

SKRIPSI

ANALISIS LINEAMENT UNTUK MENGIDENTIFIKASI STRUKTUR GEOLOGI PADA DESA KARANG TENGAH DAN SEKITARNYA, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT



Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST)

Oleh:
Agung Forma Sandi
03071381722057

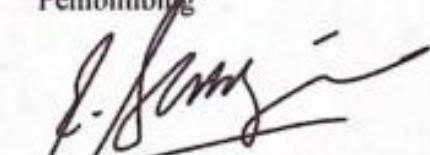
**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Analisis Lineament Untuk Mengidentifikasi Struktur Geologi Pada Dasa Karang Tengah dan Sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.
2. Biodata Peneliti
a. Nama Lengkap : Agung Forma Sandi
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. NIM : 03071381722057
d. Alamat Rumah : Jl.Gajah Mada RT.03 Karya Bakti, Pondok tinggi Kota Sungai Penuh.
e. Telepon/hp/faks/e-mail : 082282031071/agungformasandi26@gmail.com
3. Nama Penguji I : Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc (EW)
4. Nama Penguji II : Elisabet Dwi Mayasari, S.T.,M.T (EDM)
5. Jangka Waktu Penelitian
a. Persetujuan Lapangan : Satu (1) Bulan
b. Sidang Sarjana : 5 Februari 2021
c. : 21 November 2022
6. Pendanaan
a) Sumber Dana : Mandiri
b) Besar Dana : Rp. 4.500.000

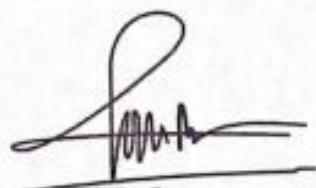
Palembang, 23 November 2022

Menyetujui
Pembimbing



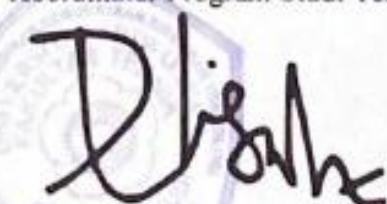
Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.
NIP. 195812261988111001

Peneliti



Agung Forma Sandi
NIM 03071381722057

Menyetujui,
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



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

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepenuhnya saya didalam 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 saya secara tertulis dikutip (dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka).

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

Palembang, 23 November 2022



Agung Forma Sandi
03071381722057

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kuasa dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai waktu yang ditentukan. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, saya telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak terutama Dosen pembimbing saya Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc. yang telah memotivasi, membimbing, mengarahkan dan selalu meluangkan waktu untuk berbagi ilmu kepada saya hingga skripsi ini selesai.

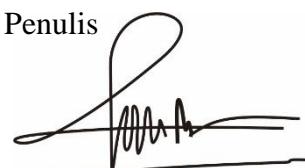
Selain itu saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing serta memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini, terkhusus kepada :

1. Ibu Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Staf Dosen Program studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya, Dr. Ir. Endang wiwik Dyah Hastuti, M.Sc, Budhi Setiawan S.T.,M.T,Ph.D, Idarwati, S.T.,M.T, Falisa S.T.,M.T, Harnani, S.T.,M.T, Stevanus Nalendra Jati, S.T.,M.T, Mochammad malik Ibrahim, S.Si.,M.Eng, dan Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T.,M.T.
3. Bapak Nurwan Efendi dan Ibu Darmaneli S.Pd selaku orangtua yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Cindy Apriola Mayasari yang selalu menemani, memberi semangat, motivasi dan mendoakan selama penyelesaian laporan.
5. Masyarakat Desa Karang Tengah, HMTG GEOI dan Alek dari HMTG ATLAS yang telah menyediakan penginapan dan membantu selama kegiatan pengambilan data lapangan.
6. Teman-teman Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
7. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi (HMTG) "Sriwijaya".
8. Annisa, Anggi, Feqqi, Clara, Ishmi, Mia, Muthia, Risa,Siska, dan Vira sebagai teman seperjuangan satu pembimbing yang telah melewati suka duka bersama.
9. Dan pihak dan pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan.

