

**PENGARUH ALIRAN AIR HUJAN TERHADAP DAERAH
RAWAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS (SIG)
(Studi Kasus : Kabupaten Samosir)**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

DANI PRASETYO
NPM : 71190913010



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

**PENGARUH ALIRAN AIR HUJAN TERHADAP DAERAH RAWAN
LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
(STUDI KASUS: KABUPATEN SAMOSIR)**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

DANI PRASETYO
NPM : 71190913010

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I



(Ir. Anisah Lukman, MT)

Dosen Pembimbing II



(Husni Malik Hsb, ST, MT)

Diketahui Oleh

Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **PENGARUH ALIRAN AIR HUJAN TERHADAP DAERAH RAWAN LONGSOR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.

Penyelesaian penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari pihak yang telah berperan memberikan bimbingan, arahan, saran dan kritik, motivasi dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT selaku Plt Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Anisah Lukman, MT selaku dosen pembimbing I
4. Bapak Ronal M. Husni Malik Hsb, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
5. Seluruh dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan bimbingan dan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.

6. Kepada keluarga tercinta dan tersayang : Ayah, Mamak, dan Adik-adik yang telah memberikan kasih sayang dan cinta serta memberikan dorongan semangat dan nasehat serta bantuan moral dan materiil selama ini sehingga selesai proses penyusunan Skripsi ini.
7. Kepada keluarga Bapak Arrahimsyah Rangkuti dan Ibu Endang, yang selalu memberi motivasi dan semangat, sehingga tersusun lah Skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan, terkhusus kepada Azmi, Chiesa, Ridho, Lek Pane, Bang Iwan, Iman dan Toni yang selalu memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Dengan segenap kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga, besar harapan adanya koreksi maupun masukan dari semua pihak untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Penulis berdoa apa yang telah dikerjakan dalam laporan ini dapat bermanfaat dikemudian hari bagi siapapun yang membacanya.

Medan, November 2022

Hormat Saya

Dani Prasetyo
71190913010

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanah Longsor.....	6
2.1.1 Pengertian.....	6
2.1.2 Jenis-Jenis.....	7
2.1.3 Faktor-Faktor Penyebab Longsor.....	11
2.1.4 Mekanisme Tanah Longsor.....	16
2.1.5 Kawasan Rawan Longsor.....	18

2.1.6 Tipologi kawasan rawan bencana longsor berdasarkan penetapan zonasi.....	19
2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)	20
2.2.1 Komponen SIG	20
2.2.3 Tugas utama SIG	21
2.2.4 Data spasial.....	22
2.2.5 Format data Spasial	23
2.3 Studi Literatur.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Umum	29
3.2 Lokasi Penelitian	29
3.3 Parameter Penelitian	30
3.4 Prosedur Penelitian	30
3.5 Tahap Pengolahan Data	31
3.6 Penentuan Skor dan Bobot	31
3.7 Tumpang Susun (Overlay) Parameter	34
3.8 Pembuatan Peta.....	35
3.9 Persiapan.....	35
3.10 Membuka Software Arc GIS.....	35
3.11 Proses Georeferencing	37
3.12 Pembuatan Shapefile	37

3.13 Proses Digitasi	39
3.14 Proses Attributing	41
3.15 Menampilkan Keterangan Attribute Pada Peta	43
3.16 Proses Editing Peta Pada Layout Gambar	45
3.17 Alur Penelitian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Karakteristik Geografis Lokasi Penelitian	50
4.2 Curah hujan	52
4.2.1 Jenis Batuan.....	54
4.2.2 Penutupan lahan	62
4.2.3 Jenis Tanah.....	65
4.3 Analisis Kerawanan Tanah Longsor	69
4.4 Distribusi Kerawanan Tanah Longsor.....	70
4.5 Pengecekan Lokasi Kejadian Tanah Longsor Melalui Satelit Google Earth	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	96
5.1 Kesimpulan.....	96
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	102
DAFTAR LAMPIRAN	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi curah hujan harian.....	12
Tabel 2. 2 Klasifikasi kemiringan lereng	14
Tabel 2. 3 Kelas penutupan lahan	15
Tabel 3. 1 Nilai pembobotan curah hujan	32
Tabel 3. 2 Nilai pembobotan jenis batuan.....	33
Tabel 3. 3 Nilai pembobotan kemiringan lereng.....	33
Tabel 3. 4 Nilai pembobotan penutupan lahan.....	34
Tabel 3. 5 Nilai pembobotan jenis tanah.....	34
Tabel 4. 1 Luas kecamatan di Kabupaten Samosir	51
Tabel 4. 2 Curah hujan Kabupaten Samosir.....	53
Tabel 4. 3 Curah hujan berdasarkan luas wilayah per kecamatan	53
Tabel 4. 4 Jenis batuan Kabupaten Samosir.....	57
Tabel 4. 5 Jenis batuan berdasarkan luas wilayah per kecamatan	58
Tabel 4. 6 Kemiringan lereng Kabupaten Samosir	60
Tabel 4. 7 Kemiringan lereng berdasarkan luas wilayah per kecamatan.....	60
Tabel 4. 8 Penutupan lahan Kabupaten Samosir.....	62
Tabel 4. 9 Penutupan lahan berdasarkan luas wilayah per kecamatan	63
Tabel 4. 10 Jenis Tanah Kabupaten Samosir	67
Tabel 4. 11 Jenis tanah berdasarkan luas wilayah per kecamatan	68

