

**STUDI PENENTUAN ZONA RAWAN BENCANA GERAKAN TANAH
BERDASARKAN ANALISIS SIG DAN DATA GEOLOGI DI DAERAH
PADANG GANTING BAGIAN TENGARA DAN SEKITARNYA,
KECAMATAN PADANG GANTING, KABUPATEN TANAH DATAR,
PROVINSI SUMATERA BARAT.**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar
Sarjana Pada Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau
Pekanbaru

Oleh :

YOHANES FRANCISCUS PAKPAHAN

153610842

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2022

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI AIR TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE
GEOLISTRIK DISEKITAR LINGKUNGAN REKTORAT
UNIVERSITAS ISLAM RIAU, KECAMATAN BUKIT RAYA,
KOTA PEKANBARU, RIAU**



Disusun oleh :

DAVID TODDY PRATAMA
153610244

Telah Diuji Didepan Penguji Pada Tanggal 04 Juli 2022
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima :

Dosen Pembimbing

Adi Suryadi, B.Sc (Hons), M.Sc
NIDN. 1023099301

Mengetahui
Ka. Prodi Teknik Geologi

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Budi Prayitno', with a long horizontal line extending to the right.

Budi Prayitno, ST, MT
NIDN. 1010118403

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan di cantumkan dengan daftar pustaka.
4. Penggunaan “*software*” komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 09 Agustus 2022

Penulis

YOHANES FRANCISCUS PAKPAHAN

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Islam Riau, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yohanes Franciscus Pakpahan
NPM : 153610842
Program Studi : Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“STUDI PENENTUAN ZONA RAWAN BENCANA GERAKAN TANAH BERDASARKAN ANALISIS SIG DAN DATA GEOLOGI DAERAH PADANG GANTING BAGIAN TENGGARA DAN SEKITARNYA, KABUPATEN PADANG GANTING, KECAMATAN TANAH DATAR, PROVINSI SUMATERA BARAT”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalihmediakan/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 09 Agustus 2022

Penulis

YOHANES FRANCISCUS PAKPAHAN

**STUDI PENENTUAN ZONA RAWAN BENCANA GERAKAN TANAH
BERDASARKAN ANALISIS SIG DAN DATA GEOLOGI DI DAERAH
PADANG GANTING BAGIAN TENGGARA DAN SEKITARNYA,
KECAMATAN PADANG GANTING, KABUPATEN TANAH DATAR,
PROVINSI SUMATERA BARAT.**

YOHANES FRANCISCUS PAKPAHAN

Program Studi Teknik Geologi

SARI

Daerah penelitian berada di Padang Ganting bagian tenggara, kecamatan padang ganting, kabupaten tanah datar provinsi sumatera barat. Daerah penelitian merupakan daerah rawan longsor akibat faktor pengontrol berupa topografi yang berbentuk landai hingga agak curam dan penggunaan lahan yang menyebabkan rawan akan longsor. Penelitian bertujuan untuk melakukan zonasi gerakan tanah berdasarkan faktor pengontrol. Zonasi gerakan tanah bertujuan untuk mengidentifikasi kawasan kerawanan suatu daerah terhadap bencana gerakan tanah, dengan cara membagi/mengklasifikasi area-area tersebut berdasarkan faktor-faktor penyebabnya. Adapun metode penelitian ini berupa pengambilan data primer yaitu data sampel dan deskripsi batuan, kelerengan, tata guna lahan, dan keterdapatannya gerakan tanah dalam bentuk foto. Berdasarkan hasil penelitian geomorfologi di daerah penelitian dibagi 2 satuan yaitu Satuan Geomorfologi Perbukitan Landai Denudasional, dan Satuan Geomorfologi Perbukitan Agak Curam Struktural. Litologi Granit pada daerah penelitian merupakan tingkat kerentanan gerakan tanah Rendah, sedangkan pada batuan konglomerat, batupasir, dan batulanau merupakan tingkat kerentanan cukup tinggi sampai dengan sangat tinggi. Pengaruh pada struktur geologi di daerah penelitian terbagi menjadi 4 intensitas. Intensitas tersebut sangat tinggi <100m, intensitas tinggi 100-200m, intensitas cukup tinggi 200-300m, dan intensitas rendah 300-400m. Tata guna lahan daerah penelitian terbagi 6 bagian yaitu tata guna lahan hutan rimba luasannya sebesar 42,23%, tata guna lahan perkebunan luasannya 15,20%, tata guna lahan pemukiman sebesar 0,80%, tata guna lahan sawah luasannya 28,92%, tata guna lahan semak belukar sebesar 8,58%, tata guna lahan ladang sebesar 3,01%. Zona kerentanan gerakan tanah sedang di daerah penelitian bobotnya sebesar 7-12. Daerah ini dapat dikembangkan menjadi kawasan pemukiman, sawah, dan perkebunan. Zona kerentanan gerakan tanah sedang di daerah penelitian bobotnya sebesar 14. Daerah ini dapat dikembangkan menjadi kawasan sawah dan perkebunan. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi di daerah penelitian bobotnya 23. Pada daerah ini dapat dikembangkan menjadi penyangga

Kata kunci : Padang Ganting, kerentanan, Gerakan Tanah, Geologi

**STUDY OF DETERMINING OF LAND SLIDE DISASTER ZONE BASED
ON GIS ANALYSIS AND GEOLOGICAL DATA IN THE SOUTHEAST
PART OF PADANG GANTING, PADANG GANTING DISTRICT, TANAH
DATAR REGENCY, WEST SUMATERA PROVINCE.**

YOHANES FRANCISCUS PAKPAHAN

Geological Engineering Study

ABSTRACT

The research area is located in the southeastern part of Padang Ganting, Padang Ganting sub-district, Tanah flat district, West Sumatra province. The research area is a landslide-prone area due to controlling factors in the form of topography which is sloping to slightly steep and land use that causes landslides. The aim of this research is to zoning the ground motion based on the controlling factor. Land movement zoning aims to identify areas that are prone to landslides by dividing/classifying these areas based on their causal factors. The research method is in the form of primary data collection, namely sample data and rock descriptions, slopes, land use, and the presence of soil movements in the form of photographs. Based on the results of geomorphological research, the research area is divided into 2 units, namely the Denudational Sloping Hills Geomorphology Unit, and the Structural Slightly Steep Hills Geomorphology Unit. Lithology Granite in the study area is a low level of vulnerability to soil movement, while in conglomerate rock, sandstone, and siltstone the vulnerability level is quite high to very high. The influence on the geological structure of the study area is divided into 4 intensities. The intensity is very high <100m, high intensity 100-200m, moderately high intensity 200-300m, and low intensity 300-400m. The land use of the research area is divided into 6 parts, namely forest land use covering an area of 42.23%, plantation land use covering an area of 15.20%, residential land use by 0.80%, rice field land use covering an area of 28.92%. , land use for shrubs is 8.58%, land use for fields is 3.01%. The moderate soil movement vulnerability zone in the study area has a weight of 7-12. This area can be developed into a residential area, rice fields, and plantations. The zone of vulnerability to moderate soil movement in the boot study area is 14. This area can be developed into a rice field and plantation area. The zone of vulnerability to high ground motion in the study area weighs 23. In this area it can be developed as a buffer

Keywords: Padang Ganting, vulnerability, soil movement, geology

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas karunia - Nya yang tidak ternilai, sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Studi Penentuan Zona Rawan Bencana Gerakan Tanah Berdasarkan Analisis SIG Dan Data Geologi Di Daerah Padang Ganting Bagian Tenggara Dan Sekitarnya, Kecamatan Padang Ganting, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatra Barat”.

Terimakasih penulis ucapkan kepada keluarga tercinta, bapak, ibu, dan adek serta kepada Bapak Adi Suryadi, B.Sc (Hons), M.Sc selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan laporan ini.

Tidak lupa pula, penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Budi Prayitno, S.T.,M.T, selaku kepala Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuan dan dukungannya
2. Bapak/Ibu dosen staff Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuan dan dukungannya.
3. Kepada kedua Orang Tua saya Ayah Purn. Ajun Pakpahan, serta Ibu Basaria Silaen, S.Pd, dan abang saya dr. Alfa Tria Novalius Pakpahan, Daniel Maritson Pakpahan, S.T, dr. Mateus Trio Saputra Pakpahan juga kakak ipar saya drh. Lia Silaban, dan dr. Nitta Karo-karo atas dukungannya.
4. Teman-teman saya Afdal Zikri, S.T, Ayu Ditania, S.T, Yudi Arifandi, S.T, Theresia Manihuruk, S.Pi, Rocky Simajuntak, S.H, Fransisko Siregar, S.H, Vera Silalahi, S.E, juga teman-teman sejawat dan kerabat anggota sobat VTC yang membantu dan mendukung saya selalu dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis juga berharap saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Pekanbaru, Juni 2022



Yohanes Franciscus Pakpahan

NPM : 153610842

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
SARI.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Dan Tujuan	2
1.4 Batasan Penelitian	2
1.5 Lokasi Dan Kesempaan Daerah Penelitian	2
1.6 Jadwal Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Fisiografi Regional	4
2.2 Geologi Regional.....	5
2.3 Stratigrafi Regional	5
A. Batuan Pra-Tersier	5
B. Batuan Tersier	5
2.4 Stratigrafi Daerah Penelitian	6
2.4.1 Granit.....	6
2.4.2. Formasi Brani.....	7
2.4.3. Anggota Atas Formasi Ombilin	7
2.5 Tektonik dan Struktur Geologi regional.....	7

2.6	Pengertian Gerakan Tanah	7
2.7	Faktor – Faktor Berpengaruh Terhadap Gerakan Tanah.....	8
2.8	Zona Kerentanan Gerakan Tanah.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		13
3.1	Pendekatan Metode Penelitian	13
3.2	Alat – alat yang digunakan.....	13
3.3	Tahap Penelitian	13
3.4	Tahap Pengumpulan data	14
3.4.1	Data Sekunder	14
3.5	Tahap Analisa Data	14
3.5.1	Pembuatan Peta	15
3.5.2	Perhitungan nilai bobot faktor pengontrol	15
3.5.3	Menyusun peta kerentanan gerakan tanah	15
3.6	Bagan Alir Penelitian	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		17
4.1	Geologi Daerah Penelitian.....	17
4.1.1	Geomorfologi Daerah Penelitian.....	17
4.1.1.1	Satuan Perbukitan Landai Denudasional	17
4.1.1.2	Satuan Geomorfologi Perbukitan Agak Curam Struktural	18
4.1.2	Satuan Litologi Daerah Penelitian	19
4.1.2.1	Satuan Ganit (G)	20
4.1.2.2	Satuan Konglomerat (SK).....	20
4.1.2.3	Satuan Batupasir Sedang.....	21
4.1.2.4	Satuan Batulanau.....	22
4.2	Analisis Bobot Gerakan Tanah.....	23
4.2.1	Faktor Internal	23
4.2.1.1	Satuan Geomorfologi	23
4.2.1.2	Litologi Batuan	24
4.2.1.3	Struktur Geologi.....	25
4.2.2	Faktor Eksternal	27
4.2.2.1	Kemiringan Lereng	27
4.2.2.2	Tata Guna Lahan	28

