisik lainnya [1]. Bencana merupakan suatu peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis, Bencana tidak terjadi begitu saja, namun ada faktor kesalahan dan kelalaian manusia dalam mengantisipasi alam dan

kemungkinan bencana yang dapat menimpanya. Masyarakat yang tinggal di lereng gunung curam, menghadapi risiko kemungkinan terjadinya tanah longsor [2].

Keberadaan pertambangan biji nikel di Indonesia khususnya di daerah Sulawesi Tenggara memiliki pertumbuhan yang sangat signifikan hal ini berhubungan dengan peningkatan kebutuhan industri yang memerlukan bahan baku biji nikel sebagai bahan pelapis antikorosi pada besi ataupun keperluan lainnya [3]. Keterdapatannya bahan material biji nikel ini terkandung pada salah satu jenis batuan beku yaitu batuan ultramafik yang secara geologi pembentukannya oleh proses pelapukan kimia dan fisika kemudian mengalami pengkayaan mineral Ni yang secara alamiah disebut sebagai nikel laterit [4].

PT Arutmin Indonesia Tambang Kintap pada tanggal 6 Maret 2014 mengalami longsor besar dimana OPD terbesar saat itu yakni OPD 01 Pama pada salah satu sisinya mengalami longsor dengan volume material ditaksir mencapai kurang lebih 513.000 m³. PT X adalah pemegang IUP penambangan bijih nikel yang terletak di kecamatan Weda Utara, kabupaten Halmahera Tengah, provinsi Maluku Utara, Indonesia. Dalam melakukan kegiatan operasi penambangannya, PT X mengalami peristiwa longsor yang terjadi pada daerah pit penambangannya yang sebagian besar disebabkan oleh air hujan dan kemudian memicu pergerakan material yang ada di atas permukaan lereng dan mengakibatkan terhentinya proses operasi produksi dan mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian finansial dalam menangani dampak dari longsor yang terjadi [5].

Kondisi Geologi pada daerah penelitian terletak pada lengan tenggara pulau Sulawesi yang ditunjukkan pada kotak biru. Secara garis besar, menurut Surono (2013) dalam [6], pulau Sulawesi dikontrol oleh tiga tektonik utama yakni *western volcanic belt*, *central metamorphic belt*, dan *eastern ophiolite complex* (Gambar 1). Adapun daerah penelitian berada pada central metamorphic belt yang disusun oleh Formasi Langkowal (Tmls) berumur Miosen awal yang terdiri dari Serpih, batu pasir, konglomerat serta Kompleks Pampangeo (Mtpm) berumur Pre Tersier berupa batuan metamorf yang terdiri dari sekis mika, metagamping, metabatupasir, kuarsit, filit dan slate. Formasi Langkowala ditindih tidak selaras oleh sedimen atau endapan placer berumur Miosen hingga Holosen. Sedangkan secara morfologi, lengan tenggara terdiri dari pegunungan, perbukitan, dataran, dan karst. Pada tatanan tektonik Pulau Sulawesi terbentuk dari proses tumbukan keempat lempeng dengan memiliki empat buah lengan dengan proses tektonik yang berbeda-beda sehingga membentuk satu kesatuan mosaik geologi. Pemicu terbentuknya sesar-sesar di Sulawesi adalah gabungan antara mikrokontinen Benua Australia dan mikro-kontinen Sunda yang terjadi sejak Miosen. Pergerakan dari pecahan lempeng Benua Australia tersebut relatif ke arah barat. Adanya sesar utama seperti Sesar Palu-Koro dan Sesar Walanae juga memberikan peranan dalam pembentukan sesar-sesar kecil di sekitarnya [7]. Data dan hasil analisis struktur geologi, seperti pola kelurusan dan arah pergerakan relatif sesar, mengindikasikan bahwa deformasi di daerah Sulawesi dipengaruhi oleh aktivitas Sesar Mendatar Palu-Koro dan terusan Sesar Mendatar Walanae, dimana mekanisme pembentukan struktur geologi Sulawesi bisa dijelaskan dengan model simple shear [8].



Gambar 1 Peta Setting Geologi Daerah Penelitian, Provinsi Sulawesi Tenggara

Struktur geologi yang dijumpai pada area konsesi umumnya berupa kelurusan dan pola punggungan bukit yang memanjang relatif barat-laut – tenggara. Pola-pola kelurusan memiliki intensitas cukup tinggi, dengan arah relatif barat-laut – tenggara, dan barat – timur. Hingga saat ini, berdasarkan data eksplorasi yang dimiliki, area tambang tidak ditemukan adanya kontrol struktur sesar atau perlipatan dengan skala besar [7].

Kegiatan penambangan terbuka adalah dengan mengupas lapisan tanah penutup bahan tambang. Setelah itu tanah penutup dikeluarkan dari areal tambang dan material tambang digali, dieksplorasi, dan diangkut keluar untuk kemudian diproses lebih lanjut[8]. Penambangan pada endapan nikel laterite umumnya dilakukan dengan cara open pit yaitu penambangan terbuka yang dilakukan untuk menggali endapan-endapan bijih metal seperti endapan bijih nikel, endapan bijih besi, endapan bijih tembaga, dan sebagainya [9].

