

SKRIPSI

ANALISIS POTENSI KERAWANAN LONGSOR DAN LIKUIFAKSI MENGUNAKAN PENGINDERAAN JARAK JAUH DALAM MITIGASI MULTI BENCANA DENGAN METODE RANKING DAERAH SIMPANG SAGA DAN SEKITARNYA, KECAMATAN OKU SELATAN, SUMATERA SELATAN



Laporan ini sebagai bagian dari perkuliahan Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Geologi pada Program Studi Teknik Geologi

Oleh:
Fadhil Dzaky Suyeda
03071281823023

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisa Potensi Kerawanan Longsor dan Likuefaksi Menggunakan Band Rasio NDMI Landsat 8 Dalam Mitigasi Multi Bencana Dengan Metode Rangking Daerah Simpang Saga, Kecamatan OKU Selatan, Sumatera Selatan Kabupaten OKU Selatan, Sumatera Selatan
2. Biodata Peneliti :
 - a. Nama lengkap : Fadhil Dzaky Suyeda
 - b. Jenis kelamin : Laki-Laki
 - c. NIM : 03071281823023
 - d. Alamat rumah : Jalan Pattimura II, Perumahan Taman Vista Indah, Gg. Vista 1, B. 06
 - e. Telepon/hp/faks/e-mail : 082378276882/suyedafadhildzaky@gmail.com
 - f. Nama Orangtua/wali : Suhendra
 - g. Alamat Orangtua/wali : Jalan Pattimura II, Perumahan Taman Vista Indah, Gg. Vista 1, B. 06
 - h. Telepon/hp Orang/wali : 081377993801
3. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, MSc. (Enl)
4. Nama Penguji II : Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. (E.D.M)
5. Jangka Waktu Penelitian : 30 hari
 - a. Persetujuan lapangan : 14 Juni 2021
 - b. Sidang Sarjana : 13 Juni 2022
6. Pendanaan :
 - a. Sumber dana : Dana Pribadi
 - b. Besar dana : Rp. 5.000.000,00

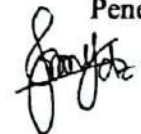
Menyetujui,
Pembimbing



Dr. Eng. Budhi Setiawan, S.T, M.T
NIP 197211121999031002

Indralaya, 7 Juni 2022

Peneliti,



Fadhil Dzaky Suyeda
NIM 03071281823023

Menyetujui,

Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T

NIP 198705252014042001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan rahmat dan ampunan kepada tiap hambanya yang meminta dan salawat serta salam kepada tauladan umat Rasulullah SAW sehingga penulis berhasil menyelesaikan laporan ini

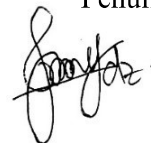
Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang-orang di sekitar penulis yang telah membantu, membimbing, memberikan dukungan kepada penulis yaitu:

- (1) Orang tua tercinta, Ayah Suhendra Domas dan Almh Ibu Yessy Darnas yang selalu memberikan nasihat, semangat, restu dan doa kepada anaknya.
- (2) Dosen Pembimbing Akademik serta Tugas Akhir Dr. Eng. Budhi Setiawan, S.T, M.T yang membimbing dan memberikan motivasi serta memberikan pengalaman yang sangat berharga.
- (3) Seluruh Dosen Program Studi Teknik Geologi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan saran yang sangat berguna untuk saya selama perkuliahan dan saat penyusunan laporan.
- (4) Bapak Kepala Desa Datar, Desa Tanjung Beringin dan seluruh masyarakat desa yang telah menyediakan tempat dan membantu saat kegiatan lapangan.
- (5) Seluruh tim Lab Fakultas Teknik Universitas Batanghari yang telah membantu penulis dalam melakukan analisa sampel tanah.
- (6) Salsyabillah Nurul Aini, Olvi Melti, Goestyananda, M. Khairil Anwar, Ragan dan Sidiq yang telah menemani dan membantu pada saat pemetaan di lapangan serta memberikan semangat dan saran dalam penyusunan
- (7) Seluruh teman-teman Angkatan 2018 beserta keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) “Sriwijaya”.

Menyadari jauhnya manusia dari kesempurnaan di dunia ini, begitu pula dalam penulisan laporan ini, apa yang tertulis di dalamnya masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca agar meningkatkan kualitas dalam penulisan ilmiah berikutnya. Akhir kata, semoga dengan adanya laporan ini dapat memberikan manfaat dan berguna untuk dipahami bagi para pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa pada khususnya serta dapat dikembangkan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan.