4.2.3	Pembobotan Zona Gerakan Tanah	29
4.2.3.1	Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah	29
BAB V		35
PENUTUP		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....		36
LAMPIRAN.....		40



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Daerah Penelitian	3
Gambar 2. 1 Fisiografi Geologi Regional Daerah Sumatera Barat (Sandy, 1985)	4
Gambar 2. 2 Stratigrafi Cekungan Ombilin Berdasarkan Koesoemadinata, (1981) dan PH. Silitonga & PH. Silitonga & Kastowo (1995).....	6
Gambar 4. 1 Peta geomorfologi daerah penelitian	17
Gambar 4. 2 Satuan geomorfologi perbukitan landai denudasional.....	18
Gambar 4. 3 Satuan perbukitan geomorfologi agak curam struktural.....	19
Gambar 4. 4 Singkapan granit jarak jauh dan dekat.....	20
Gambar 4. 5 Singkapan konglomerat jarak jauh dan dekat.....	21
Gambar 4. 6 Singkapan batupasir sedang jarak jauh dan dekat	22
Gambar 4. 7 Singkapan batulanau jarak jauh dan dekat.....	23
Gambar 4. 8 Peta morfologi daerah penelitian	24
Gambar 4. 9 Peta litologi batuan daerah penelitian.....	25
Gambar 4. 10 Peta buffer struktur daerah penelitian.....	26
Gambar 4. 11 Peta kemiringan lereng daerah penelitian.....	27
Gambar 4. 12 Peta tata guna lahan daerah penelitian.....	28
Gambar 4. 13 Peta zona kerentanan gerakan tanah	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian.....	3
Tabel 2. 1 Parameter Litologi (Muh. Rusli A, 2013)	9
Tabel 2. 2 Parameter struktur geologi (Muh. Rusli A, 2013).....	9
Tabel 2. 3 Parameter kelerengan (Muh. Rusli A, 2013).....	10
Tabel 2. 4 Parameter tataguna lahan (M. Rusli A, 2013).....	11
Tabel 3. 1 Skema Pemrosesan Fata Penelitian	15
Tabel 3. 2 Bagan Alir Penelitian	16
Tabel 4. 1 Parameter Litologi Daerah Penelitian (M. Rusli A, 2013).....	25
Tabel 4. 2 Parameter struktur geologi daerah penelitian (M. Rusli A, 2013)	26
Tabel 4. 3 Parameter kemiringan lereng daerah penelitian (M. Rusli A, 2013)....	27
Tabel 4. 4 Parameter tata guna lahan daerah penelitian (M. Rusli A, 2013).....	28
Tabel 4. 5 Tabel Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sedang.....	30
Tabel 4. 6 Tabel Zona Kerentanan Tanah Sedang	30
Tabel 4. 7 Tabel Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi.....	31

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Pulau Sumatra merupakan salah satu pulau yang proses terbentuknya dari pergerakan lempeng Indo-Australia dan juga lempeng Eurasia. Dari hasil kegiatan kedua lempeng ini, terbentuklah suatu pegunungan yang memanjang dari utara sampai ke selatan pulau Sumatera. Dengan morfologi yang terdiri dari pegunungan dan perbukitan serta aktivitas lempeng dan iklim basah, yang kemungkinannya adanya bencana seperti, longsor, gempa bumi, banjir dan lain-lain. Pada daerah penelitian ini berada pada daerah padang ganting bagian tenggara yang merupakan kecamatan padang ganting berkabupaten tanah datar provinsi Sumatera Barat. Daerah penelitian ini merupakan daerah yang rawan akan longsor karena dimana faktor pengontrol berupa topografi yang berbentuk dari landai sampai dengan agak curam pada daerah tersebut. Dan juga penggunaan lahan yang menyebabkan rawan akan longsor.

Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (UU No. 24 Tahun 2007).

Studi kasus pada penelitian ini adalah pergerakan tanah pada daerah yang diteliti tersebut. Gerakan tanah adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran yang bergerak kebawah atau keluar lereng (Vernes, 1996)

Geologi mitigasi bencana merupakan studi yang mempelajari tentang kejadian bencana yang didasari faktor geologi yang ada. Maka dari itu, penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam meminimalisirkan kejadian pergerakan tanah pada daerah penelitian dengan cara merekomendasikan tindakan yang harus dilakukan sebelum atau pra kejadian tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang melatar belakangi penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana topografi didaerah penelitian?
2. Menganalisis pengaruh faktor pengontrol pergerakan tanah?
3. Bagaimana perkembangan akan kerentanan pergerakan tanah pada daerah penelitian?

1.3 Maksud Dan Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan maksud sebagai syrata mendapatkan gelar S1 Prodi Teknik Geologi di Perguruan Tinggi Universitas Islam Islam Riau. Sedangkan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut ;

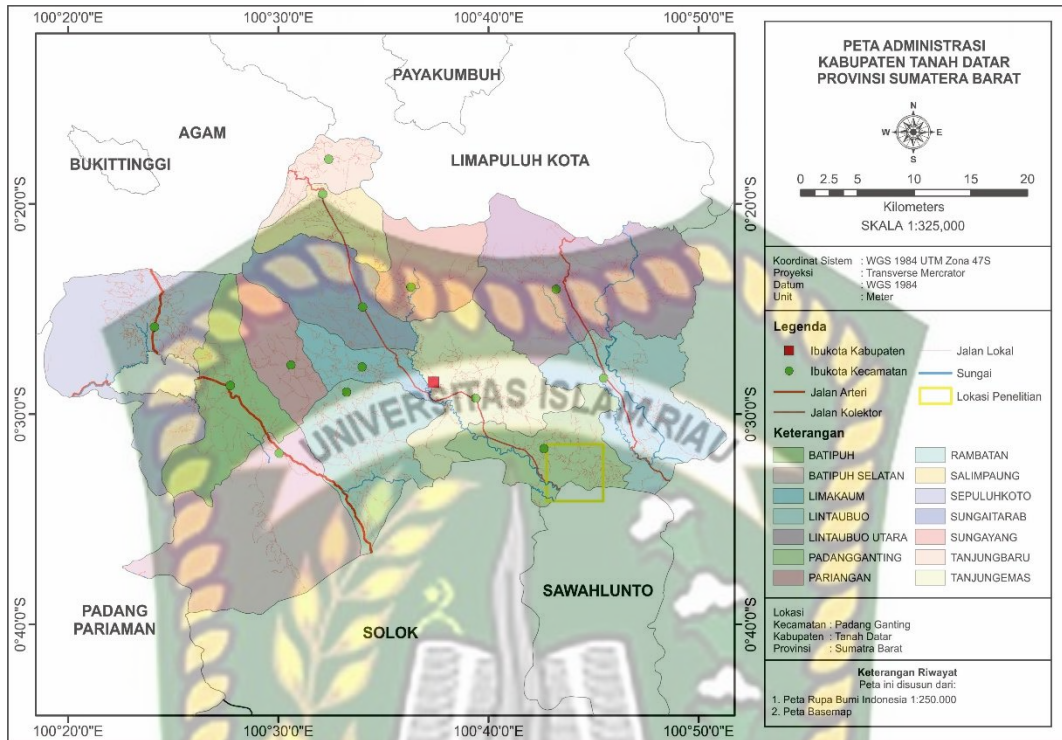
1. Untuk mengetahui topografi pada daerah penelitian.
2. Untuk mengetahui pengaruh faktor pengontrol gerakan tanah.
3. Untuk perkembangan akan kerentanan pergerakan tanah pada daerah penelitian.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini untuk mengetahui perkembangan kerentanan pergerakan tanah berdasarkan analisis faktor pengontrol pada daerah penelitian.

1.5 Lokasi Dan Kesampaian Daerah Penelitian

Secara dami nistrasi daerah penelitian terletak pada daerah Padang Ganting bagian tenggara, Kecamatan Padang Ganting, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat. Dimana letak koordinat daerah penelitian ini antara koordinat $0^{\circ}34'8.404''$ LU- $100^{\circ}42'45.716''$ BT dan $0^{\circ}31'26.431''$ LU - $100^{\circ}45'27.598''$ BT. Jarak untuk menempuh lokasi penelitian dari Pekanbaru adalah 247 Km menggunakan transportasi darat dan menempuh waktu kurang lebih 7 jam.



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Daerah Penelitian

1.6 Jadwal Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April 2022 – Juni 2022 dengan jadwal penelitian yang telah dibuat terlebih dahulu (**Tabel 1.1**)

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian

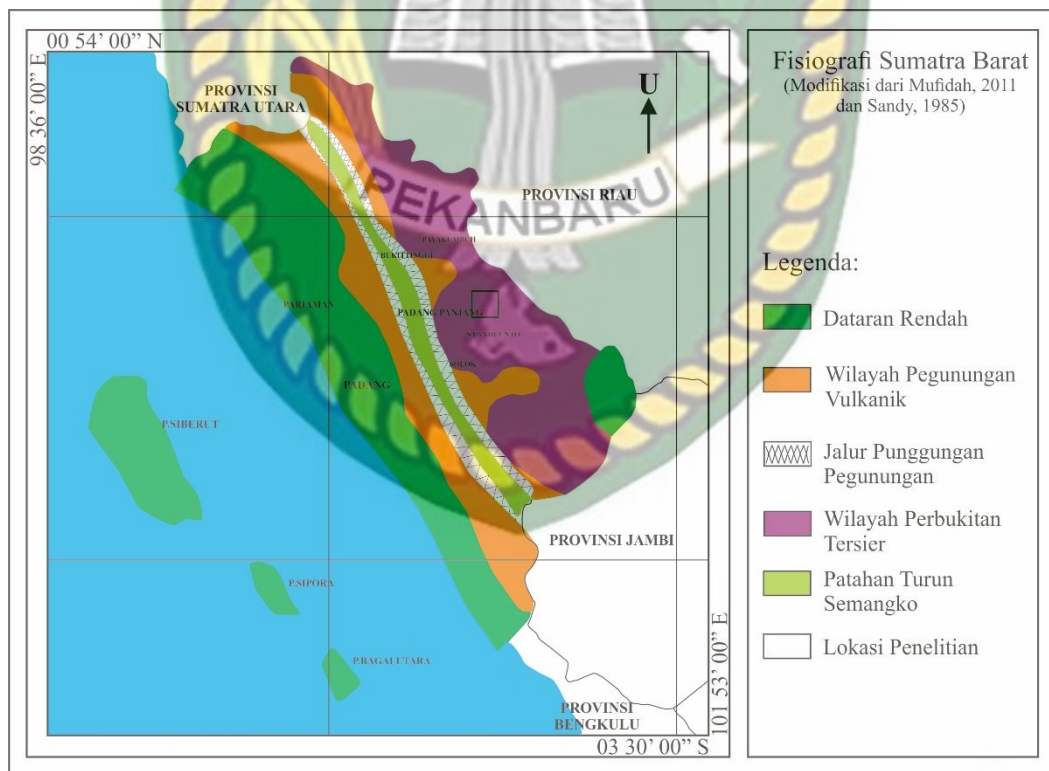
Bulan	April				Mei				Juni				
	Minggu	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur													
Pembuatan Proposal BAB 1, 2, dan 3 serta pengurusan SK													
Analisis SIG dan Geologi													
Penyusunan Laporan BAB IV dan V													
Bimbingan													
Seminar Skripsi													

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fisiografi Regional

Daerah penelitian terletak didaerah Sumatera Barat yang tergolong dalam dua wilayah fisiografi utama, yaitu : pegunungan vulkanik, perbukitan tersier, dan wilayah dataran rendah. Dapat dilihat pada (**Gambar 2.1**). Wilayah pegunungan vulkanik membujur dari Utara sampai selatan, terdapat adanya patahan semongko pada tengahnya. Sedangkan perbukitan lipatan tersier membentang dibagian timur pegunungan vulkanik tersebut. Daerah penelitian berada pada zona perbukitan tersier, yang batasan wilayahnya dapat dilihat dari fisiografi regional, dibagian barat berbatasan dengan zona pegunungan vulkanik.