Pengertian jalan tambang dalam Keputusan menteri ESDM nomor 1827 K/30/MEM/2018 adalah jalan khusus yang diperuntukan untuk kegiatan pertambangan dan berada di area pertambangan atau area proyek yang terdiri atas jalan penunjang dan jalan tambang. Infrastruktur jalan dalam pertambang terbagi dalam klasifikasi kegiatan sebagai berikut :

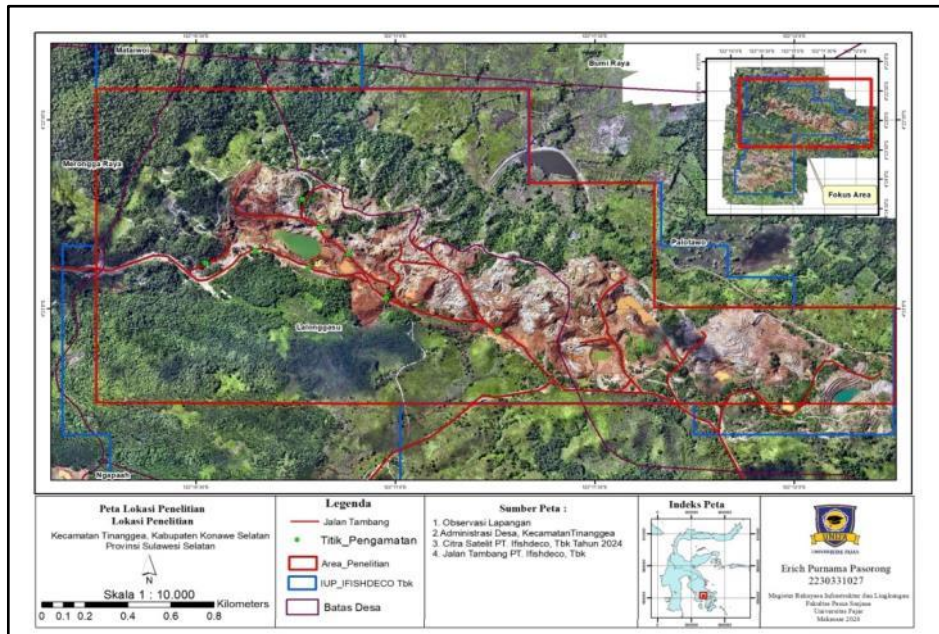
1. Jalan Tambang/Produksi adalah jalan yang terdapat pada area pertambangan dan/atau area proyek yang digunakan dan dilalui oleh alat pemindah tanah mekanis dan unit penunjang lainnya dalam kegiatan pengangkutan tanah penutup, bahan galian tambang, dan kegiatan penunjang pertambangan.
2. Jalan Penunjang adalah jalan yang disediakan untuk jalan transportasi barang/orang di dalam suatu area pertambangan dan/atau area proyek untuk mendukung operasi pertambangan atau penyediaan fasilitas pertambangan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian dari penelitian ini ialah Menghitung nilai kelas pembobotan faktor pemicu pergerakan tanah berdasarkan karakteristik geologi dalam mitigasi longsor pada jalan tambang nikel PT. IFISHDECO Tbk dan bentuk Mitigasi tanah longsor yang dilakukan pada jalan tambang.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian



Gambar 2. Peta area penelitian

Demi memudahkan analisis maka dibutuhkan data yang berkaitan langsung dengan lokasi yang dijadikan objek penelitian. Sumber data berasal dari pengamatan langsung di lapangan, observasi, dan data sekunder dari perusahaan maupun instansi terkait serta studi kepustakaan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Data Primer