Indralaya, 7 Juni 2022

Penulis



Fadhil Dzaky Suyeda

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang telah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip (dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka).

Apabila ternyata dalam naskah laporan skripsi ini dapat dibuktikan adanya unsur-unsur plagiat, saya bersedia laporan skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Indralaya, 7 Juni 2022

Penulis



Fadhil Dzaky Suyeda

**ANALISIS POTENSI KERAWANAN LONGSOR DAN LIKUIFAKSI
MENGUNAKAN PENGINDERAAN JARAK JAUH DALAM
MITIGASI MULTI BENCANA DENGAN METODE RANKING
DAERAH SIMPANG SAGA DAN SEKITARNYA, KECAMATAN OKU
SELATAN, SUMATERA SELATAN**

Fadhil Dzaky Suyeda
03071281823023
Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Likuefaksi biasa terjadi pada saat gempa bumi terjadi dan pada dasarnya disebabkan ketika tanah telah menjadi jenuh atau agak jenuh sehingga tanah tersebut kehilangan kekuatan dan kekuatan akibat tegangan, sedangkan longsor terjadi karena adanya suatu pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis jatuhan. Data kelembapan tanah pada suatu daerah dapat diperoleh dengan menggunakan analisa citra satelit yakni Landsat. Landsat telah memberikan resolusi spasial moderat, global, sinoptik dan cakupan berulang dari permukaan tanah bumi. Paper ini membahas mengenai analisa potensi kerawanan longsor dan likuefaksi menggunakan citra satelit Landsat-8 dengan kombinasi band rasio NDMI (*Normalized Difference Moisture Index*) pada daerah Desa Sunuraya dan Desa Simpang Saga Kabupaten OKU Selatan, Sumatera Selatan. Kombinasi band NDMI dapat mengetahui sebaran tanah yang jenuh akan air, serta dapat memperlihatkan perbedaan kelembapan kondisi tanah dan vegetasi pada suatu daerah. Data lain yang digunakan sebagai data pendukung analisa potensi kerawanan longsor dan likuefaksi berupa data analisa kadar air tanah, berat jenis tanah, analisa hidrometer, serta analisa Atterberg limits dan data/peristiwa gempa yang pernah terjadi pada daerah tersebut. Dengan metode ranking dari hasil analisa data NDMI, analisa uji tanah, beserta data-data yang telah dikumpulkan, dinilai mampu untuk menganalisis potensi kerawanan terjadinya longsor dan likuefaksi pada daerah penelitian dengan skala regional.

Kata Kunci: NDMI, Longsor, Likuefaksi, Landsat 8, Mitigasi

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



Ehsabet Dwi Mayasari, S.T., M.T
NIP. 198705252014042001

Indralaya, 7 Juli 2022

Menyetujui
Pembimbing,



Dr. Eng. Budhi Setiawan, S.T, M.T
NIP 197211121999031002

ANALYSIS OF POTENTIAL LANDSLIDE VULNERABILITY AND LIQUIFACTION USING REMOTE SENSING IN MULTI DISASTER MITIGATION USING THE RANKING METHOD OF SIMPANG SAGA AND SURROUNDING AREA, OKU SELATAN DISTRICT, SOUTH SUMATERA

Fadhil Dzaky Suyeda
03071281823023
Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Liquefaction and landslide can occur during earthquakes caused by changes in soil saturation levels so that the soil loses strength due to loss of tension between grains. One of the determinations of soil moisture data using satellite imagery analysis is Landsat. Landsat has provided moderate, global, synoptic spatial resolution and repeated earth's soil surface coverage. This paper discusses the multi-hazard susceptibility using Landsat-8 satellite imagery with a combination of NDMI (Normalized Difference Moisture Index) ratio bands in Sunurraya Village and Simpang Saga Village, South OKU Regency, South Sumatra. The combination of NDMI bands determines the spread of soil saturation levels and differences in moisture in vegetation conditions. Other supporting data are soil's physical properties, including water content, density, hydrometer analysis, and Atterberg limits analysis. Overlay of NDMI data analysis and soil test analysis shows the level of liquidation insecurity in the research area on a regional and local scale.