Gambar 2. 1 Fisiografi Geologi Regional Daerah Sumatera Barat (Sandy, 1985)

2.2 Geologi Regional

Secara regionalnya, Sumatera Barat terletak pada pulau Sumatra yang terbentuk karena adanya interaksi antar Lempeng Samudra Hindia dengan Lempeng Benua Eurasia. Pada daerah penelitian terdapatnya Granit yang berumur Trias, formasi Sangkarewang dengan umur Oligosen Awal - Tengah terdiri dari batuanpasir, Anggota Bawah Formasi Ombilin yang berumur Oligosen Akhir - Miosen Awal yang terdiri dari konglomerat, dan anggota Atas Formasi Ombilin berumur Miosen awal - Miosen akhir terdiri dari batuanlempung.

Dari stratigrafi lembar Solok menurut Ph Silitonga dan Kastowo (1995) daerah yang diteliti terdiri dari 3 formasi yakni granit yang dimana merupakan basement yang berumur trias, formasi Brani ada litologi Konglomerat dan Batupasir, dan anggota atas formasi ombilin memiliki litologi batulanau (Ph Silitonga dan Kastowo 1995).

2.3 Stratigrafi Regional

Stratigrafi regional yang berdasarkan para peneliti terdahulu Ph. Silitonga & Kastowo (1995), dan koesoemadinata dan Matasak, (1981) cekungan Ombilin memiliki batuan berumur Pra-Tersier (Perm dan Trias) hingga Kuartar.

A. Batuan Pra-Tersier

Batuan Pra-Tersier merupakan batuan yang tersingkap dibagian barat dan timur cekungan. Batuan ini terbagi menjadi 3 Formasi :

- a. Formasi Silungkang
- b. Formasi Tuhur
- c. Formasi Kuantan

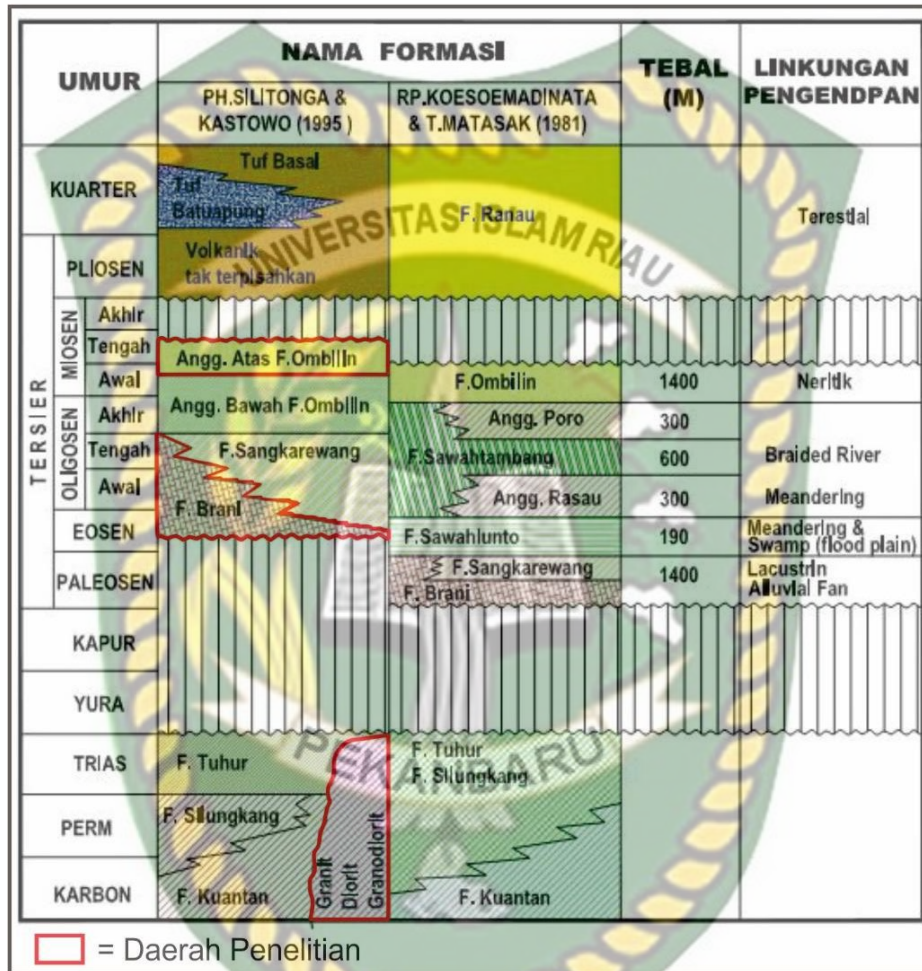
B. Batuan Tersier

Batuan Tersier menurut P.H Silitonga & Kastowo (1995) terbagi menjadi empat Formasi, yaitu:

1. Formasi Brani (Eosen Akhir - Oligosen Tengah)
2. Formasi Sangkarewang (Eosen Akhir - Oligosen Tengah)
3. Anggota Bawah Formasi Ombilin (Oligosen Akhir - Miosen Awal)
4. Anggota Atas Formasi Ombilin (Miosen Tengah)

2.4 Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan Peta Geologi lembar Solok menurut P.H Silitonga dan Kastowo, daerah penelitian memiliki 3 formasi



Gambar 2. 2 Stratigrafi Cekungan Ombilin Berdasarkan Koesoemadinata, (1981) dan PH. Silitonga & PH. Silitonga & Kastowo (1995).

2.4.1 Granit

Granit merupakan batuan intrusi berumur trias. Sebaran granit berkisar 60,93% yang dimana posisi nya disebalah Baratlaut pada daerah penelitian. Granit berlitologi warna lapuk coklat keabuan dan warna segar kuning kecoklatan, dengan derajat granulitas feneritik dan derajat kristalisasi holokristalin, sturktur massif, butir euhedral dengan relasi panidiomorf, komposisi mineral kuarsa, alkali feldspar, dan plagioklas.

2.4.2. Formasi Brani

Brani merupakan formasi pembawa bitumen padat, terdiri dari batulanau menyerpih, batulempung menyerpih, konglomerat monomik, dan batupasir berbutir halus sampai agak kasar. Batulanau berwarna abu - abu tua kehitam - hitaman sampai kecoklat - coklatan, kadang - kadang dijumpai sisipan tipis atau pita - pita batubara, pirit, dan sisa tanaman. Batupasir berwarna abu - abu muda, berbutir halus sampai agak kasar, komponennya terdiri dari kuarsa dan feldspar, agak menyudut sampai agak membundar, di beberapa tempat membentuk struktur sedimen “perlapisan yang sejajar”.

2.4.3. Anggota Atas Formasi Ombilin

Pada Anggota Atas Formasi Ombilin terdapat litologi Batulempung, yang bercirikan warna lapuk coklat kehitaman, warna segar coklat, mineral kuarsa, alkalis feldspar, plagioklas. Umur dari formasi ini menurut PH. Silitonga dan Kastowo, 1995 adalah Miosen awal - tengah.

2.5 Tektonik dan Struktur Geologi regional

Pembentukan Cekungan Ombilin dimulai pada Eosen Akhir ditandai dengan pembentukan graben - graben yang berarah Baratlaut - Tenggara dan Utara - Selatan yang dibentuk oleh sesar - sesar normal dan mendatar, kompresi yang terus berlangsung selama oligosen membentuk struktur - struktur kompresif berarah Baratlaut - Tenggara. Pengangkatan yang diakibatkan oleh berbagai struktur kompresi menyebabkan adanya ketidakselarasan sebelum diendapkannya Formasi Sangkarewang. Pengendapan Formasi Sangkarewang dan Formasi Brani, yang ekuivalen secara lateral, terjadi di cekungan yang mengalami *pull - apart*.

2.6 Pengertian Gerakan Tanah

Gerakan tanah adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah atau material campuran tersebut yang bergerak ke arah bawah dan keluar dari lereng. Gerakan tanah terutama terjadi pada lokasi dengan keadaan geologi dan morfologi serta iklim yang kurang menguntungkan.

Gerakan tanah merupakan gerakan material tanah/batuan pada suatu lereng, sedangkan longsor tidak harus mempunyai kemiringan. Gerakan tanah secara

alami terjadi antara lain karena menurunnya kemantapan lereng dan akibat degradasi tanah atau batuan. Aktifitas tanah seperti pemotongan dan penggalian tanpa perhitungan sering menyebabkan terganggunya kemantapan lereng, sehingga terjadi gerakan tanah yang dapat merusak sarana dan prasarana umum, bahkan harta dan jiwa manusia.

Beberapa pengertian yang dikemukakan para ahli mengenai definisi dari gerakan tanah, antara lain :

1. Purbo Hadiwijoyo (1965)
Gerakan tanah adalah perpindahan massa tanah atau batuan pada arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukan semula, yang terjadi apabila terdapat gangguan kesetimbangan massa tanah atau batuan pada saat itu.
2. Thornbury (1969)
Gerakan tanah adalah proses akibat gaya gravitasi secara langsung dan modifikasinya dapat diamati di permukaan.
3. Skempton dan Hutchinson (1969),
Gerakan tanah didefinisikan sebagai gerakan menuruni lereng oleh massa tanah dan atau batuan penyusun lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut.
4. Van Zuidam (1983)
Gerakan tanah adalah semua proses dimana dari material bumi bergerak oleh gravitasi bumi, baik lambat atau cepat dari suatu tempat ke tempat lain.