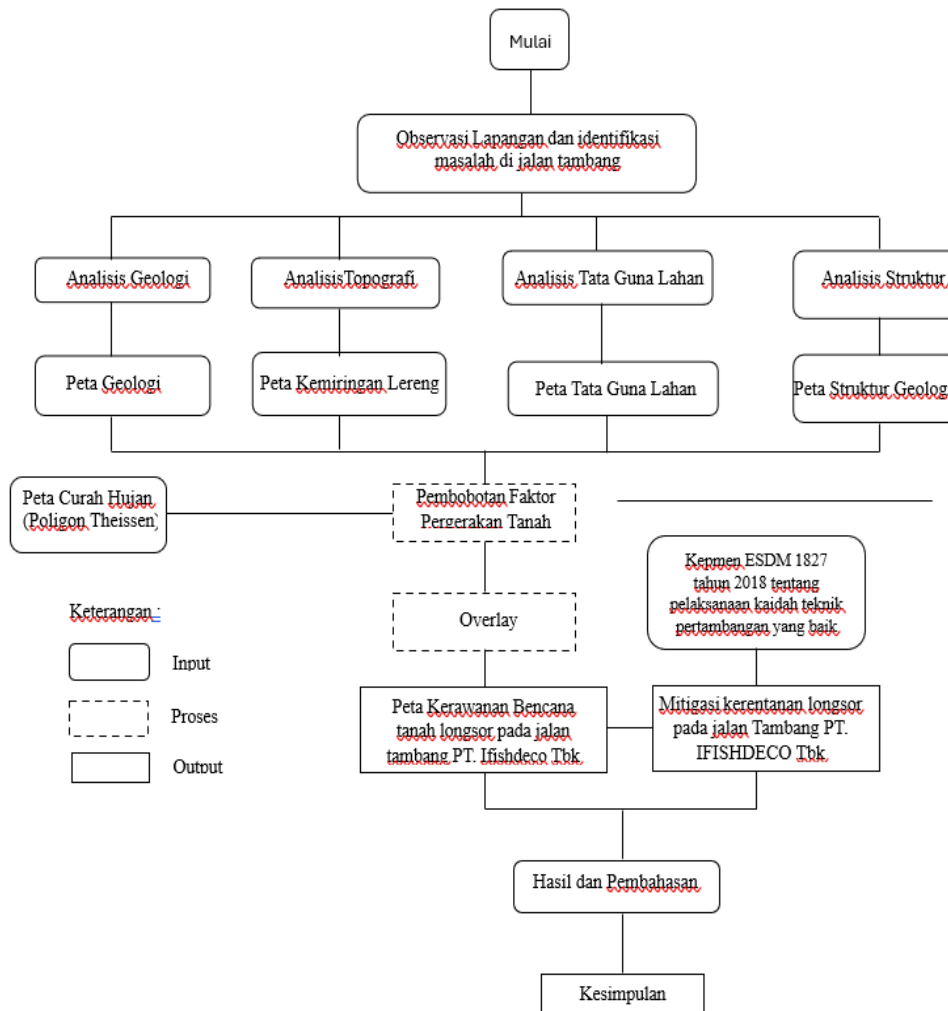
- Jalan Tambang PT Ifishdeco, Tbk
- Data Geologi (Batuan)
- Jenis Tanah
- Data Tata Guna Lahan
- Data Topografi

B. Data Sekunder

- Data Curah Hujan
- Studi Literatur Gerakan Tanah

2.2 Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk menentukan zona kerawanan longsor pada jalan tambang ialah dengan metode *Weighted Overlay* yang merupakan metode pembobotan dari setiap parameter yang telah di tentukan [10]. Dalam hal ini, pengolahan dengan menggunakan software ArcGIS 10.5 sehingga menghasilkan peta intensitas curah hujan, peta sebaran jenis batuan dan tanah, peta topografi atau kemiringan, peta intensitas curah hujan, peta administrasi, dan peta Geoportal Indonesia (<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/>) daerah penelitian serta peta lainnya [11].



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Proses pengolahan dan pembuatan data dilakukan dengan menggunakan Laptop dengan menggunakan bantuan software ArcGIS 10.5. Data yang dihasilkan adalah berupa peta yang dapat digunakan sebagai patokan penentuan daerah wilayah penelitian rawan bencana longsor di jalan tambang PT. Ifishdeco, Tbk. Pada pembuatan peta perkiraan zona bencana tanah longsor dilakukan terlebih dahulu proses analisis yang dilakukan berdasarkan parameter peta curah hujan, peta jenis tanah, peta geologi, dan peta kemiringan lereng[12]. Setiap jenis peta tersebut dilakukan pengklasifikasian yang didasarkan pada skor serta diberi bobot kemudian skor dikelompokkan dan dianalisis. Proses pemetaan yang dilakukan mengacu kepada parameter yang dikeluarkan oleh pusat penelitian dan pengembangan tanah dan agroklimat (Puslittanak), di mana parameter tersebut digunakan untuk melakukan klasifikasi dan pembobotan pada masing-masing peta. Bobot tersebut didasarkan kepada pengaruh dari peta tersebut terhadap terjadinya bencana tanah longsor. Pada proses pemetaan dilakukan perkalian antara semua bobot dari parameter yang selanjutnya yang dibuat dijumlahkan dengan mempertimbangkan lokasi dan kesesuaian serta hubungannya dengan Lokasi geografis wilayah tersebut Model dari pusat penelitian dan pengembangan tanah dan agroklimat (Puslittanak)[13], untuk menentukan tingkat rawan bencana, parameter yang akan digunakan adalah kemiringan lahan, jenis tanah, penutupan lahan (landcover), curah hujan serta formasi geologi (batuan induk). Model yang dipakai untuk menganalisis kerawanan longsor yaitu model yang dipakai pada penelitian Puslittanak tahun 2004 yang memiliki formula :

Skor Total: FCH + FBD + FKL + FPL + FJT

Keterangan :

FCH : Faktor Curah Hujan

FBD : Faktor Jenis Batuan

FKL : Faktor Kemiringan Lereng

FPL : Faktor Penutupan Lahan

FJT : Faktor Jenis tanah.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah penelitian ini berada pada Kecamatan Tinanggea, Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara. Secara geografis berada pada 122.168° - 122.204 Bujur Timur (BT) dan 4.371 - 4.404° Lintang Selatan (LS). Secara administratif area penelitian ini berada dalam wilayah beberapa desa meliputi desa Lalonggasu, desa Palotawo dan desa Merenggo raya. Secara Khusus area penelitian ini berada pada bagian utara IUP PT. Ifishdeco, Tbk dengan luas 422 Ha, PT. Ifishdeco, Tbk merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan bijih nikel sesuai dengan Surat Keputusan Bupati Konawe Selatan 1321 tahun 2010 Nomor Izin 210/DPMPSTP/III/2019 dengan seluas 800 Hektar.