Tabel 4. 12 Interval tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Samosir.....	70
Tabel 4. 13 Kawasan longsor yang memiliki tingkat kerawanan rendah	71
Tabel 4. 14 Kawasan longsor yang memiliki tingkat kerawanan sedang	73
Tabel 4. 15 Kawasan longsor yang memiliki tingkat kerawanan tinggi	75
Tabel 4. 16 Kawasan longsor yang memiliki tingkat kerawanan sangat tinggi.....	80
Tabel 4. 17 Luas wilayah setiap tingkat kerawanan longsor	81
Tabel 4. 18 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Harian.....	82
Tabel 4. 19 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Simanindo.....	83
Tabel 4. 21 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Palipi.....	85
Tabel 4. 20 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Sianjur Mulamula...	86
Tabel 4. 22 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Pangururan	86
Tabel 4. 23 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Ronggurnihuta.....	87
Tabel 4. 24 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Nainggolan	88
Tabel 4. 25 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Onanrunggu	89
Tabel 4. 26 Hasil proses overlay 5 parameter di Kecamatan Sitiotio	89
Tabel 4. 27 Dominasi tingkat kerawanan longsor di setiap kecamatan	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Longsoran translasi	7
Gambar 2. 2 Longsoran rotasi.....	8
Gambar 2. 3 Pergerakan blok.....	9
Gambar 2. 4 Runtuhan batu	9
Gambar 2. 5 Rayapan tanah	10
Gambar 2. 6 Aliran bahan rombakan	10
Gambar 2. 7 Data vector.	23
Gambar 2. 8 Data raster	24
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	29
Gambar 3. 2 Menu arc catalog	35
Gambar 3. 3 Kotak dialog raster dataset properties	36
Gambar 3. 4 Mengatur koordinat.....	36
Gambar 3. 5 Proses georeferencing	37
Gambar 3. 6 Membuat shapefile baru	38
Gambar 3. 7 Mengatur koordinat pada shapefile baru.....	38
Gambar 3. 8 Tampilan table of content.....	39
Gambar 3. 9 Kotak dialog start editing	40
Gambar 3. 10 Proses digitasi.....	40
Gambar 3. 11 Tampilan save edits dan stop editing	41

Gambar 3. 12 Tampilan open attribute table.....	42
Gambar 3. 13 Kotak dialog add field.....	42
Gambar 3. 14 Tampilan attribute baru “JENIS TANAH”.....	43
Gambar 3. 15 Proses menampilkan keterangan attribute.....	44
Gambar 3. 16 Proses menampilkan data dengan symbology.....	44
Gambar 3. 17 Proses mengatur halaman layout.....	45
Gambar 3. 18 Tampilan data frame properties.....	46
Gambar 3. 19 Pemilihan grid.....	46
Gambar 3. 20 Pemilihan tampilan measured grid.....	47
Gambar 3. 21 Tampilan tab insert.....	47
Gambar 3. 22 Peta jenis tanah Kabupaten Samosir.....	48
Gambar 3. 23 Diagram alir penelitian.....	49
Gambar 4. 1 Peta batas administrasi kecamatan di Kabupaten Samosir.....	51
Gambar 4. 2 Peta curah hujan Kabupaten Samosir.....	54
Gambar 4. 3 Peta jenis batuan Kabupaten Samosir.....	59
Gambar 4. 4 Peta kemiringan lereng Kabupaten Samosir.....	61
Gambar 4. 5 Peta penutupan lahan Kabupaten Samosir.....	64
Gambar 4. 6 Peta jenis tanah Kabupaten Samosir.....	68
Gambar 4. 7 Peta tingkat kerawanan tanah longsor Kabupaten Samosir.....	82
Gambar 4. 8 Kondisi lapangan Kecamatan Harian.....	92
Gambar 4. 9 Kondisi lapangan Kecamatan Simanindo.....	92