2.7 Faktor – Faktor Berpengaruh Terhadap Gerakan Tanah

A. Faktor Internal

Faktor internal merupakan faktor yang mempengaruhi pergerakan tanah tanpa ada campur tangan dari aktivitas manusia maupun makhluk hidup, faktor ini biasanya dipengaruhi litologi batuan setempat dan Struktur geologi yang berkembang pada daerah setempat.

1. Parameter litologi.

Dapat tersusun oleh batuan atau soil yang merupakan hasil dari lapukan batuan tersebut. Litologi merupakan faktor yang penting dalam terjadinya gerakan tanah. Litologi dengan tingkat resistensi yang tinggi seperti batuan beku mempunyai kemungkinan yang kecil untuk terjadi gerakan tanah. Sedangkan litologi dengan resistensi yang rendah seperti soil lebih berpotensi untuk terjadi gerakan tanah. Untuk setiap parameter mempunyai nilai/bobotnya sendiri-sendiri (**Tabel 2.1**)

Tabel 2. 1 Parameter Litologi (Muh. Rusli A, 2013)

Parameter Litologi	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
Batuan Piroklastik	Sangat Tinggi	4
Batuan Sedimen	Tinggi	3
Batuan Metamorf	sedang	2
Batuan Beku	Rendah	1

2. Struktur geologi

Struktur Geologi merupakan zona lemah pada suatu batuan atau litologi. Rekahan yang terjadi mengurangi daya ikat batuan sehingga mengurangi tingkat resistensi batuan tersebut. Selain itu rekahan yang terbentuk juga menjadi jalan tempat masuknya air sehingga pelapukan dan erosi berjalan dengan lebih intensif. Batuan yang terkena struktur cukup intensif mempunyai potensi yang lebih besar untuk terjadinya gerakan tanah. (**Tabel 2.2**)

Tabel 2. 2 Parameter struktur geologi (Muh. Rusli A, 2013)

Parameter Struktur Geologi	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
< 100 m	Sangat Tinggi	4
100 - 200 m	Tinggi	3
200 - 300 m	sedang	2
300 - 400 m	Rendah	1

B. Faktor Eksternal

Faktor Eksternal merupakan faktor yang mempengaruhi pergerakan tanah yang dipengaruhi oleh aktivitas dari luar seperti manusia. Faktor pergerakan tanah ini terdiri dari dua parameter yaitu parameter tata guna lahan dan parameter kelerengan :

1. Parameter Kelerengan

Parameter kelerengan merupakan tingkat kemiringan yang tercermin dalam morfologi. Semakin besar tingkat kelerengan pada umumnya akan semakin menambah kemungkinan terjadinya gerakan tanah pada suatu daerah. Hal ini juga berhubungan dengan adanya gaya gravitasi yang menarik massa batuan dari atas ke bawah. Semakin tinggi tingkat kelerengan maka batuan akan semakin mudah tertarik ke bawah sehingga mengakibatkan terjadinya gerakan tanah. Untuk setiap parameter mempunyai nilai bobotnya sendiri sendiri (**Tabel 2.3**)

Tabel 2. 3 Parameter kelerengan (Muh. Rusli A, 2013)

Parameter Kelerengan	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
>45%	Sangat Tinggi	4
30% - 45%	Tinggi	3
15% - 30%	sedang	2
0% - 15%	Rendah	1

2. Parameter Tataguna Lahan

Parameter tataguna lahan adalah hasil budaya yang dihasilkan oleh manusia. Beberapa diantaranya adalah pemukiman, jalan, sawah dan sebagainya. Tataguna lahan juga berpengaruh terhadap terjadinya gerakan tanah. Tataguna lahan dapat menambah beban yang harus ditanggung suatu litologi. Apabila beban yang ditanggung lebih besar dari kekuatan litologi untuk menahan beban, maka akan terjadi pergerakan. Vegetasi adalah segala jenis tumbuhan

yang ada di wilayah tersebut. Contohnya adalah rumput dan semak belukar. Vegetasi juga berpengaruh terhadap tingkat ketabilan lereng. Beberapa vegetasi dapat meningkatkan kestabilan lereng karena akarnya dapat mengikat massa batuan sehingga lebih kompak. Namun sebaliknya beberapa jenis vegetasi yang mempunyai akar yang lemah justru dapat mengurangi tingkat kestabilan dari suatu lereng yang dapat berdampak pada terjadinya gerakan tanah. Untuk setiap parameter mempunyai nilai/bobotnya sendiri-sendiri (Tabel 2.4)

Tabel 2. 4 Parameter tataguna lahan (M. Rusli A, 2013)

Parameter Tataguna Lahan	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
Ladang dan Perkebunan	Sangat Tinggi	4
Pemukiman	Tinggi	3
Semak Belukar	sedang	2
Persawahan	Rendah	1

2.8 Zona Kerentanan Gerakan Tanah

Zona kerentanan gerakan tanah yang dimaksud di dalam kajian ini didasarkan pada Permen PU No.22/PRT/M/2007, yaitu:

1. Zona kerentanan gerakan tanah sangat tinggi, merupakan daerah dengan penjumlahan parameter kemiringan lereng, geologi, struktur geologi dan penggunaan lahan yang memiliki nilai skor dan bobot kepentingan berkisar antara 24 – 29.
2. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi, merupakan daerah dengan penjumlahan parameter kemiringan lereng, geologi, struktur geologi dan penggunaan lahan yang memiliki nilai skor dan bobot kepentingan berkisar antara 19 – 23.
3. Zona kerentanan gerakan tanah sedang, merupakan daerah dengan penjumlahan parameter kemiringan lereng, geologi, struktur geologi dan

penggunaan lahan yang memiliki nilai skor dan bobot kepentingan berkisar antara 13 – 18.

4. Zona kerentanan gerakan tanah rendah, merupakan daerah dengan penjumlahan parameter kemiringan lereng, geologi, struktur geologi dan penggunaan lahan yang memiliki nilai skor dan bobot kepentingan berkisar antara 0 - 12.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan zonasi gerakan tanah berdasarkan faktor pengontrol. Zonasi gerakan tanah bertujuan untuk mengidentifikasi kawasan kerawanan suatu daerah terhadap bencana gerakan tanah, dengan cara membagi/mengklasifikasi area-area tersebut berdasarkan faktor-faktor penyebabnya.

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam kelancaran penelitian berupa kegiatan di lapangan dan kegiatan di studio. Kegiatan di lapangan merupakan pengambilan data primer berupa data sampel dan deskripsi batuan, kelerengan, tata guna lahan, dan keterdapatn gerakan tanah dalam bentuk foto. Kegiatan di studio merupakan pengerjaan dari data yang didapatkan secara langsung dilapangan. Seperti pembuatan peta serta analisa gerakan tanah pada daerah penelitian.

3.2 Alat – alat yang digunakan

Peralatan standar yang digunakan pada pelaksanaan merupakan peralatan geologi yang digunakan untuk SIG dan kelapangan :

1. Peta Topografi, menunjang kegiatan pengambilan data dengan mengplot lokasi pengamatan.
2. Laptop, Pemerosesan data dalam software Arcgis 10.1.

3.3 Tahap Penelitian

Tahap penelitian pada daerah penelitian bertujuan untuk memperoleh data lapangan sesuai dengan materi penelitian untuk dianalisis. Dikarenakan kondisi tahun ajaran 2021/2022 ini sedang dalam masa Pandemi Covid-19. Maka tahap penelitian lapangan ditiadakan demi untuk mematuhi protokol kesehatan. Dan data penelitian lapangan merupakan data sekunder yang berhubungan dari peneliti terdahulu yang dikumpulkan kemudian dijadikan sebagai bahan kajian sehingga dapat menghasilkan data dan fakta yang baru pada daerah penelitian.

3.4 Tahap Pengumpulan data

Untuk memenuhi kebutuhan data dalam penelitian dilakukan pengumpulan data terhadap objek yang diteliti dalam rangka mendapatkan gambaran mengenai suatu data dalam bentuk sekunder pada lokasi penelitian. Adapun cara perolehan data sebagai berikut.

3.4.1 Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh adalah ;

A. Digitasi google earth

Yang bertujuan mengetahui penggunaan lahan pada daerah penelitian seperti pemukiman, persawahan, serta hutan dengan cara mengelompokkan sesuai dengan kenampakan pada aplikasi google earth. Selain itu penggunaan lahan tidak tepat merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya bencana gerakan tanah.

B. Data DEM (Digital Elevation Model)

Digital Elevation Model (DEM) merupakan bentuk penyajian ketinggian bumi secara digital. DEM terbentuk dari titik-titik *sample* yang memiliki nilai koordinat 3D (X, Y, Z). Titik *sample* merupakan titik-titik yang didapat dari hasil *sampling* permukaan bumi. Hasil *sampling* permukaan bumi didapatkan dari pengukuran atau pengambilan data ketinggian titik-titik yang dianggap dapat mewakili relief permukaan bumi. Data DEM ini bertujuan untuk menghasilkan peta kelerangan pada daerah penelitian sesuai batas yang telah ditentukan sebagai objek dalam penelitian.

3.5 Tahap Analisa Data

Pada tahap analisa data, metode yang digunakan adalah metode analisis yang bertujuan untuk mengolah data yang didapatkan dari metode observasi.

Pengolahan data meliputi:

3.5.1 Pembuatan Peta

Peta yang akan disusun dalam kegiatan penelitian ini berupa peta litologi, peta kelerengan, dan peta tata guna lahan yang telah didapatkan pada saat pengumpulan data.

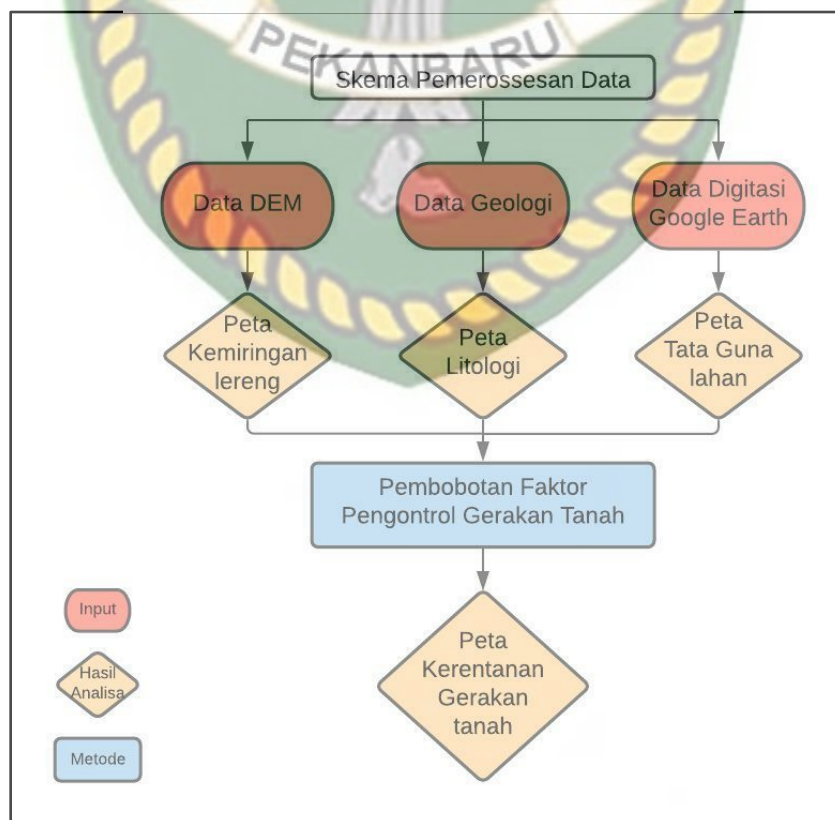
3.5.2 Perhitungan nilai bobot faktor pengontrol

Perhitungan nilai bobot pada faktor-faktor pengontrol, meliputi kondisi geologi dalam bentuk peta litologi, kelerengan, dan tata guna lahan, sesuai pengaruhnya yang menyebabkan gerakan tanah terjadi.