Berikut merupakan alur dari proses pembuatan peta rawan longsor yang dengan metode pembobotan SIG dengan bantuan aplikasi ArcGis 10.5. Faktor-faktor terjadinya tanah longsor adalah kemiringan lereng, curah hujan, tata guna lahan, jenis Batuan dan struktur geologi[14]dan [15], berikut merupakan daftar peta yang di gunakan dalam penelitian ini :

Tabel 1. Daftar Peta dalam penelitian

No	Daftar Peta	Skala
1	Peta Kemiringan Lereng	1 : 25.000
2	Peta Tata Guna lahan	1 : 25.000
3	Peta jenis batuan (Lithologi)	1 : 25.000
4	Peta Curah Hujan	1 : 25.000
5	Peta Struktur Geologi	1 : 25.000

Menurut Taufik Q, Firdaus dan Deniyatno dalam [15] faktor-faktor terjadinya tanah longsor adalah kelerengan, curah hujan, penggunaan lahan dan jenis tanah. Berikut pembobotan masing-masing parameter yang digunakan untuk penyusunan peta ancaman tanah longsor dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Pembobotan Parameter ancaman bencana longsor

No	Parameter	Bobot
1	Kemiringan Lereng	4
2	Tata Guna lahan	2
3	jenis batuan (Lithologi)	1
4	Curah Hujan	3
5	Struktur Geologi	3

Sumber : Taufik Q, Firdaus dkk 2012

Kemiringan Lereng

Klasifikasi kelas kelerengan merupakan salah satu parameter penting dalam pembobotan risiko bencana tanah longsor. Kelerengan memengaruhi stabilitas lereng, dengan lereng yang lebih curam cenderung lebih rentan terhadap longsor karena gaya gravitasi yang lebih besar dibandingkan gaya tahan material [16]. Klasifikasi kelas kelerengan menurut mengacu pada (Taufik Q, Firdaus dkk 2012). Pembobotan kelerengan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Pembobotan Parameter Kelerengan

Parameter Kelas Kelerengan (%)	Skor	Bobot	Justifikasi
0 - 2	1	4	Risiko longsor sangat rendah karena gaya gravitasi minimal
2 - 15	2	8	Risiko kecil, tetapi longsor lokal mungkin terjadi jika ada kondisi tertentu
15 - 25	3	12	Risiko sedang, terutama jika terdapat aktivitas manusia atau curah hujan tinggi.
25 - 40	4	16	Risiko tinggi akibat gaya gravitasi yang signifikan dan potensi pelapukan tinggi
>40	5	20	Risiko sangat tinggi karena kestabilan lereng rendah

Sumber : Taufik Q, Firdaus dkk 2012

Tata Guna Lahan

Klasifikasi tata guna lahan sebagai parameter pembobotan dalam analisis bencana tanah longsor penting karena jenis penggunaan lahan memengaruhi stabilitas tanah, erosi, infiltrasi air, dan tekanan mekanis pada lereng, khususnya pada area pertambangan nikel, klasifikasi kelas tata guna lahan untuk parameter pembobotan risiko tanah longsor sangat spesifik karena aktivitas tambang cenderung mengubah lanskap, struktur tanah, dan tata guna lahan secara signifikan.

Tabel 4. Klasifikasi Pembobotan Parameter Penggunaan Lahan

Jenis Penggunaan lahan	Skor	Bobot	Justifikasi
Pemukiman	5	10	Risiko bergantung pada posisi dan stabilitas tanah di lokasi tersebut, terutama jika dekat dengan lereng atau area disposal.
Semak Belukar	1	2	Risiko kecil, tetapi longsor lokal mungkin terjadi jika ada kondisi tertentu
Lahan Terbuka / Gundul	5	10	Tidak ada vegetasi pengikat tanah, meningkatkan erosi dan kerentanan terhadap tekanan air pori.
Reklamasi	2	4	Vegetasi baru membantu mengurangi erosi, tetapi kestabilan tanah belum sepenuhnya pulih.
Pertambangan	3	6	Penggalan mengganggu stabilitas lereng, menciptakan bidang lemah, dan memperbesar risiko longsor terutama saat curah hujan tinggi.