Keywords: NDMI, landslide liquefaction Landsat 8, Mitigation.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi



Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T
NIP. 198705252014042001

Indralaya, 7 Juli 2022

Menyetujui
Pembimbing,

Dr. Eng. Budhi Setiawan, S.T, M.T
NIP 197211121999031002

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Lokasi dan Ketersampaian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Longsor dan Likuifaksi	4
2.1.1 Faktor Terjadinya Longsor dan Likuifaksi	4
2.1.2 Klasifikasi Longsor	6
2.1.3 Jenis Likuifaksi	8
2.2 Sistem Informasi Geografis.....	8
2.2.1 Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)	9
2.3 <i>Normalized Difference Moisture Index</i>	11
2.4 Pengujian Indeks Tanah	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tahap Pendahuluan.....	12
3.1.1 Penentuan Lokasi Penelitian.....	13
3.1.2 Kajian Pustaka	13
3.1.3 Survei Tinjauan.....	13
3.1.4 Persiapan Alat.....	13
3.2 Tahap Pengumpulan Data	13
3.2.1 Data Primer	14

3.2.2 Data Sekunder	14
3.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data	17
3.3.1 Analisis Geomorfologi	17
3.3.2 Penginderaan Jauh	18
3.3.3 Analisis Tanah	19
3.4 Tahap Penyelesaian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Geologi Lokal	25
4.1.1 Geomorfologi	25
4.1.2 Stratigrafi	28
4.1.3 Struktur Geologi	29
4.2 Analisis Lokasi pengamatan Longsor Daerah Penelitian	34
4.2.1 Lokasi Pengamatan Longsor Desa Simpang Saga	36
4.2.2 Lokasi Pengamatan Longsor Desa Sunuraya	37
4.3 Analisis Parameter	38
4.3.1 Parameter NDMI	38
4.3.2 Parameter Analisis Uji Tanah	39
4.3.3 Data Curah Hujan	40
4.3.4 Parameter Rekaman Gempa	41
4.3.5 Parameter Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah	41
4.4 Peringkat Parameter Kerawanan Bencana Longsor dan Likuifaksi	42
BAB V KESIMPULAN	46
DAFTAR PUSTAKA	xii

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi Widyatmanti (2016) untuk kelerengan dan elevasi morfologi.....	18
Tabel 3.2 Tabel spesifikasi band Landsat 8 (www.landsat.usgs.gov , 2021).	19
Tabel 4.1 Hasil analisa tanah Desa Simpang Saga	40
Tabel 4.2 Hasil analisa tanah Desa Sunuraya.....	40
Tabel 4.3 Ranking Parameter.....	42
Tabel 4.4 Hasil perhitungan bobot normal untuk parameter penelitian	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi administratif daerah penelitian.....	3
Gambar 2.1 Longsor tipe runtuh (falls) (Rahmawati, 2009).....	6
Gambar 2.2 Longsor tipe robohan (topples) (Rahmawati, 2009).....	7
Gambar 2.3 a) Bidang gelincir rotasi, b) Bidang gelincir luncuran (Rahmawati, 2009)..	7
Gambar 2.4 Longsor tipe pancaran batuan (Rahmawati, 2009).	7
Gambar 2.5 Longsor tipe aliran (Rahmawati, 2009).	8
Gambar 2.6 Komponen SIG	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.	12
Gambar 3.2 Pengunduhan Data Landat 8 melalui situs USGS.....	14
Gambar 3.3 DEMNAS yang digunakan untuk daerah penelitian.....	15
Gambar 3.4 Data RBI Kabupaten OKU Selatan.....	16
Gambar 3.5 Peta zona kerentanan gerakan tanah Pulalu Sumatera.	17
Gambar 4.1 Peta geomorfologi daerah Simpang Saga dan Sekitarnya.	26
Gambar 4.2 Bentuk lahan perbukitan denudasional daerah penelitian.....	26
Gambar 4.3 Bentuk lahan perbukitan rendah denudasional daerah penelitian.....	27
Gambar 4.4 Bentuk lahan dataran banjir daerah penelitian.....	28
Gambar 4.5 Kolom stratigrafi lokal daerah penelitian.	29
Gambar 4.6 (A) Kenampakan pola fracture sebagai indikasi sesar saka, (B) Analisis pola kelurusan sebagai indikasi sesar (a) Kekar Saka; (b) Sesar Gilas; (c) Kekar Simpang Saga, dan (C) Hasil analisis menggunakan stereografi Sesar Saka.....	30
Gambar 4.7 (A) Kenampakan pola fracture sebagai indikasi Sesar Simpang Saga, dan (B) Kenampakan dekat pola fracture.	31
Gambar 4.8 Hasil analisa stereografi Sesar Simpang Saga.	31
Gambar 4.9 Kenampakan bidang Sesar Gilas dari jauh, (B) Kenampakan gores garis yang berarah barat laut – tenggara, dan (C) Hasil analisis stereografi Sesar Gilas.	32
Gambar 4.10 Model mekanisme struktur Sesar Gilas pada Fase Kompresional (Jura Akhir- Kapur Awal) berdasarkan tektonik regional Pulunggono (1992). ...	33
Gambar 4.11 Model mekanisme pada fase ektensional yang membentuk struktur Sesar Saka.....	33
Gambar 4.12 Model mekanisme struktur Sesar Simpang Saga pada Fase Kompresional (Miosen Tengah - Resen) berdasarkan tektonik regional Pulunggono (1992).	34
Gambar 4.13 Peta Geologi Daerah Simpang Saga dan sekitarnya	34
Gambar 4.14 Kenampakan morfologi daerah penelitian.....	35
Gambar 4.15 Peta kemiringan lereng daerah penelitian.	36
Gambar 4.16 Longsor yang terdapat pada Desa Simpang Saga	37
Gambar 4.17 Kenampakan longsor pada Desa Sunuraya.	38
Gambar 4.18 Peta <i>Normalized Difference Moisture Index</i> daerah penelitian.	39
Gambar 4.19 Zona kerentanan gerakan tanah daerah penelitian.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Pulau Sumatera.