3.5.3 Menyusun peta kerentanan gerakan tanah

Penyusunan peta gerakan tanah merupakan tahap analisa akhir dari kegiatan penelitian dengan menggunakan peta yang telah disusun seperti peta litologi, peta kelerengan, dan peta tata guna lahan yang bertujuan untuk ditumpangtindihkan (overlying) menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.1, sehingga tujuan akhirnya dapat menghasilkan peta tingkat kerentanan gerakan tanah sesuai dengan faktor pengontrolnya.

Tabel 3. 1 Skema Pemrosesan Fata Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Geologi Daerah Penelitian

Faktor geologi merupakan faktor internal terjadinya suatu bencana gerakan tanah. Adapun data geologi yang digunakan adalah :

4.1.1 Geomorfologi Daerah Penelitian

Pada penentuan satuan geomorfologi dilakukan berdasarkan analisis peta topografi data sekunder dengan memperhatikan aspek-aspek morfografi, morfometri, dan morfogenetik serta batuan penyusun yang ada pada daerah penelitian. Sehingga geomorfologi pada daerah penelitian di temui 2 satuan geomorfologi yaitu Satuan Perbukitan Landai Denudasional dan Satuan Geomorfologi perbukitan Curam Struktural.

Satuan Geomorfologi	Simbol	Morfografi			Morfometri		Morfogenetik	
		Pola Aliran	Elevasi	Bentuk Lahan	Relief	Kemiringan	Litologi	Asal Lahan
Satuan Perbukitan Landai Denudasional	D1	Rek-tangular	231,25m - 381,25m	Perbukitan	Landai	5,29 - 14,81 (4-8 .5°)	Batupasir, Batulanau , Granit, Lanau Menyerpih, Perlapisan Batupasir Dengan Lanau Menyerpih, dan Perlapisan Batupasir dan Lempung	Denudasional
Satuan Perbukitan Agak Curam Struktural	S3	Rek-tangular	250m - 531,25m	Perbukitan	Agak Curam	30,12 - 52,63 (16,7 - 35°)	Batupasir, Granit, Konglomerat, Batulanau Sisipan Batupasir, Batupasir Sisipan Lanau	Struktural

Gambar 4. 1 Peta geomorfologi daerah penelitian

4.1.1.1 Satuan Perbukitan Landai Denudasional

Satuan geomorfologi perbukitan landai denudasional mendominasi oleh perbukitan dengan kemiringan lereng 4-8,5° dan berada ditinggikan 231,25-381,25 meter dibawah permukaan laut (mdpl). Persebaran ini luasnya sebanyak 15,25% dari keseluruhan daerah penelitian. Dengan susunan batuanannya batupasir, granit, batulanau menyerpih, perlapisan batupasir dan batulanau menyerpih. Satuan geomorfologi ini dikendalikan oleh proses pelapukan yang terjadi didaerah penelitian. (Gambar 4.2)



Gambar 4. 2 Satuan geomorfologi perbukitan landai denudasional

4.1.1.2 Satuan Geomorfologi Perbukitan Agak Curam Struktural

Satuan geomorfologi perbukitan agak curam struktural mendominasi pada perbukitan dengan kemiringan lereng $16,7-35^{\circ}$ dan ketinggian 250-532,25 meter dibawah permukaan (mdpl). Persebaran luasan sebanyak 84,75% dari keseluruhan daerah penelitian. Dengan susunan batuan batupasir, konglomerat, granit, batulanau menyerpih, batulempung menyerpih, perlapisan batupasir dan batulempung, batulanau sisipan batupasir, batupasir sisipan batulanau, dan batulanau.



Gambar 4. 3 Satuan perbukitan geomorfologi agak curam struktural

4.1.2 Satuan Litologi Daerah Penelitian

Satuan litologi pada daerah penelitian ini berdasarkan analisis serta acuan pada geologi regional daerah penelitian. Pembuatan pembuatan batas satuan daerah penelitian menggunakan metode *freehand* dan juga arah strike/dip yang mengacu pada hasil observasi data sebaran batuan yang didapat dari penelitian yang sebelumnya. Maka berdasarkan pemetaan dan analisa pada daerah penelitian, terbagi 4 satuan batuan dari tua sampai muda, berikut :

1. Satuan Granit (G)
2. Satuan Konglomerat (SK)
3. Satuan Batupasir Sedang (SBS)
4. Satuan Lanau (SL)

4.1.2.1 Satuan Granit (G)

Satuan granit ini terbentuk lebih dahulu pada umur Trias, merupakan satuan batuan tertua pada daerah penelitian. Sebaran pada satuan granit ini sebanyak 60,93% yang dimana terdapat pada bagian Barat Laut - Tenggara pada daerah penelitian. Mengacu pada geologi regional (PH. Silitonga & Kastowo, 1975). Satuan granit ini ditandai bewarna merah pada peta geologi.

Pendeskripsian pada granit ini dimana memiliki warna lapuk coklat keabuan dan warna segar kuning kecoklatan, granulitas feneritik, derajat kristalisasi holokristalin, struktur massif, ukuran butir euhedral dengan relasi panidiomorf, komposisi mineral **Quarsa (21%)**, **Feldspar (60%)**, dan **Plagioklas (18%)**.



Gambar 4. 4 Singkapan granit jarak jauh dan dekat

4.1.2.2 Satuan Konglomerat (SK)

Satuan konglomerat terendapkan secara tidak selaras dengan granit, namun selaras dengan satuan batupasir. Sebaran satuan konglomerat ini sebanyak 4,68% pada bagian Utara didaerah penelitian.

Pendeskripsian pada satuan konglomerat ini dimana memiliki warna lapuk coklat kehitaman dan warna segar abu kecoklatan. Ukuran butir krikil-krakal, pemilahan buruk, kemas terbuka, fragmen granit, matriks pasir halus, tidak karbonatan, kekompakan agak keras, komposisi mineral **Quarsa (74%), Lithic (20%), Feldspar (5%), Opak (1%), Matriks (10%)**.



Gambar 4. 5 Singkapan konglomerat jarak jauh dan dekat

4.1.2.3 Satuan Batupasir Sedang

Satuan batupasir ini terendapkan secara selaras diatas konglomerat dan tidak selaras dengan satuan lanau di atas satuan batupasir tersebut. Persebaran pada batupasir ini sebesar 25% di arah Barat - Tenggara

Pendeskripsian pada satuan batupasir ini memiliki warna lapuk hijau kecoklatan dan warna segar coklat kekuningan. Ukuran butir sedang, porositas buruk, permeabilitas baik, membundar, kemas tertutup, kekompakan agak keras, pemilahan baik, struktur massif, dan tidak karbonatan. Komposisi mineral **Quarsa (74%), Lithic (20%), Opak (1%), Matrik (10%)**.



Gambar 4. 6 Singkapan batupasir sedang jarak jauh dan dekat

4.1.2.4 Satuan Batulanau

Satuan batulanau ini merupakan satuan termuda dan paling atas pada geologi regional (PH. Silitonga & Kastowo, 1975), satuan ini tidak selaras dengan satuan batupasir yang berada di bawahnya. Sebaran pada satuan batulanau ini sebanyak 9,37% berarah dari Utara - Timur.

Pendeskripsian pada satuan batulanau ini memiliki warna lapuk abu-abu kehitaman, warna segar coklat keabuan. Komposisi mineral **Quarsa (20%), Feldspar (5%), Matriks (67%), Opak (8%)**. Tekstur ukuran butir ,1/256 - 1/16mm, kems terbuka, sortasi sedang.



Gambar 4. 7 Singkapan batulanau jarak jauh dan dekat

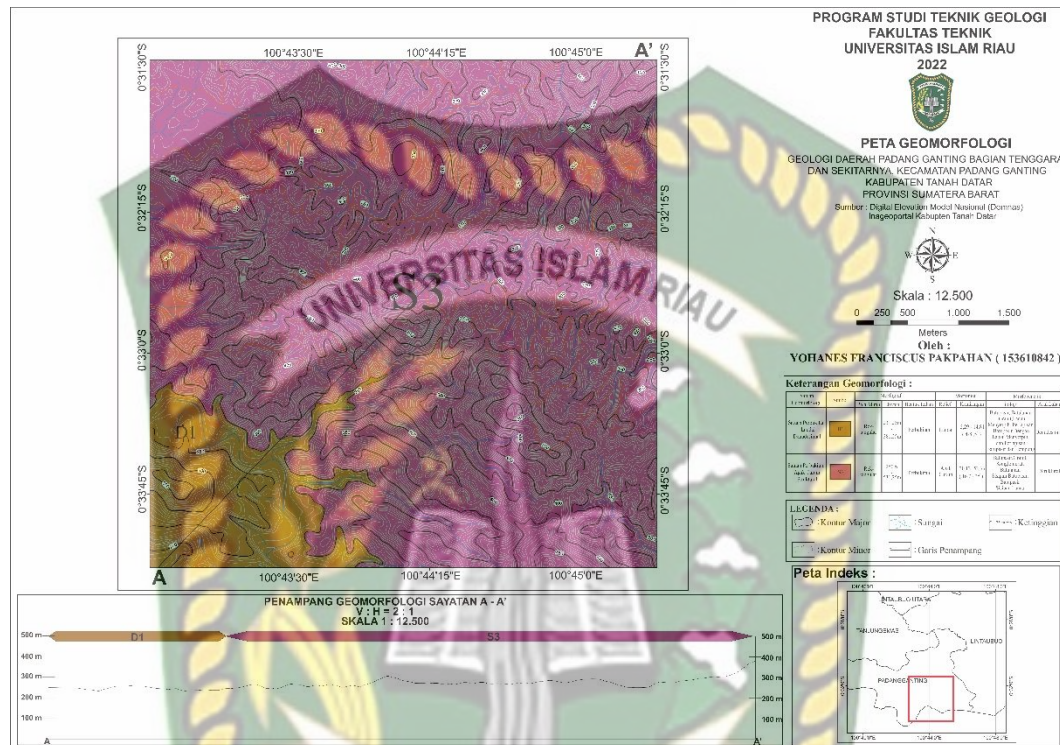
4.2 Analisis Bobot Gerakan Tanah

4.2.1 Faktor Internal

4.2.1.1 Satuan Geomorfologi

Satuan geomorfologi pada daerah penelitian ini dibagi menjadi 2 satuan yaitu Satuan Geomorfologi Perbukitan Landai Denudasional, dan Satuan Perbukitan Agak Curam Struktural. Pada satuan geomorfologi perbukitan landai denudasional mendominasi pada arah Barat Daya dengan persebaran meliputi 15,25% dari daerah penelitian. Satuan geomorfologi perbukitan agak curam struktural yang dimana mendominasi hampir menyeluruh pada daerah penelitian