Gambar 4. 10 Kondisi lapangan Kecamatan Sianjur Mulamula.....	92
Gambar 4. 11 Kondisi lapangan Kecamatan Palipi	93
Gambar 4. 12 Kondisi lapangan Kecamatan Pangururan	93
Gambar 4. 13 Kondisi lapangan Kecamatan Ronggurnihuta.....	94
Gambar 4. 14 Kondisi lapangan Kecamatan Nainggolan	94
Gambar 4. 15 Kondisi lapangan Kecamatan Onanrunggu.....	95
Gambar 4. 16 Penampakan 3D daerah Kecamatan Siotio	95

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, N. M. (2020). *Identifikasi Kelongsoran di Kabupaten Karo Berdasarkan Faktor Alam Dengan Sistem Informasi Geografis dan Citra Satelit*.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (2019). *Analisa Hujan Januari 2020 Prakiraan Hujan Maret, April, dan Mei 2020*. Sumatera Utara: Stasiun Klimatologi Deli Serdang.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). *Pedoman penataan ruang. Pedoman Penataan Ruang : Kawasan Rawan Letusan Gunung Berapi Dan Kawasan Rawan Gempa Bumi*, Peraturan(22).
- Faizana, F., Nugraha, A. L., & Yuwono, B. D. (2015). *Pemetaan risiko bencana tanah longsor Kota Semarang*. Jurnal Geodesi Undip, 4(1), 223-234.
- Faizin, F., & Bambang, A. N. *Pemetaan Kerawanan Bencana Longsor di Taman Nasional Gunung Ciremai wilayah Kabupaten Kuningan Jawa Barat*. In Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning (Vol. 14, No. 1, pp. 162-165).
- Hardianto, A., Winardi, D., Rusdiana, D. D., Putri, A. C. E., Ananda, F., Djarwoatmodjo, F. S., ... & Gustav, F. (2020). *Pemanfaatan Informasi Spasial Berbasis SIG untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat*. Jurnal Geosains Dan Remote Sensing, 1(1), 23- 31.
- Hidayati, Y. R. (2019). *Pengaruh Kepadatan Penduduk dan Jarak Patahan Terhadap Tingkat Kerawanan Longsor dengan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Sibolangit)*.
- Indonesia, S. N. (2010). *Klasifikasi penutup lahan*. Jakarta. Indonesia. Konsorsium, G. I. S. (2007). Modul Pelatihan ArcGIS Tingkat Dasar. Banda Aceh.

- Kurnia, W. G., & Lindu, S. P. A. G. L. (2017). *Analisa Variabilitas Curah Hujan Di Palu Berdasarkan Data Pengamatan Tahun 1981-2010*. Palu: Badan Meteorologi Kkimatologi dan Geofisika.
- Nusantara, Y. P., Nusantara, Y. P., Setianto, A., & Setianto, A. (2015, October). *Pemetaan Bahaya Tanah Longsor dengan Metode Frequency Ratio di Kecamatan Piyungan dan Pleret, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. In PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-8
- Academia-Industry Linkage 15-16 OKTOBER 2015; GRHA SABHA PRAMANA. Departmen Teknik Geologi.
- Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan. (2015). Pedoman Pemantauan Penutupan Lahan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslittanak), 2004, Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor di Kawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum-Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografi. Bogor.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. (2012). Gerakan Tanah. Bandung: Kementrian ESDM.
- Ramadhan, T.E, Suprayogi, A, & Nugraha, A. L. (2017). Pemodelan potensi bencana tanah longsor menggunakan analisis SIG di Kabupaten Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 118-127.
- Samosir, P.K. (2014). Penyusunan Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah Daerah (RPI2-JMD) Bidang PU/Cipta Karya Kabupaten Samosir 2014 - 2019. 55.