Semoga laporan ini dapat membantu saya maupun orang yang membacanya dalam melakukan kegiatan geologi lapangan. Mohon maaf apabila terdapat penulisan kata yang kurang berkenan. Saya ucapkan terimakasih.

Palembang, 23 November 2022

Penulis



Agung Forma Sandi

03071381722057

ABSTRAK

Identifikasi struktur geologi menggunakan pendekatan pengindraan jauh dengan melakukan analisis *lineament* merupakan tahapan awal dalam melakukan identifikasi struktur geologi. Analisis *lineament* tersebut didukung dengan menggunakan data DEMNAS. Lokasi penelitian terletak di Desa Karang Tengah, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Studi penelitian ini difokuskan terhadap analisis *lineament* menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) untuk melakukan identifikasi struktur geologi di daerah penelitian. Studi penelitian ini menggunakan beberapa tahapan metode, yaitu observatif, analitik dan interpretatif. Lokasi penelitian dikontrol oleh struktur geologi yaitu sesar dan lipatan. Berdasarkan hasil analisis *lineament*, lokasi penelitian memiliki tingkat densitas *lineament* yang tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian hasil analisis *lineament* yang merupakan data pendukung, selanjutnya dilakukan korelasi dengan data struktur geologi sehingga menghasilkan pola struktur berarah relatif Barat-Timur.

Kata Kunci : Analisis *lineament*, Struktur Geologi, Pengindraan Jauh, *Digital Elevation Model*.

ABSTRACT

Identification of geological structures using the remote sensing approach by conducting lineament analysis is the initial stage in identifying geological structures. The lineament analysis is supported using DEMNAS data. The research is location in Karang Tengah Village, Bogor, West Java. This research focused on lineament analysis using Digital Elevation Model (DEM) data to identify geological structures in the studied area. The research approach by several method such as observational, analytical and interpretative. The research location is controlled by the Fault and Fold. Based on the results of lineament analysis, the research area have high, medium and low lineament density. Then the results of lineament analysis which is as supporting data, correlated with geological structure data to produce a relatively West-East trending structure pattern.

Keywords: Lineament Analysis, Geological Structure, Remote Sensing, Digital Elevation Model

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	1
1.3 Rumusan Masalah.....	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Lokasi Penelitian dan Kesampaian Daerah Penelitian	2

BAB II LINEAMENT DAN STRUKTUR GEOLOGI

2.1 Penginderaan Jauh	3
2.1.1 Jenis Citra	4
2.1.2 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i>	4
2.2 Kelurusan (<i>Lineament</i>)	5
2.2.1 Densitas <i>Lineament</i>	5
2.2.2 Panjang <i>Lineament</i>	6
2.2.3 Orientasi <i>Lineament</i>	6
2.3 <i>Hillshade</i>	6
2.4 Algoritma LINE	7
2.5 Struktur Geologi	8

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan	11
3.2 Pengumpulan Data.....	11
3.3 Analisa dan Interpretasi Data.....	11
3.3.1 Analisis <i>Lineament</i>	11
3.3.2 Analisis Ekstraksi <i>Lineament</i>	11
3.3.2 Analisis Struktur Geologi	12
3.4 Pembuatan Laporan	13
3.4.1 Pembuatan Peta	13
3.4.2 Penyusunan Laporan Akhir.....	14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Geologi Lokal	16
4.2 Hasil	18
4.2.1 Analisis <i>Lineament</i>	19
4.2.2.1 Blok A	20
4.2.2.2 Blok B	20
4.2.2.2 Blok C	20
4.2.2.2 Blok D	20
4.2.2 Analisis Ekstraksi <i>Lineament</i>	23
4.2.3 Analisis Panjang <i>Lineament</i>	24
4.2.4 Densitas <i>Lineament</i>	26
4.2.5 Identifikasi Struktur Geologi	26
4.2.5.1 Pola Struktur Baratlaut-Tenggara	27
4.2.5.2 Pola Struktur Timurlaut-Baratdaya	27
4.3 Pembahasan	29
4.3.1 Korelasi Antara Hasil Analisis <i>Lineament</i> Dengan Identifikasi Struktur Geologi di Lapangan.....	29
4.3.2 Hubungan Analisis <i>Lineament</i> Dengan Identifikasi Struktur Geologi di Lapangan.....	30
4.3.3 Pengembangan Jangka Panjang	30