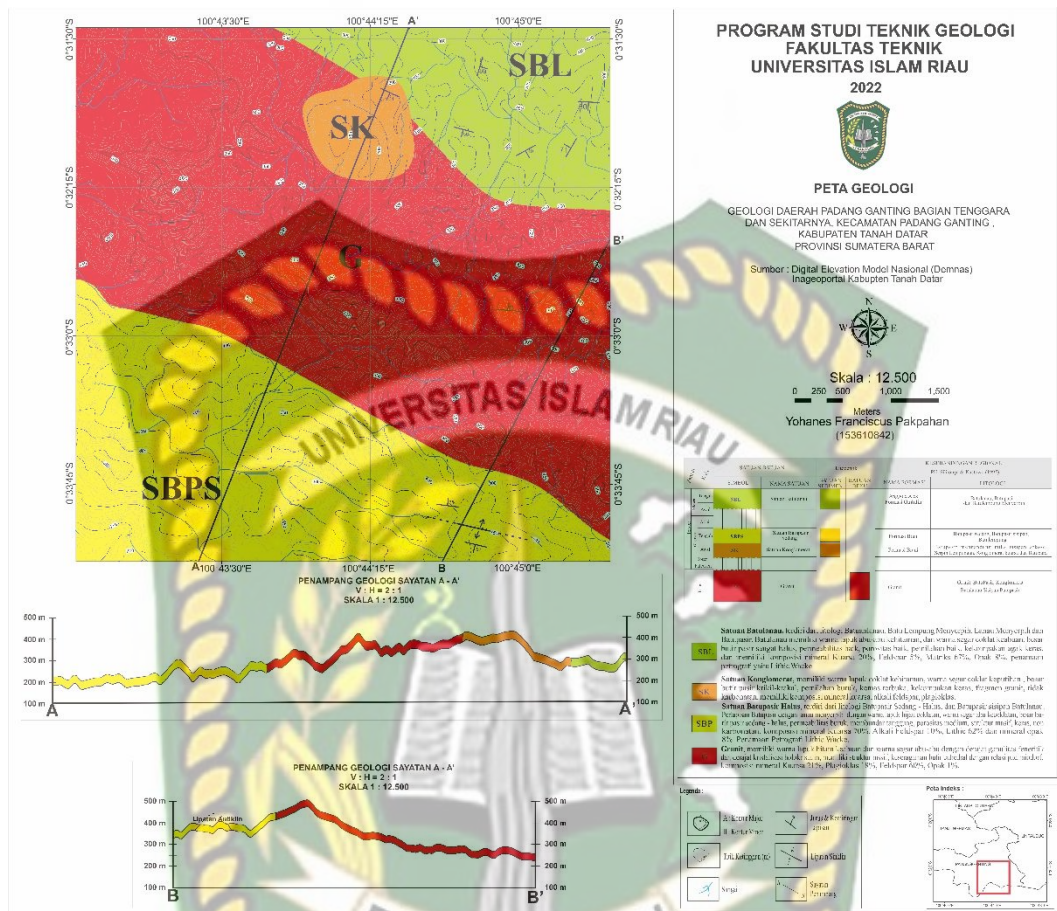
dengan luas sebaran meliputi 84,75%. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.8**) peta morfologi daerah penelitian dibawah ini.



Gambar 4. 8 Peta morfologi daerah penelitian

4.2.1.2 Litologi Batuan

Litologi merupakan faktor yang penting dalam terjadinya proses gerakan tanah. Litologi dengan resistensi yang tinggi seperti batuan beku mempunyai kemungkinan yang kecil untuk terjadinya gerakan tanah. Sedangkan litologi dengan resistensi yang rendah seperti soil lebih berpotensi untuk terjadi gerakan tanah. Pada daerah penelitian adanya 4 litologi batuan, litologi tersebut tersusun dari tua ke muda diantaranya adalah Granit, Konglomerat, Batupasir Sedang, Batulanau yang dapat diperhatikan pada peta (**Gambar 4.9**)



Gambar 4. 9 Peta litologi batuan daerah penelitian

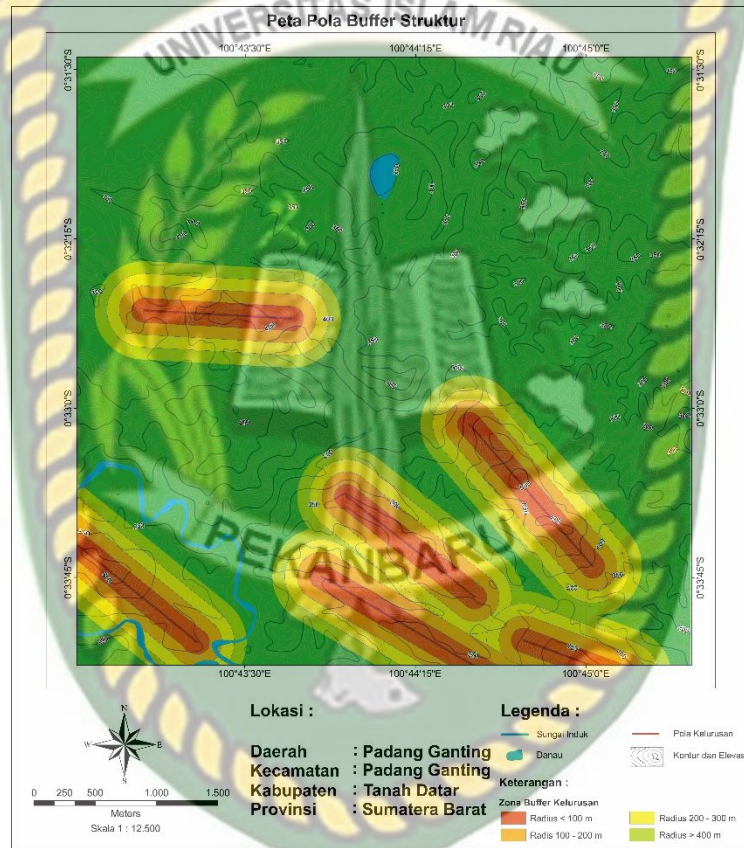
Tabel 4. 1 Parameter Litologi Daerah Penelitian (M. Rusli A, 2013)

Parameter Litologi	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
Batuan Vulkanik	Sangat Tinggi	4
Batuan Sedimen	Tinggi	3
Batuan Metamorf	Cukup Tinggi	2
Batuan Beku	Rendah	1

4.2.1.3 Struktur Geologi

Struktur geologi merupakan zona lemah pada suatu batuan atau litologi. Rekahan yang terjadi dapat mengurangi daya ikat batuan sehingga berkurangnya tingkat resistensi batuan tersebut. Rekahan yang terbentuk menjadi jalan tempat

masuknya air sehingga pelapukan dan erosi berjalan secara intensif. Batuan yang terkena struktur tersebut cukup intensif mempunyai potensi yang besar untuk terjadinya gerakan tanah. Pengolahan ini berdasarkan interpretasi peta topografi dan analisa pola kelurusan data DEM (*Digital Elevation Model*), dengan arah Baratlaut – Tenggara. Pada peta buffer ini adanya pola buffer kelurusan dimana radius <100m yang menandakan warna merah berarti sangat tinggi, 100 – 200m tinggi, 200 – 300 m cukup tinggi, >400 m rendah. (Gambar 4.10)



Gambar 4. 10 Peta buffer struktur daerah penelitian

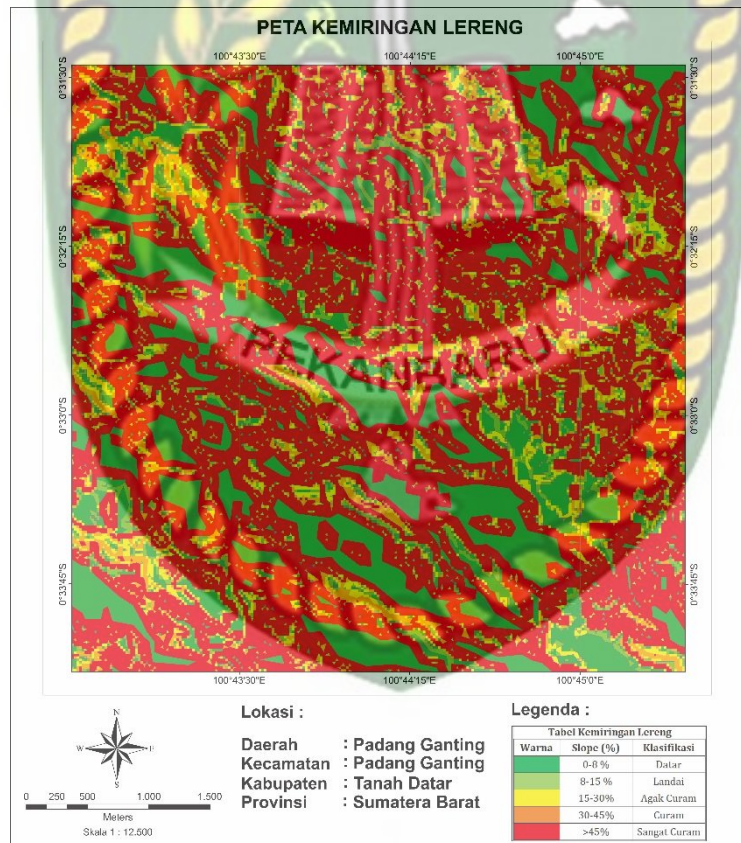
Tabel 4. 2 Parameter struktur geologi daerah penelitian (M. Rusli A, 2013)

Parameter Struktur Geologi	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
<100 m	Sangat Tinggi	4
100 - 200 m	Tinggi	3
200 - 300 m	Cukup Tinggi	2
300 - 400 m	Rendah	1

4.2.2 Faktor Eksternal

4.2.2.1 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan tingkat kemiringan yang tergambar pada morfologi. Semakin besar tingkat kemiringan lereng maka semakin menambah kemungkinan terjadi gerakan tanah pada suatu daerah tersebut. Hal ini berhubungan juga dengan adanya gaya gravitasi yang menarik massa batuan dari atas kebawah. Semakin tinggi tingkat kelerengan mak semakin mudah tertarik kebawah sehingga mengakibatkan terjadinya gerakan tanah. Maka tiap parameter mempunyai nilai/bobot sendiri. Pada daerah ini juga adanya kemiringan lereng yang sangat curam, curam, agak curam, landai, dan datar. Dapat di lihat pada (**Gambar 4.11**)