Lampiran B. Peta Geomorfologi Daerah Telitian.

Lampiran C. Peta Geologi Daerah Telitian

Lampiran D. Peta NDMI Daerah Telitian

Lampiran E. Hasil Analisa Uji Tanah

Lampiran F. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Daerah Telitian

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan mengenai penjelasan-penjelasan pendahuluan mengenai penelitian yang akan dilakukan. Latar belakang, maksud dan tujuan, rumusan dan batasan masalah, serta lokasi dan kesampaian daerah penelitian dibahas pada bab ini.

1.1 Latar Belakang

Salah satu metode yang dapat dimanfaatkan dalam pengindraan jarak jauh adalah dengan menggunakan metode band ratio *Normalized Difference Moisture Index* atau disebut juga dengan NDMI yang mampu mengidentifikasi kelembapan permukaan tanah pada suatu daerah. NDMI atau indeks kelembapan merupakan salah satu dari banyak indeks yang dapat digunakan untuk mengetahui kelembapan atau kandungan air yang terdapat di permukaan tanah. Kelembapan permukaan tanah yang dipengaruhi oleh kandungan air memiliki peran penting terhadap jalannya fungsi suatu vegetasi dan kestabilan permukaan tanah pada suatu daerah.

Lokasi penelitian terletak di daerah Simpang Saga, Kecamatan OKU Selatan, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini merupakan studi lanjutan yang dilakukan dari pemetaan geologi dan observasi lapangan yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan dari observasi lapangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa lokasi pengamatan yang mengindikasikan terjadi longsor di daerah penelitian. Pengamatan longsor ini dicirikan dengan adanya vegetasi, material tanah, dan batuan yang mengalami degradasi sehingga beberapa lokasi penelitian tersebut terkikis, serta terdapat pula longsor yang telah terjadi di beberapa lokasi penelitian. Topografi daerah penelitian ini didominasi oleh perbukitan dengan lereng yang curam. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab terjadinya longsor, ditambah dengan curah hujan yang tinggi berdasarkan BPS OKU Selatan, sehingga tidak menutup kemungkinan terjadinya potensi longsor dan likuefaksi terjadi di daerah penelitian maupun di sekitarnya.

Pemanfaatan citra udara dan satelit dalam pengindraan jauh untuk mengetahui kondisi di permukaan bumi merupakan salah satu tahapan dalam penelitian yang berperan sebagai parameter utama. Pengindraan jarak jauh yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Landsat 8. Satelit Landsat telah melakukan perekaman data permukaan bumi sejak tahun 1972 dan data tersebut dikelola oleh United States Geological Survey (USGS), data landsat banyak diandalkan dalam berbagai studi pengindraan jauh, salah satunya adalah untuk mengamati perubahan yang terjadi di permukaan tanah dengan mengamati nilai reflektansi permukaan (*Surface Reflectance*) (Jimmy, 2020).