BAB V KESIMPULAN

Kesimpulan.....	32
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	33
----------------------------	----

LAMPIRAN	
-----------------	--

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan antara citra foto dan citra non foto	4
Table 2.2 Nilai default pada masing-masing parameter pada PCI Geomatica 2016 (Thannoun R.G., 2013).....	7
Tabel 3.1 Klasifikasi parameter ekstraksi menurut Thannoun (2013).....	13
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran punggungan perbukitan dari setiap blok pengukuran sebagaimana dilakukan pada gambar 4.6	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi penelitian dan aksibilitas menggunakan kendaraan.....	2
Gambar 2.1 Sistem pengindraan jauh (Sutanto, 1992).....	3
Gambar 2.2 Sel raster untuk menghitung densitas kelurusan (Silverman, 1986)	5
Gambar 2.3 Aspek geometri dari lipatan (Fossen,2010).....	8
Gambar 2.4 Hubungan antara orientasi gaya utama terhadap rezim tektonik dengan stereonet (Fossen, 2010)	9
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	10
Gambar 3.2 Klasifikasi lipatan berdasarkan <i>interlimb angle</i> (Fossen, 2010).....	12
Gambar 3.3 Klasifikasi penamaan lipatan berdasarkan <i>dip of axial surface</i> dan <i>plunge of hinge line</i> (Fossen, 2010).....	12
Gambar 3.4 Klasifikasi penamaan sesar menurut klasifikasi Fosen (2010)	13
Gambar 4.1 DEMNAS Daerah Penelitian.....	15
Gambar 4.2 Peta Geomorfologi Daerah Penelitian berdasarkan hasil penelitian oleh Sandi (2022)	16
Gambar 4.3 Kolom stratigrafi daerah penelitian (Sandi,2022)	17
Gambar 4.4 Peta Geologi Daerah Penelitian Menurut Sandi (2022).	18
Gambar 4.5 Image relief <i>lineament</i> menggunakan <i>sun azimuth</i> yaitu: A. 0° , B. 45° , C. 90° , dan D. 135°	19
Gambar 4.6 Hasil penarikam kelurusan secara manual.	20
Gambar 4.7 Hasil ekstraksi dan orientasi <i>lineament</i> dari setiap <i>sun azimuth</i> yaitu: 0° , 45° , 90° , dan 135°	23
Gambar 4.8 Hasil ekstraksi dan Orientasi <i>lineament</i> dari gabungan sudut <i>sun azimuth</i>	23
Gambar 4.9 Hasil analisis panjang <i>lineament</i> berdasarkan sudut <i>sun azimuth</i> A. 0° , B. 45° , C. 90° , dan D. 135°	25
Gambar 4.10 Hasil analisis panjang <i>lineament</i> berdasarkan kombinasi <i>sun azimuth</i> dalam bentuk histogram.....	25
Gambar 4.11 Densitas <i>lineament</i> berdasarkan sudut sun azimuth 0° , 45° , 90° , dan 135°	26
Gambar 4.12 Hasil proyeksi stereografis Antiklin Ci Mandala	27
Gambar 4.13 Analis stereografis Antiklin Ci Mandala.....	28
Gambar 4.14 Analisis stereonet sesar Ci Mandala.....	28
Gambar 4.15 Metode <i>overlapping</i> peta A. Peta Struktur dan B. Peta <i>Lineeament</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Tabulasi Data dan Analisis Struktur Geologi
- Lampiran B Peta Densitas *Lineament*
- Lampiran C Peta Lokasi Struktur Geologi

BAB I

PENDAHULUAN

Studi analisis *lineament* dan struktur geologi daerah Karang Tengah dan Sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat merupakan tahap lanjutan dari pemetaan geologi yang sebelumnya telah diselesaikan. Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, maksud tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, dan lokasi ketersampaian daerah penelitian

1.1 Latar Belakang

Daerah penelitian seluas 9x9 km² berada di Kabupaten Bogor, Jawa Barat, meliputi Desa Karang Tengah dan Sekitarnya. Studi ini didasarkan pada pemetaan geologi sebelumnya, yang mengidentifikasi sejumlah struktur geologi di wilayah studi. Indikator untuk menentukan lokasi struktur geologi adalah analisis *lineament*. Struktur geologi dapat lebih mudah diidentifikasi melalui analisis penginderaan jauh berbasis GIS (Meixner et al., 2017).