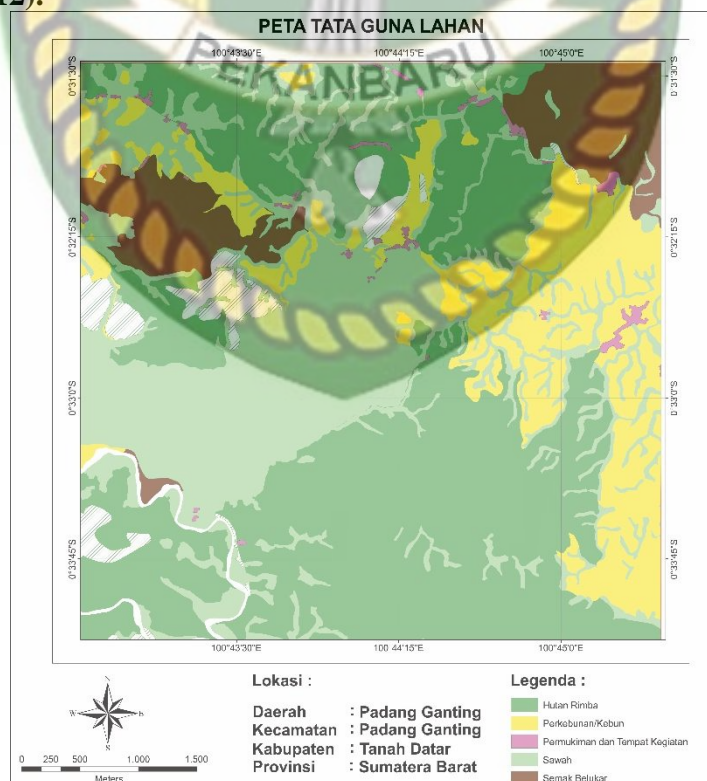
Gambar 4. 11 Peta kemiringan lereng daerah penelitian

Tabel 4. 3 Parameter kemiringan lereng daerah penelitian (M. Rusli A, 2013)

Parameter Kemiringan Lereng	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
< 40 °	Sangat Tinggi	4
30° - 40°	Tinggi	3
15 - 30°	Cukup Tinggi	2
0° - 15°	Rendah	1

4.2.2.2 Tata Guna Lahan

Tata guna lahan ini merupakan meliputi pada hutan rimba, perkebunan, pemukiman, sawah, semak belukar, dan ladang. Pada hutan rimba luasnya sebesar 42,23% ditandai dengan warna hijau tua, perkebunan sebesar 15,20% kuning, pemukiman sebesar 0,80% dengan warna ungu, sawah sebesar 28,92% bewarna hijau muda, semak belukar sebesar 8,58% bewarnakan coklat, dan ladang sebesar 3,01% bewarnakan putih bergaris. Dapat diperhatikan pada peta tata guna lahan (Gambar 4.12).

**Gambar 4. 12** Peta tata guna lahan daerah penelitian

Tabel 4. 4 Parameter tata guna lahan daerah penelitian (M. Rusli A, 2013)

Parameter Tata Guna Lahan	Intensitas Kepentingan	
	Derajat Nilai	Skor
Ladang dan Kebun	Sangat Tinggi	4
Pemukiman	Tinggi	3
Semak Belukar	Cukup Tinggi	2
Persawahan	Rendah	1

4.2.3 Pembobotan Zona Gerakan Tanah

Pembobotan zona kerentanan gerakan tanah mengacu pada Permen PU No.22/PRT/M/2007 yang meliputi rendah, sedang, dan tinggi.

4.2.3.1 Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah

Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah dibuat dengan metode pembobotan dari masing-masing parameter yaitu litologi, kelerengan, struktur geologi, dan tata guna lahan. Kemudian setelah ke-empat peta tersebut jadi, baru kemudian dilakukan pembobotan total dan di-overlay menggunakan bantuan software ArcGis 10.3 Berikut rumus untuk pembobotannya menurut Permen PU No.22/PRT/M/2007 Persamaan 1 :

$$H(\text{bobot}) = (3 \times A) + (2 \times B) + (1 \times C) + (1 \times D)$$

Keterangan :

H = Bobot

A = Kelerengan

B = Litologi

C = Struktur Geologi

D = Tataguna Lahan

Pembobotan zona kerentanan gerakan tanah meliputi rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan pada persamaan (1) sebagai berikut :

1. Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah

Berdasar pada Permen PU No.22/PRT/M/2007 daerah yang memiliki bobot kepentingan berkisar antara 6-12 termasuk dalam zona kerentanan gerakan tanah rendah. Pada daerah penelitian sendiri yang berada pada zona ini memiliki bobot 7-12. (Tabel 4.5)

Tabel 4. 5 Tabel Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sedang

No	Kelerengan	Litologi	Struktur Buffer	Tata Guna Lahan	Koordinat		Bobot
					y	x	
1	0-8 %	Granit	400	Sawah	-0,544078	100,732431	7
2	8-15 %	Granit	400	Sawah	-0,541804	100,732799	7
3	15-30%	Granit	400	Sawah	-0,540652	100,732553	10
4	8-15 %	Granit	400	Semak Belukar	-0,535355	100,721703	8
5	15-30%	Granit	400	Semak Belukar	-0,534654	100,720405	11
6	0-8 %	Granit	400	Permukiman	-0,53406	100,730306	9
7	8-15 %	Granit	400	Permukiman	-0,536905	100,736901	9
8	15-30%	Granit	400	Permukiman	-0,539257	100,741316	12
9	0-8 %	Granit	400	Ladang	-0,540846	100,721264	10
10	8-15 %	Granit	400	Ladang	-0,53959	100,721992	10

2. Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sedang.

Berdasar pada Permen PU No.22/PRT/M/2007 daerah yang memiliki bobot kepentingan berkisar antara 13-18 termasuk dalam zona kerentanan gerakan tanah sedang. Pada daerah penelitian sendiri yang berada pada zona ini memiliki bobot 13 - 18. (Tabel 4.6)

Tabel 4. 6 Tabel Zona Kerentanan Tanah Sedang

No	Kelerengan	Litologi	Struktur Buffer	Tata Guna Lahan	Koordinat		Bobot
					y	x	
1	15-30%	Sedimen	400	Sawah	-0,530401	100,744591	14
2	15-30%	Sedimen	400	Sawah	-0,555454	100,728113	14
3	15-30%	Sedimen	400	Sawah	-0,531388	100,73766	14
4	>45%	Granit	400	Semak Belukar	-0,535744	100,721489	17
5	30-45%	Granit	400	Semak Belukar	-0,534823	100,720538	14
6	30-45%	Granit	400	Permukiman	-0,539131	100,739693	15
7	>45%	Granit	400	Permukiman	-0,537957	100,736836	18
8	15-30%	Sedimen	400	Permukiman	-0,529208	100,745786	16
9	15-30%	Granit	400	Ladang	-0,540348	100,724517	13
10	30-45%	Granit	400	Ladang	-0,540361	100,723662	16

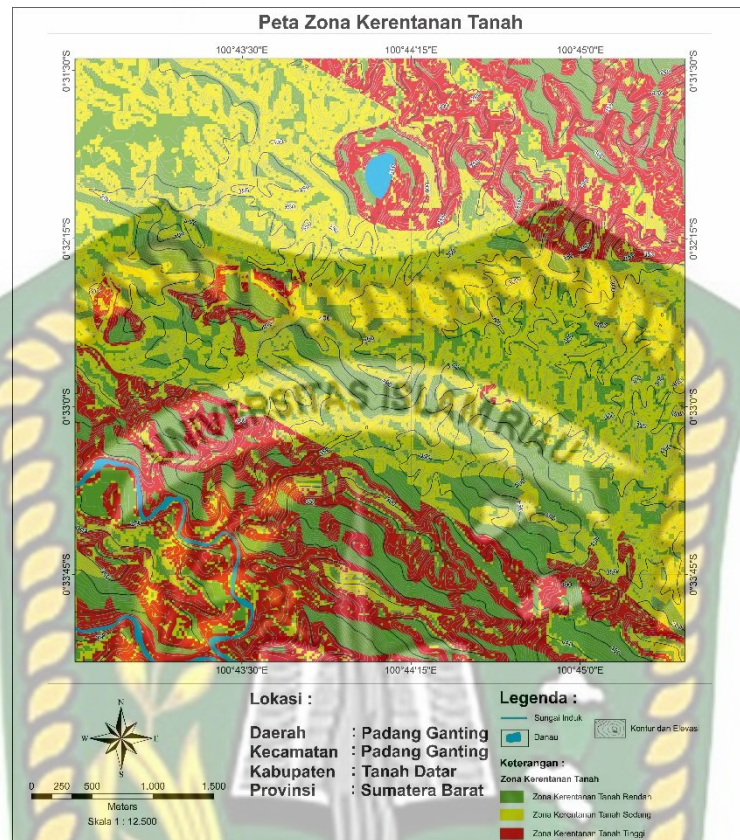
3. Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi.

Berdasar pada Permen PU No.22/PRT/M/2007 daerah yang memiliki bobot kepentingan berkisar antara 19-22 termasuk dalam zona kerentanan gerakan tanah tinggi. Pada daerah penelitian sendiri yang berada pada zona ini memiliki bobot 19. (Tabel 4.7)

Tabel 4. 7 Tabel Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi

No	Kelerengan	Litologi	Struktur Buffer	Tata Guna Lahan	Koordinat		Bobot
					y	x	
1	30-45%	Sedimen	200	Sawah	-0,564066	100,732362	19
2	>45%	Sedimen	200	Sawah	-0,564389	100,731517	22
3	>45%	Sedimen	300	Sawah	-0,564389	100,731517	21
4	>45%	Sedimen	400	Semak Belukar	-0,556393	100,718449	21
5	>45%	Sedimen	400	Semak Belukar	-0,529701	100,752384	21
6	30-45%	Sedimen	400	Permukiman	-0,560395	100,723444	19
7	>45%	Sedimen	400	Permukiman	-0,560054	100,723693	22
8	30-45%	Sedimen	400	Permukiman	-0,532685	100,735321	19
9	30-45%	Sedimen	400	Ladang	-0,534694	100,737153	20
10	>45%	Granit	400	Ladang	-0,535142	100,736951	19

Pada Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah pada daerah penelitian, setelah dilakukan pembobotan total dengan rumus diatas dapat terbagi ke dalam 3 zona, yaitu : zona kerentanan gerakan tanah rendah (hijau tua) mencapai bobot 7-12, zona kerentanan gerakan tanah sedang (hijau muda) mencapai bobot 14, zona kerentanan gerakan tanah tinggi (merah) mencapai bobot 23. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta zona kerentanan gerakan tanah daerah penelitian (**Gambar 4.13**).