Batuan *basement* Cekungan Sumatera Selatan yang terbentuk tidak terdiri hanya dari satu jenis batuan melainkan terdiri dari beragam jenis batuan seperti batuan metamorf, batuan plutonik, dan batuan vulkanik. Selain batuan alas yang kompleks, terdapat beberapa pengendapan sedimen yang terjadi setelahnya. Berdasarkan penelitian Gafoer (1993) yang berupa Peta Geologi Lembar Baturaja dengan skala 1:25.000 daerah penelitian secara regional tersusun oleh delapan formasi, yakni Formasi Tarap (PCt), Anggota Cawang Formasi Kikim (Tpokc), Formasi Talangakar (Tomt), Formasi Baturaja (Tmb), Formasi Gumai (Tmg), Formasi Air Benakat (Tma), Formasi Ranau (QTr), dan

Endapan Aluvium (Qa). Oleh karena itu, peneliti menjadi tertarik untuk menjadikan daerah penelitian ini untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk menentukan serta mengurutkan parameter yang paling berpengaruh dalam menganalisis potensi terjadinya suatu longsor dan likuefaksi pada daerah penelitian. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis persebaran bencana tanah longsor di daerah penelitian.
2. Menganalisis pengaruh indeks kelembapan tanah terhadap bencana longsor dan likuefaksi pada daerah penelitian
3. Menganalisis keterkaitan indeks kelembapan tanah dengan data uji tanah pada bencana longsor dan likuefaksi daerah penelitian.
4. Mengidentifikasi tingkat kerawanan bencana longsor dan likuefaksi daerah penelitian.
5. Menentukan dan mengurutkan parameter mana yang paling berpengaruh terhadap terjadinya suatu bencana longsor dan likuefaksi di daerah penelitian.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana persebaran bencana tanah longsor di daerah penelitian?
2. Bagaimana pengaruh indeks kelembapan tanah terhadap bencana longsor dan likuefaksi pada daerah penelitian?
3. Bagaimana keterkaitan indeks kelembapan tanah dengan data uji tanah pada bencana longsor dan likuefaksi daerah penelitian?
4. Bagaimana potensi kerawanan bencana longsor dan likuefaksi daerah penelitian?
5. Parameter apa saja yang paling berpengaruh beserta besar bobot parameter terhadap terjadinya suatu bencana longsor dan likuefaksi di daerah lokasi penelitian?
6. Upaya mitigasi apa yang dapat dilakukan agar terhindar dari bencana longsor ataupun likuifaksi?

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini dilakukan dengan batasan daerah penelitian yang meliputi Desa Simpang Saga dan sekitarnya dengan luas 81km² yang terletak di Kabupaten OKU Selatan, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini meliputi kegiatan observasi lapangan dengan pengamatan longsor dan penelitian ini terpusat pada pengaruh indeks kelembapan tanah serta keterkaitannya dengan data uji tanah yang telah didapatkan. Untuk menentukan parameter yang paling berpengaruh terhadap potensi terjadinya longsor dan likuefaksi pada daerah penelitian.

1.5 Lokasi dan Ketersampaian

Berdasarkan letak administratif daerah penelitian terletak di daerah Simpang Saga dan sekitarnya, Kabupaten Ogan Komering Selatan, Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 1.1) daerah penelitian memiliki luas sebesar 81 km². Daerah penelitian dapat dicapai dari Kota Palembang ke arah barat daya dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat dengan perjalanan melewati Jalan Lintas Tengah Sumatera menuju Kota Baturaja ditempuh selama ± 5 jam kemudian dilanjutkan ke Desa Buay Runjung dengan waktu ± 2 jam menggunakan kendaraan roda dua atau roda empat (Gambar 1.2).