Penelitian ini difokuskan terhadap analisis *lineament* menggunakan data DEMnas. Pola garis yang dicerminkan oleh perbukitan dan lembah di daerah penelitian diduga merupakan litologi pelapukan akibat kontrol struktur geologi atau tektonik yang aktif. Dengan demikian, faktor-faktor tersebut dapat dijadikan dasar penentuan struktur geologi daerah penelitian.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian adalah menganalisis kelurusan dan mengidentifikasi geologi struktur yang terbentuk di daerah penelitian di Desa Karang Tengah dan sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Merekonstruksi struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian dengan melakukan analisis kelurusan (*lineament*)?
2. Menganalisis nilai densitas, panjang dan orientasi dari *lineament* pada daerah penelitian?
3. Menganalisis hubungan antara hasil interpretasi data *lineament* dengan hasil analisis data lapangan?
4. Kegunaan *lineament* dalam jangka panjang.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada daerah penelitian yakni sebagai berikut:

1. Bagaimanakah perkembangan struktur geologi pada daerah penelitian?
2. Bagaimanakah nilai densitas, *length* dan orientasi dari *lineament* pada daerah penelitian?
3. Bagaimanakah hubungan antara hasil interpretasi data *lineament* dengan hasil analisis data lapangan?
4. Bagaimanakah penggunaan *lineament* dalam jangka panjang?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah difokuskan pada:

1. Daerah penelitian dengan luasan 9x9 km² dengan skala 1: 50.000.
2. Melakukan observasi struktur geologi yang tersingkap.
3. Analisis kelurusan menggunakan DEMNAS yang telah diekstraksi.
4. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh orientasi, length dan densitas dari kelurusan serta hubungan antara data lineament dengan data struktur geologi di lapangan.

1.5 Lokasi dan Kesampaian daerah Telitian

Administrasi daerah penelitian berada di Desa Karang Tengah, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan letak geografis, daerah penelitian berada pada koordinat S6 30.717 E106 51.559, S6 35.568 E106 51.579, S6 35.568 E106 56.474, dan S6 30.733 E106 56.474. Daerah penelitian memiliki luas 9x9 km atau 81 km².

Jarak dari kota Palembang menuju daerah penelitian sejauh 583 km dengan waktu 9 jam 4 menit melalui jalur darat atau 1 jam 10 menit via kota Jakarta jalur udara dan dilanjutkan dengan jalur darat selama 2 jam 5 menit. Aksesibiliti dapat ditempuh dengan kendaraan roda dua atau roda empat dengan melewati beberapa kabupaten.