Gambar 4. 13 Peta zona kerentanan gerakan tanah

Pada daerah penelitian ini, terdapat 3 potensi utama yang berpengaruh terhadap faktor kerentanan tanah. 3 faktor yang berpengaruh yaitu :

1. Zona kerentanan tanah rendah.
2. Zona kerentanan tanah sedang.
3. Zona kerentanan tanah tinggi.

Dalam pembuatan peta zona kerentanan tanah berpengaruh terhadap faktor-faktor seperti kondisi geomorfologi, geologi, struktur, dan tata guna lahan. Keempat faktor ini menjadi kunci utama dalam pembuatan peta kerentanan tanah.

A. Geomorfologi merupakan salah satu faktor yang menjadi pertimbangan dalam pembuatan peta ini karena kondisi geomorfologi seperti elevasi, kemiringan, dan bentuk asal lahan yang mempengaruhi kerentanan tanahnya.

B. Geologi menjadi faktor pertimbangan selanjutnya dikarenakan litologi pada daerah penelitian seperti halnya granit, konglomerat, batupasir, batulanau memiliki karakteristik batuan yang berbeda antara satu dan lainnya yang juga menjadi faktor penting pada zona kerentanan tanah.

C. Pola buffer struktur menjadi faktor selanjutnya dalam penentuan zona kerentanan tanah. Pada daerah penelitian pola buffer dibagi menjadi 4 radius yaitu :

1. Radius $> 400\text{m}$
2. Radius $200 - 300\text{ m}$
3. Radius $100 - 200\text{ m}$
4. Radius $<100\text{ m}$

Zona radius $<100\text{m}$ merupakan zona yang termasuk kedalam zona sangat tinggi, zona radius $100-200\text{m}$ termasuk kedalam zona tinggi, zona radius $200 - 300\text{m}$ termasuk kedalam zona cukup tinggi, zona $>400\text{m}$ termasuk kedalam zona rendah. Zona radius $<100-200\text{m}$ menjadi zona yang dianggap rawan karena dianggap paling dekat dengan lereng atau kelurursan, sedangkan zona $300 - >400\text{m}$ menjadi zona kerentanan tanah yang cukup tinggi – rendah.

D. Kemiringan lereng menjadi faktor berikutnya dalam penentuan zona kerentanan tanah. Pada daerah penelitian didapati kemiringan lereng, yaitu :

1. $0 - 8\%$ diklasifikasikan datar
2. $8 - 15\%$ diklasifikasikan landai
3. $15 - 30\%$ diklasifikasikan agak curam
4. $30 - 45\%$ diklasifikasikan curam
5. $>45\%$ diklasifikasikan sangat curam

Pada slope $30 - >45\%$ sangat curam - curam merupakan zona kemiringan yang mendominasi pada daerah penelitian ini dan rawan terhadap zona ekretnanan tanah , pada $15 - 0\%$ curam – datar merupakan zona yang tidak rawan pada kerentanan tanah.

E. Tata guna lahan menjadi faktor terakhir dalam penentuan zona kerentanan tanah pada daerah penelitian kondisi tata guna lahan terdiri dari :

1. Ladang dan kebun
2. Pemukiman dan tempat kegiatan
3. Semak beelukar
4. Persawahan

Pada ladang, kebun dan pemukiman termasuk pada zona sangat tinggi – tinggi karena pada dasarnya hutan dan berubah pada guna lahan menjadi ladang, kebun, dan pemukiman. Pada semak belukar dan persawahan termasuk pada zona rendah – cukup tinggi, karena pada dasar lahan hutan yang dirubah guna menjadi persawahan dan semak belukar.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, peneliti menyimpulkan sebagai berikut :

1. Geomorfologi didaerah penelitian dibagi 2 satuan yaitu Satuan Geomorfologi Perbukitan Landai Denudasional, dan Satuan Geomorfologi Perbukitan Agak Curam Struktural.
2. Litologi Granit pada daerah penelitian merupakan tingkat kerentanan gerakan tanah Rendah, sedangkan pada batuan konglomerat, batupasir, dan batulanau merupakan tingkat kerentanan cukup tinggi sampai dengan sangat tinggi.
3. Pengaruh pada struktur geologi didaerah penelitian terbagi menjadi 4 intensitas. Intensitas tersebut sangat tinggi <100m, intensitas tinggi 100-200m, intensitas cukup tinggi 200-300m, dan intensitas rendah 300-400m.
4. Tata guna lahan daerah penelitian terbagi 6 bagian yaitu tata guna lahan hutan rimba luasannya sebesar 42,23%, tata guna lahan perkebunan luasannya 15,20%, tata guna lahan pemukiman sebesar 0,80%, tata guna lahan sawah luasannya 28,92%, tata guna lahan semak belukar sebesar 8,58%, tata guna lahan ladang sebesar 3,01%.
5. Zona kerentanan gerakan tanah sedang didaerah penelitian bobotnya sebesar 7-12. Daerah ini dapat dikembangkan menjadi kawasan pemukiman, sawah, dan perkebunan.
6. Zona kerentanan gerakan tanah sedang didaerah penelitian bootnya sebesar 14. Daerah ini dapat dikembangkan menjadi kawasan sawah dan perkebunan.
7. Zona kerentanan gerakan tanah tinggi didaerah penelitian bobotnya 23. Pada daerah ini dapat dikembangkan menjadi penyangga.

5.2 Saran

Sebaiknya warga menghindari untuk membangun pemukiman atau perumahan yang memiliki zona kerentanan tanah yang sangat tinggi, karen hal ini dapat kemungkinan terjadinya longsor pada kerentananan tanah yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Choanji, T. (2016a). Indikasi Struktur Patahan Berdasarkan Data Citra Satelit dan Digital Elevation Model (DEM) di Sungai Siak, Daerah Tualang dan Sekitarnya Sebagai Pertimbangan Pengembangan Pembangunan Wilayah. *Jurnal Saintis*, 16(2), 22–31.
- Choanji, T., & Indrajati, R. (2016). Analysis of Structural Geology based on Sattelite Image and Geological Mapping on Binnang Area, Tapin Region, South Kalimantan. In *GEOSEA XIV AND 45TH IAGI ANNUAL CONVENTION 2016 (GIC 2016)* (Vol. 45).
- Dunham, R.J.1962. *Spectral Subdivision of Limestone Type*. Dalam W.E Ham (Ed), *classification of carbonate rocks*, Am.Assoc.Pet.Mem,1,hlm 62 - 84.
- Eubank dan Makki, 1981, *Structural Geology of The Central Sumatra Back-Arc Basin*, Jakarta : Indonesian Petroleum Association.
- Faiez, Z., Putra, D.B.E. 2016. Kompleks Struktur Geologi di Daerah Desa Kolok Mudik, Kecamatan Barangin, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat Sebagai Potensi Geowisata. *Proceedings of Seminar Nasional Ke-3 Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran*. Bandung, Indonesia. pp. 2.18.
- Heidrcik, T.L., Aulia, K., 1993. *A structural and Tectonic Model of The Coastal Plain Blovk, Central Sumatera Basin, Indonesia*. Indonesian Petroleum Association, Proceeding 22 Annual Convection, Jakarta, Vol. 1,p. 285-316.
- Harding, T. P., 1973, Newport-Inglewood trend, California an example of wrench style deformation: *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 57, no. 1, p. 97-116.

Hindartan dan Handayana, A., 1994. *Pemetaan Geomorfologi Sistematis untuk Studi Geologi*, PIT – IAGI ke 23.

KAUSARIAN, H. (2017). *Geological mapping and full polarimetric sar analysis of silica sand distribution on the northern coastline of Rupert island, Indonesia* (Doctoral dissertation, 千葉大学= Chiba University).

Kausarian, H., Sumantyo, J. T. S., Kuze, H., Karya, D., & Panggabean, G. F. (2016). Silica Sand Identification using ALOS PALSAR Full Polarimetry on The Northern Coastline of Rupert Island, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 6(5), 568-573.

Muh. Rusli A., *Identifikasi Zona Kerentanan Gerakan Tanah Di Kab. Sidrap Berbasis Sistem Informasi Geografi (Sig)*: Makasar. Universitas Hasanudin. 2013.

N.M.S. Rock, D.T. Aldiss, J.A. Aspden, M.C.G. Clarke, A. Djunuddin, W. Kartawa, Miswar, S.J. Thompson, R. Whandoyo 1983.

N.M.S. Rock, D.T. Aldiss, M.C.G. Clarke dkk (1983) “ *Stratigrafi Regional Peta Lubuk Sikaping*”.

Pangular, D. *Petunjuk Penyelidikan & Penanggulangan Gerakan Tanah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan. Balitbang Departemen Pekerjaan Umum. 1985: hal.233

Pannekoek, A. J. *Outline of The Geomorphology of Java*. reprint from *Tijdschrift Van Het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*. Vol. LXVI. part 3. E. J. Brill, Leiden. 1949

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007. *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*. Departemen Pekerjaan Umum. Direktorat Jendral Ruang Jakarta.

Pettijohn, F.J. 1975. *Sedimentary Rock*. Marker and Bow Publisher. Third Edition.

Rahardjo, W., Sukandarrumidi, dan Rosidi, H.M.D. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta*, Jawa. edisi kedua. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1995

Subowo, E. *Pengenalan Gerakan Tanah*. Bandung: Pusat Volkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi DESDM. 2003

Trianda O, Prastowo R, Novitasari S. Identifikasi Ketebalan Lapisan Lapuk di Daerah Kalirejo, Kulonprogo Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor dalam Upaya Mitigasi Tanah Longsor. In Prosiding Seminar Nasional ReTII 2018 Nov 26.

Van Zuidam, R.A., 1983, *Guide to Geomorphologic Aerial Photographs Interpretation and Mapping*, Enschede The Netherlands, h. 325.

Van Zuidam, R.A., 1985, *Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*, The Hague: Smits.

Yamanto dan Aulia, K., 1988, *The Seismic Expression of Wrench Tectonic in the Central Sematera Basin* : IAGI Seventeenth Annual Convention, Jakarta, p.35.

Yuskar, Y., & Choanji, T. (2016). Sediment Deposit of Floodplain Formation Resulting From Lateral Accretion Surfaces on Trpical Area: Study Case At Kampar River. *Indonesia, The 7th IJJSS*.

Yuskar, Y., Putra, D. B. E., Suryadi, A., Choanji, T., & Cahyaningsih, C. (2017). Structural Geology Analysis In A Disaster-Prone Of Slope Failure, Merangin Village, Kuok District, Kampar Regency, Riau Province. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(4), 249-254.

Yuskar, Y., Choanji, T., & Buburanda, H. (2017). Karstifikasi dan Pola Struktur Kuarter Berdasarkan Pemetaan Lapangan dan Citra SRTM Pada Formasi Wapulaka, Pasar Wajo, Buton, Sulawesi Tenggara. *JOURNAL OF EARTH ENERGY ENGINEERING*, 6(1), 1-10.