Sumber : Taufik Q, Firdaus dkk 2012

Jenis Batuan (Lithologi)

Pembobotan pada jenis batuan merupakan langkah penting dalam analisis risiko tanah longsor. Jenis batuan memengaruhi stabilitas lereng melalui sifat fisik dan mekaniknya, seperti kekuatan geser, permeabilitas, dan respons terhadap curah hujan [13]. Berdasarkan hasil dari observasi lapangan, terdapat dua jenis batuan pada area penelitian yaitu jenis laterit atau rombakan dari batuan ultramafic dan jenis batuan sedimen, pemberian bobot pada jenis batuan dapat di lihat pada tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Pembobotan Parameter Jenis Tanah

Jenis Tanah atau Batuan	Skor	Bobot	Justifikasi
Laterit	1	1	Hasil pelapukan intensif batuan ultramafik; kaya oksida besi dan alumina
Sedimen	2	2	Batuan sedimen; batupasir memiliki permeabilitas tinggi, batulempung plastis.

Sumber,: Umar et al. 2019

Curah Hujan

Pada area penelitian yang berada pada kecamatan Tinanggea, Kabupaten Konawe selatan memiliki intensitas curah hujan 2000 – 2500 dengan tingkat intensitas sedang, skor 3 dan bobot 9. Pengambilan data curah hujan pada Lokasi penelitian dilakukan dengan metode Poligon Thiessen dikarenakan dalam suatu wilayah stasiun pengamatan curah hujannya tidak tersebar merata, Stasiun Klimatologi Sulawesi Tenggara (Konawe Selatan) merupakan stasiun pengamatan curah hujan terdekat dari lokasi penelitian dengan jarak 85 km. Adapun dalam klasifikasi[17] pembobotan curah hujan dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Klasifikasi Pembobotan Parameter Curah Hujan

No	Intensitas Curah Hujan (mm/Tahun)	Tingkat Intesitas	Skor	Bobot
1	< 1000	Sangat Rendah	1	3
2	1000 - 2000	Rendah	2	6
3	2000 - 2500	Sedang	3	9
4	2500 - 3000	Tinggi	4	12
5	> 3000	Sangat tinggi	5	15

Sumber, (Krisnandi et al. 2021)

Struktur Geologi

Struktur geologi memainkan peran penting dalam menentukan stabilitas lereng dan risiko tanah longsor. Struktur seperti patahan, sesar, kekar, dan lipatan dapat melemahkan kekuatan batuan, meningkatkan risiko longsor, terutama di area dengan aktivitas pertambangan nikel yang telah mengalami gangguan ekologis dan geoteknik. Di area pertambangan nikel, keberadaan lineament dapat meningkatkan kerentanan lereng karena menciptakan zona lemah, memfasilitasi infiltrasi air, berikut merupakan data tabel pembobotan klasifikasi struktur geologi.

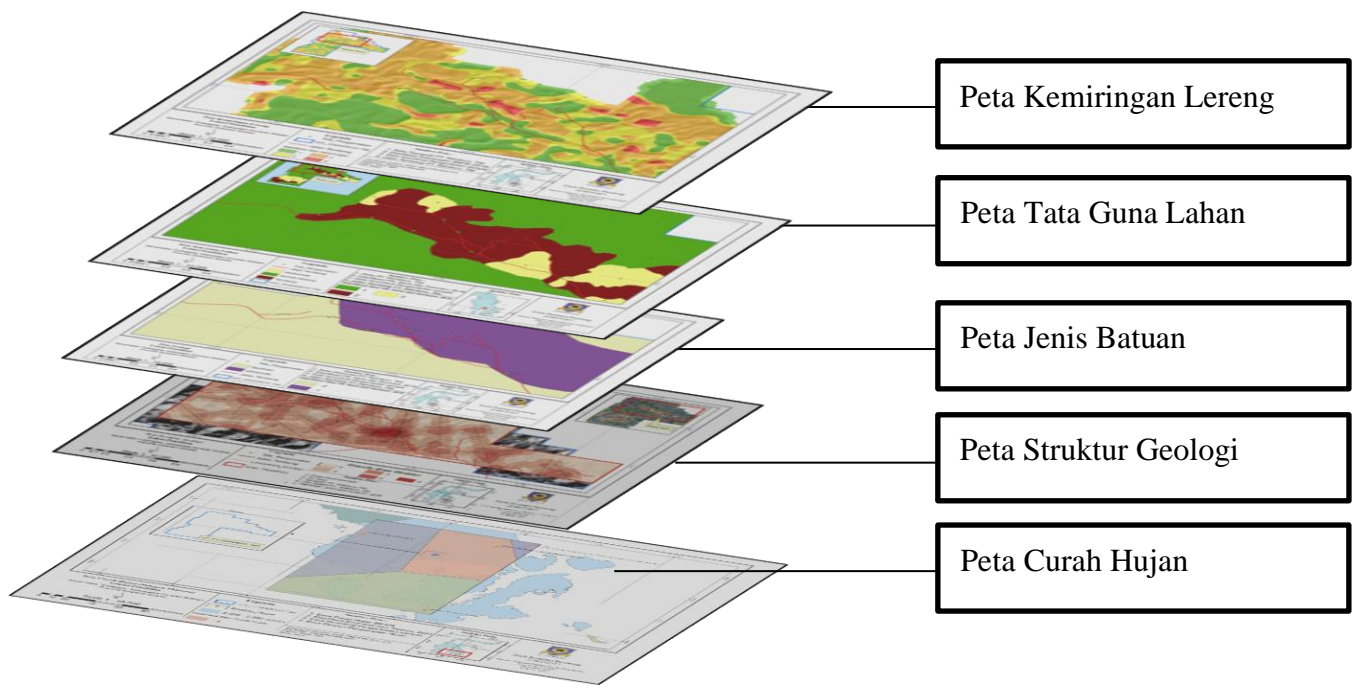
Tabel 7. Klasifikasi pembobotan struktur geologi