Gambar 1.1. Lokasi penelitian dan aksibilitas menggunakan kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A dan Abdullah I., 2010, *Automatic Mapping of Lineaments Using Shaded Relief Images Derived from Digital Elevation Model (DEM) in the Maran – Sungi Lembing Area, Malaysia*. Electronic Journal of Geotechnical Engineering, 15(J): 1 – 9.
- Abdullah, A., Akhir J M dan Abdullah I., 2010, *The Extraction of Lineaments Using Slope Image Derived from Digital Elevation Model: Case Study, Sungai Lembing-Maran Area, Malaysia*, Journal of Applied Sciences Research, Vol. 6, No. 11, pp. 1745-1751.
- A.C. Effendi, Kusnama dan B. Hermanto. 1998. —Peta Geologi Lembar Bogor, Jawal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung
- Fossen, Haakon., 2010, *Structural Geology*. New York: United States of America by Cambridge University Press.
- Greenbaum, D., 1985, *Review of remote sensing applications to groundwater exploration in basement and regolith* , Brit Geol Surv Rep OD 85/8, 36 pp.
- Hugget, R. J., 2017, *Fundamentals of Geomorphology (Fourth Edition)*. London: Routledge.
- Hung, L.Q., Batelaan, O dan De Smedt F., 2005, *Lineament Extraction and Analysis, comparison of Landsat ETM and ASTER imagery*. Case study : Suoimuoi Tropical Karst Catchment, Vietnam, Proceedings of SPIE Vol. 5983.
- Jaringan Informasi Geografis, 2022. Geospasial Untuk Negeri. Dari tanahairindonesia.go.id (Diakses tanggal 23 Juni 2022).
- Lillesand, T.M dan Kiefer, R.W., 1997, *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra (Terjemahan)*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, Universitas Gajah mada Yogyakarta.
- Meixner J., Grimmer J.C., Becker A., Schill E dan Kohi, T., 2017, *Comparison of Different Digital Elevation Models and Satelite Imagery for Lineament Analysis: Implications for Identification and Spatial Arrangement of Fault Zones in Crystalline Basement Rocks of the Southern Black Forest (Germany)*, Elsevier, Journal of Structural Geology, doi: 10.1016/j.jsg.2017.11.006.
- Martodjojo. 1984. —Evolusi Cekungan Bogor. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Nofrian, B., *Analisis Lineament dan Identifikasi Struktur Geologi di Desa Linggapura, Cekungan Sumatra Selatan*. Skripsi. Program Studi Teknik Geologi. [Unpublished]
- O’Leary, D. W., Friedman, J. D dan Pohn, H. A., 1976, *Lineament, linear, lineation: Some proposed new standards for old terms*, Geological Society America Bulletin, Vol.87, 1463-1469.
- Peacock, D.C.P dan Sanderson, D.J., 2017, *Structural Analyseses and Fracture Network Characterisation: Seven Pillars Of Wisdom, Earth Sicence*, doi:10.1016/j.earscirev.2018.06.006
- Pulunggono, A., Haryo dan A Kosuma, C.G., 1992, *Pre-Tertiary and Tertiary fault systems as a framework of the South Sumatra Basin : a study of SAR - maps*,

- Jakarta: Proceedings Indonesian Petroleum Association 21st Annual Convention.
- Rickard, M.J., 1972. *Fault Classification-Discusion*. Geological Society of America Bulletin. V.83, pp.2545-2546.
- Sandi,A.F., 2022, *Geologi daerah Karang Tengah dan Sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*. Program Studi Teknik Geologi Sriwijaya. [Unpublised]
- Sarp, G., 2005, *Lineament Analysis From Satellite Images, North-West Of Ankara. [unpublished Msc thesis]* : Middle East Technical University, 76 p.
- Silverman, B.W., 1986. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Chapman and Hall, London.
- Sutanto., 1987. *Pengindraan Jauh Dasar Jilid 2*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Sutanto. 1992. *Penginderaan Jauh jilid 1*. Cetakan ke-tiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Thannoun, R.G., 2013, *Automatic Extraction and Geospatial Analysis of Lineaments and their Tectonic Significance in some areas of Northern Iraq using Remote Sensing Techniques and GIS*, International Journal Of Enhanced Research In Science Technology & Engineering Bulletin, Vol. 2.
- Tempfli, K., 1991, *DTM and differential modeling*, In: Proceedings ISPRS and OEEPE joint workshop on updating data by photogrammetric records. Oxford, England / ed. By P.R.T. Newby . – (OEEPE publication :27), pp. 193-200.
- Verdiansyah, O. 2015. Aplikasi Lineament Density Analysis untuk Prospeksi Mineral Ekonomis: Studi Kasus pada Daerah Cikotok, pongkor dan Lebong Tandai. Seminar Nasional ReTII (10): 105-114.
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I dan 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 Publishing 8th IGRSM International Conference and Exhibition on Remote Sensing & GIS (IGRMS 2016).
- Williams, R. S., 1983, *Geological Applications*, 1667- 1951. Falls Church, VA: American Society of Photogrammetry.
- Yani, S., 2021 *Identifikasi Lineament dab Analisis Struktur Geologi Daerah Kayu Elang dan Sekitarnya, Provinsi Bengkulu*. Program Studi Teknik Geologi. Skripsi.[*Unpublised*].