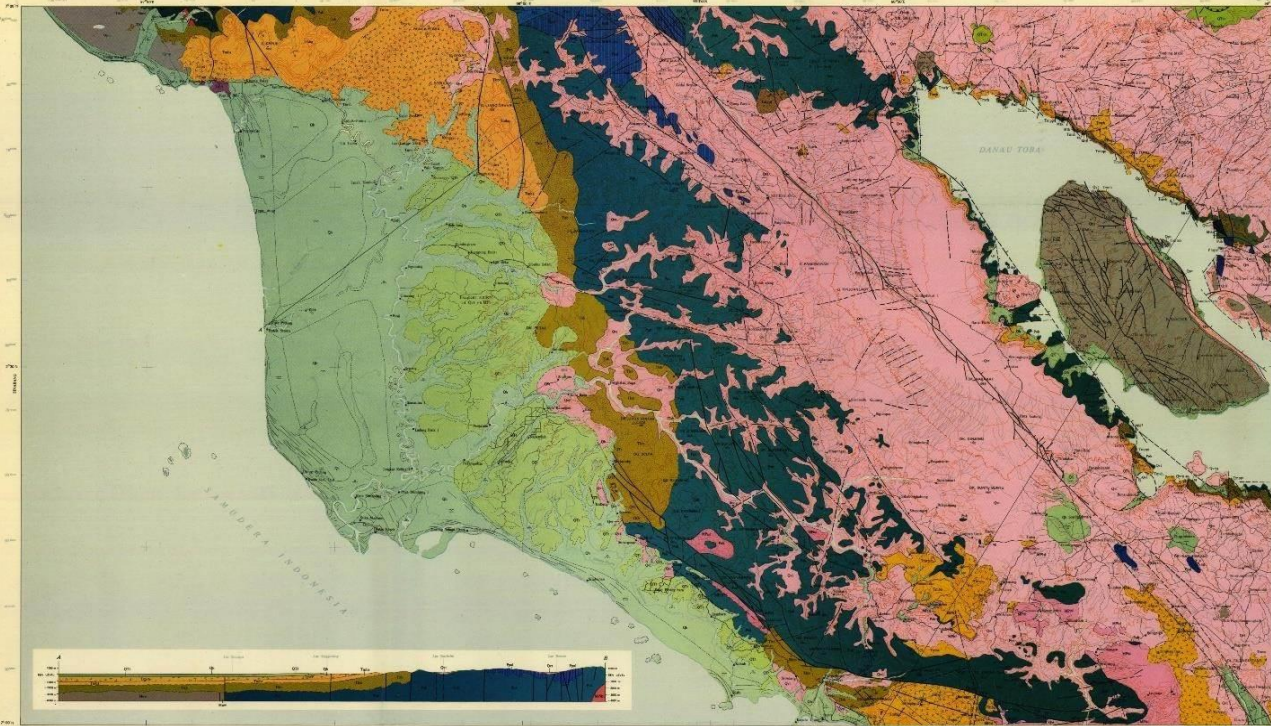
- Sholikhan, M., Prasetyo, S. Y. J., & Hartomo, K. D. (2019). Pemanfaatan WebGIS untuk Pemetaan Wilayah Rawan Longsor Kabupaten Boyolali dengan Metode Skoring dan Pembobotan. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 5(1).
- Sitepu, F, Selintung, M, & Harianto, T. (2017). Pengaruh intensitas curah hujan dan kemiringan lereng terhadap erosi yang berpotensi longsor. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 21(1), 23-27.
- Sobirin, S, & Ramadhan, M. (2017, July). Analisis Potensi Dan Bahaya Bencana Longsor Menggunakan Modifikasi Metode Indeks Storie Di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 8, pp. 59-64).
- Van Zuidam, R. A. (1985). *Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphic mapping*. International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC).
- Website Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). [Online]. Tersedia:[https://bnpb.go.id/berita/lebih-dari-42-000-rumah-warga rusak sepanjang tahun 2020](https://bnpb.go.id/berita/lebih-dari-42-000-rumah-warga-rusak-sepanjang-tahun-2020). [Diakses pada November 2021].
- Website BPS Kabupaten Samosir dalam Angka. 2020. [Online]. Tersedia:<https://samosirkab.bps.go.id/>. [Diakses pada November 2021].

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Peta Jenis Batuan Kabupaten Samosir Peta Geologi Lembar Sidikalang dan (Sebagian) Sinabang, Sumatra

Lampiran II : Peta Penutupan Lahan Kabupaten Samosir Peta Tematik Indonesia 2021

Lampiran III : Peta Jenis Tanah Kabupaten Samosir Peta Tematik Indonesia 2021

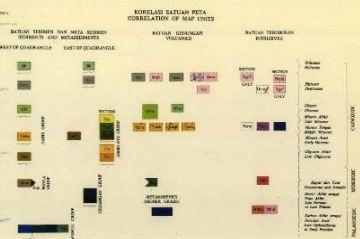


1. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
2. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
3. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
4. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
5. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
6. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
7. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
8. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
9. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
10. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat

1. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
2. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
3. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
4. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
5. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
6. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
7. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
8. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
9. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat
10. Nama dan Nomor Lembar Peta Geologi dan Sistem Koordinat

**PETA GEOLOGI LEMBAR SIDIKALANG DAN (SEBAGIAN) SINABANG, SUMATRA
GEOLOGIC MAP OF THE SIDIKALANG AND (PART OF) SINABANG QUADRANGLES, SUMATRA**

D.T. ALIBSI, R. WISNARDONO, S.A. CHAZALI dan (dan) KERYONO
1983



REKAMAJAN EXPLANATION

1. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
2. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
3. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
4. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
5. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
6. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
7. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
8. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
9. Batuan Sedimen dan Meli Bendung
10. Batuan Sedimen dan Meli Bendung

NO	UNIT	WAKTU	STRUKTUR	REMARKS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