No	Struktur Perlapisan	Kerapatan Kelurusan (Density)	Skor	Bobot
1	Horisontal	Very low	1	3
2	Horisontal/Miring	Low	2	6
3	Miring	Medium	3	9
4	Retakan	High	4	12
5	Miring Terjal	Very High	5	15

Sumber : PSB UGM, 2001

Setelah dilakukan analisis dan pembobotan terhadap parameter-parameter faktor pemicu longsor, hasil akhirnya dirangkum berdasarkan data dari lima peta tematik, yaitu: peta kemiringan lereng, peta tata guna lahan, peta jenis batuan (litologi),

peta curah hujan, dan peta struktur geologi. Selanjutnya ialah melakukan *overlay* pada aplikasi arcgis 10.5 terhadap ke lima peta – peta tersebut untuk menghasilkan peta zonasi kerentanan longsor,



Gambar 4. Overlay Peta Parameter Ancaman bencana longsor

Setelah dilakukan pembobotan pada setiap parameter faktor pemicu longsor, selanjutnya ialah menghitung bobot total pada hasil overlay dengan menggunakan tools field calculator pada arcgis 10.5 untuk penentuan kelas longsor berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana sedangkan untuk Perhitungan bobot total menggunakan rumus berdasarkan klasifikasi PSB UGM, 2001.

Tabel 8. Klasifikasi Kelas Ancaman Bencana Tanah Longsor

Interval Kelas	Kelas ancaman
8 – 17	Rendah
18 – 27	Sedang
28 – 37	Tinggi

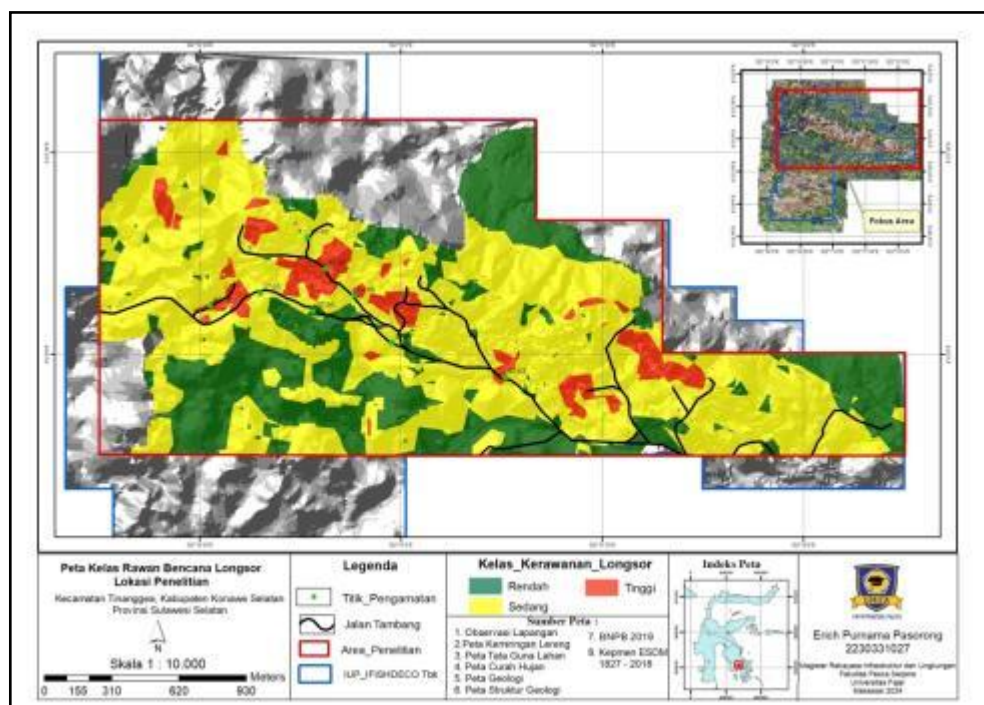
Sumber : BNPB No. 2 2012

Berdasarkan tabel 8 yang merupakan klasifikasi kelas ancaman bencana tanah longsor, maka selanjutnya ialah melakukan pembagian kelas dari setiap bobot total seperti pada tabel 9