Gambar 1.1 Lokasi administratif daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Argakoesoemah, R. M I. & Kama, A., 2005, Ancient Talang Akar deepwater sediments in South Sumatra Basin: A new exploration play. Proceedings of the 31 Indonesia Petroleum Association Annual Convention.
- Ariwibowo, Sonny., Muslim, Dicky dan Winantris, 2016, Pola Deformasi Tuf Ranau Berdasarkan Orientasi Jejak Geomorfik Sesar Sumatera di Daerah Liwa, Lampung Barat. Bandung: Seminar Nasional Ke-III Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran.
- Barber, A. . (2005). Sumatra: geology, resources and tectonic evolution.
- Barker, R. Wright, 1960, Taxonomic Notes Society of Economic Paleontologists and Mineralogist, Tulsa : Oklahoma, U.S.A.
- Blow, W.H., 1969, Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminifera biostratigraphy, In Bronnimann, P. and H.H. Renz (eds.) Proc. of the 1st Internat. Conf. on Plank. Microfossil. Leiden: E.J. Brill, v. 1, p.199-422
- Dev, T.A., Yang, I., Exploring Landsat 8. International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research (IJIEASR). Volume 4, No. 4, April 2015.
- Dunham, R. J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in Ham, W. E. (ed.), Classification of Carbonate Rocks: AAPG Memoir 1, p.108–121.
- Fossen, H., 2010, Structural Geology. New York: Cambridge University Press. Gafoer, S., amin, T.C., dan Pardede, R., 1993, Geological Map of The Baturaja Quadrangel, Sumatera (1: 250.000). Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Hall, R. (2012). tectonophysics late jurassic – cenozoic reconstructions of the indonesian region and the indian Ocean. Tectonophysics, 570–571, 1–41. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2012.04.021>
- Handini, E., Setiawan, N.I., Husein, S., Adi, P.C., and Hendarsyah, 2017, Petrologi Batuan Alas Cekungan (Basement) Pra-Tersier di pegunungan Garba, Sumatera, Joint Convention Malang.
- Huggett, R. J., 2017, Fundamental of Geomorphology (4rd edition). USA and Canada: Routledge.
- Jimmy, V.J., Bahagiarti, S.K., Agung, T,C. Aplikasi Band Ratio NDMI Citra Landsat 8 Dalam Penentuan Zona Rawan Longsor Dengan Metode Overlay Analysis. KURVATEK Vol.5 No. 1, April 2020, 37-44.

- Jones. B. Foundation engineering. 5th edition. London: McGraw-Hill, 2002, 123 [Online] Available from: <https://www.proquest/safaribooksonline.com> [Diakses pada tanggal 3 Oktober 2021]
- Kusnana dan Andi, Mangga S., 2007, Perkembangan Geologi dan Tektonik Pratersier pada Mintakat Kuantan Pegunungan Dua Belas dan Mintakat Gumai-Garba, Sumatera Selatan. Bandung: Jurnal Geologi dan Sumber Daya Mineral.
- Lin, A., Wotherspoon, L., Bradley, B., Motha, J. Evaluation and modification of geospatial liquefaction models using land damage observational data from the 2010-2011 Canterbury Earthquake Sequence. Elsevier Inc.
- Manoel, David., Prihatiningsih, Aniek. 2019. Analisis Perbaikan Tanah Sebagai Bentuk Mtigiasi Bencana Likuifaksi Yang Dapat Diaplikasikan Masyarakat Di Palu. Jurnal Mitra Teknik Sipil. Vol 2, No 4, November 2019: hlm 95-104.
- Munasri, Mukti, M. M., and Putra, A. M, 2015, Jejak Subduksi Mesozoikum di Komplek Garba, Sumatera Bagian Selatan berdasarkan Fosil Radiolaria dan Data Geokimia, Bencana Geologi dan Perubahan Iklim, p. 63-72.
- Natawidjaja, D. H., 2017, Late Quarternary Eruption of The Ranau Caldera and New Geological Slip Rates of The Sumatran Fault Zone in Southern Sumatra, Indpnesia. Geoscience Letters No. 21, doi: 10.1186/s40562-017-0087-2
- Pettijohn, F.J., 1975, Sedimentary Rocks, Harper and Row: New York, 3rd edition
- Pulunggono, A. (1992). Pre-Tertiary and Tertiary fault systems as a framework of the South Sumatra Basin; a study of SAR-maps. <https://doi.org/10.29118/ipa.24.339.360>
- Ragan, D.M.,1985, Structural Geology: an Introduction to Geometric Techniques.3 ed.,New York, Wiley,393 pp.
- Streckeisen, A., 1974, Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks, Reccomendation of the IUGS Subcommision on the Systematic of Igneous Rock., v.63, p. 773-785.
- Ryacudu, R., 2008, Tinjauan Stratigrafi Paleogen Cekungan Sumatera Selatan, Sumatera Straigraphy Workshop, Ikatan Ahli Geologi Indonesia, p. 99-114.
- The Journal of Geology, 30(5), 377–392. <http://www.jstor.or/stable/30063207>. Diakses pada 15 November 2019
- Twidale, C. R., 2004, River Patterns and Their Meaning. Earth-Science Reviews 67, p.159 – 218.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., Syam, P. D. R., 2016, Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping). IOP Conference

Series: Earth and Environmental Science, 37(1). <https://doi.org/10.1039/C8EE02001A>. Diakses pada 15 November 2019.