Tabel 9. Pembagian Kelas Longsor berdasarkan bobot total

No	Bobot Curah Hujan	Bobot Kondisi Geologi	Bobot tata guna lahan	Bobot Kemiringan Lereng	Bobot Struktur Geologi	Bobot Total	Kelas Longsor
1	3	1	4	4	3	15	Rendah
2	3	2	4	4	3	16	Rendah
3	3	1	4	8	3	19	Sedang
4	3	1	4	12	6	26	Sedang
5	3	1	8	4	6	22	Sedang
6	3	2	4	8	6	23	Sedang
7	3	2	4	8	9	26	Sedang
8	3	2	8	4	9	26	Sedang
9	3	2	4	4	12	25	Sedang
10	3	2	4	16	3	28	Tinggi
11	3	2	8	12	3	28	Tinggi
12	3	2	8	16	3	32	Tinggi
13	3	2	10	12	3	30	Tinggi
14	3	2	10	16	3	34	Tinggi

Dari tabel 9, maka dihasilkan peta kelas kerawanan bencana longsor pada PT. Ifishdeco, Tbk, seperti pada gambar 5



Gambar 5. Peta kelas kerawanan bencana longsor (sumber, Peneliti 2024)

Berdasarkan gambar 5, dilakukan analisis perhitungan kelas kerawanan bencana longsor pada jalan tambang PT. Ifishdeco, Tbk yang di bagi dalam 3 kelas yaitu Rendah dengan warna indikator hijau, Sedang dengan warna indikator kuning dan Tinggi dengan warna indikator merah, berdasarkan peta tersebut di dapatkan Panjang jalan tambang dengan indikator masing-masing, seperti pada tabel 10.

Tabel 10. Klasifikasi Panjang Jalan Berdasarkan Kelas Longsor

No	Shape	Kelas Longsor	Panjang Jalan
1	Polyline	Rendah	1.379,1 Meter
2	Polyline	Sedang	2.924,6 Meter
3	Polyline	Tinggi	965,6 Meter

Pada tabel 10 memperlihatkan bahwa jalan tambang pada PT. Ifishdeco, Tbk Sebagian besar berada pada kelas longsor sedang hingga tinggi dengan panjang jalan 2.924,6 meter dan 965,6 meter, maka dari itu di perlukan upaya mitigasi untuk mengurangi resiko terjadi longsor pada jalan tambang, Dalam UU No 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana menyatakan bahwa mitigasi serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Prinsip dan Pendekatan dalam UU No. 24 Tahun 2007 dalam hal ini BNPB, bersama dengan pelaku usaha tambang bertanggung jawab dalam penyediaan sarana dan prasarana mitigasi bencana. Upaya Mitigasi bencana longsor dikaji pada studi kasus PT. Ifishdeco, Tbk pada kecamatan Tinanggea, Kabupaten konawe selatan Provinsi Sulawesi Tenggara di susun berdasarkan upaya mitigasi yang di terdapat dalam UU No 24 Tahun 2007 dan kepmen ESDM 1827 tahun 2018 tentang pedoman pelaksanaan kaidah pertambangan yang baik.

- Pengaturan sistem drainase pada kawasan lereng jalan tambang
- Menanam jenis tumbuhan yang tepat
- Memanfaatkan sistem terasering (*bench*) pada dinding jalan tambang
- Menghindari aktivitas yang membebani lereng pada jalan tambang
- Memasang sistem peringatan dini sebagai bentuk kewaspadaan terhadap longsor seperti pemasangan rambu-rambu peringatan pada jalan tambang
- Penyediaan informasi dan peta gerakan tanah yang dapat diakses oleh seluru karyawan PT. Ifishdeco, Tbk dan Masyarakat sekitar

4 Kesimpulan

Hasil dari pembobotan faktor pemicu pergerakan tanah pada jalan tambang PT. Ifishdeco, Tbk di dapatkan 3 (tiga) kelas kerawanan longsor pada jalan tambang PT. Ifishdeco, Tbk di antaranya kelas kerentanan rendah dengan panjang jalan tambang 1.379,1 meter, Kelas kerentanan sedang dengan Panjang jalan tambang 2.924,6 meter dan kelas kerentanan tinggi dengan panjang jalan tambang 965,6 meter. Bentuk mitigasi tanah longsor pada jalan tambang ialah Pengaturan sistem drainase pada kawasan lereng jalan tambang, Menanam jenis tumbuhan yang tepat, Memanfaatkan sistem terasering (*bench*) pada dinding jalan tambang, Menghindari aktivitas yang membebani lereng pada jalan tambang, Meminimalkan faktor penyebab risiko seperti pembuatan lereng dengan slope yang terjal, Memasang sistem peringatan dini sebagai bentuk kewaspadaan terhadap longsor seperti pemasangan rambu-rambu peringatan pada jalan tambang dan Penyediaan informasi dan peta gerakan tanah yang dapat diakses oleh seluru karyawan PT. Ifishdeco, Tbk dan Masyarakat sekitar

5 Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan jurnal ini terutama kepada PT. IFISHDECO Tbk, Tim Penulis Dr. Ir. Muh. Chaerul., ST., SKM., MSc., IPM., AER dan Dr. Natsar Desi, SP.,M.Si.,IPM, Rekan – rekan di perusahaan terutama tim geologi, dan tim MPE serta kepada Universitas Fajar yang telah memberikan kesempatan sehingga tulisan ini dapat selesai sebagaimana mestinya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugroho, Jefri Ardian, Dosen Pembimbing, DESS Prof. Dr. Ir. Bangun Muljo Sukojo DEA, and ST Inggit Lolita Sari. 2016. “PEMETAAN DAERAH RAWAN LONGSOR DENGAN PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS(STUDI KASUS HUTAN LINDUNG KABUPATEN MOJOKERTO).” : 1–23.
- [2] Yassar, Muhammad Farhan et al. 2020. “Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor Di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat.” *Jurnal Geosains dan Remote Sensing* 1(1): 1–10.
- [3] Kamaruddin, Hashari et al. 2018. “Makalah Ilmiah Profil Endapan Laterit Nikel Di Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara Profile of Nickel Laterites in Pomalaa, Kolaka Regency, Southeast Sulawesi Province.” *Buletin Sumber Daya Geologi* 13(2): 84–105.
- [4] Hasria, Hasria, Suryawan Asfar, and Ervan Rizqullah Tawakkal. 2021. “Profile of Laterite Nickel Deposits, at Tinanggea District, South Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province.” *Promine* 9(1): 13–22.
- [5] Azizi, Masagus Ahmad, Razak Karim, Irfan Marwanza, and MUhammad Kemal Ghifari. 2019. “Prediksi Volume Longsoran Tambang Terbuka Nikel Menggunakan Metode Kesetimbangan Batas 3 Dimensi.” *Indonesian Mining Professional Journal* 1(1): 43–48. <https://jurnal.perhapi.or.id/impj>.
- [6] Asfar, S., A. Maulana, U. R. Irfan, and Sufriadin. 2023. “Laterite Profile Study of Highly Weathered Ultramafic Rocks from the Southern Part of Southeast Sulawesi.” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1134(1): 0–11
- [7] Raivel, Raivel, and Firman Firman. 2020. “Karakteristik Endapan Nikel Laterit Di Bawah Molasa Sulawesi Daerah Tinanggea, Sulawesi Tenggara.” *Jurnal Geomining* 1(1): 25–37.
- [8] Pradnyasari, Ni Made, Wiyanti, and Tatiek Kusmawati. “Pemetaan Potensi Dan Kerawanan Longsor Lahan Di Desa Belandingan, Desa Songan A Dan Desa Songan B, Kecamatan Kintani, Kabupaten Bangli.”
- [9] Wanta, Kevin Cleary, Himawan TBM Petrus, Indra Perdana, and Widi Astuti. 2017. “Uji Validitas Model Shrinking Core Terhadap Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Dalam Proses Leaching Nikel Laterit.” *Jurnal Rekayasa Proses* 11(1): 30.
- [10] BNPB. 2019. “Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Tanah Longsor.” *Bnpb* 5(3): 248–53.
- [11] SNI 8291. 2016. “Sni-8291-2016-Zkgt.”
- [12] Hardianto, Arnas et al. 2020. “Pemanfaatan Informasi Spasial Berbasis SIG Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor Di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.” *Jurnal Geosains dan Remote Sensing* 1(1): 23–31.
- [13] Prasindya, Permata, Teguh Hariyanto, and Akbar Kurniawan. 2020. “Analisis Potensi Tanah Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dan Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus: Kecamatan Songgon, Kabupaten Banyuwangi).” *Geoid* 16(1): 19.
- [14] Faizana, F., A. Nugraha, and B. Yuwono. 2015. “Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang.” *Jurnal Geodesi Undip* 4(1): 223–34. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7669/7429>.
- [15] Umar, Emi Prasetyawati et al. 2019. “Kajian Mitigasi Bencana Tanah Longsor Ruas Jalan Meluhu-Lasolo, Sulawesi TenggaraKajian Mitigasi Bencana Tanah Longsor Ruas Jalan Meluhu-Lasolo, Sulawesi Tenggaraara.” *Jurnal Geoelebes* 3(2): 51.
- [16] Susetyo, Jaduk Arief et al. 2023. “Pemetaan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Di Wilayah Kecamatan Silo Kabupaten Jember.” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 21(4): 861–69.
- [17] Setiawan, Iwan. 2016. “Pengolahan Nikel Laterit Secara Pirometalurgi : Kini Dan Penelitian Kedepan.” *Seminar Nasional Sains dan Teknologi* (November): 1–7.
- [18] Krisnandi, Reza et al. 2021. “Identifikasi Kawasan Rawan Bencana Longsor Metode Skoring Daerah Mojotengah Dan Sekitarnya, Kecamatan Reban, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah.” *Identifikasi Kawasan Rawan Bencana Longsor Metode Skoring Daerah Mojotengah Dan Sekitarnya, Kecamatan Reban, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah* 2021(November): 501–8. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/2678/1238>.