

**IDENTIFIKASI SEBARAN MINERAL DI DAERAH BUKIT LANTIAK
KOTA PADANG BERDASARKAN NILAI *CHARGEABILITY*
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK *INDUCED POLARIZATION* (IP)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh:

NOVITA SARI

1201451/2012

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2016**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Identifikasi Sebaran Mineral di Daerah Bukit Lantiak Kota
Padang Berdasarkan Nilai *Chargeability* Menggunakan
Metode Geolistrik *Induced Polarization* (IP)

Nama : Novita Sari

NIM / BP : 1201451 / 2012

Program Studi : Fisika

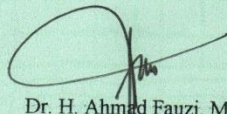
Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 04 Februari 2016

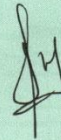
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si
NIP. 19660522 199303 1 003

Pembimbing II



Syafriani, M.Si, Ph.D
NIP. 19740305 199802 2 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Novita Sari
NIM / BP : 1201451 / 2012
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul

**IDENTIFIKASI SEBARAN MINERAL DI DAERAH BUKIT LANTIAK
KOTA PADANG BERDASARKAN NILAI *CHARGEABILITY*
MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK *INDUCED POLARIZATION* (IP)**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

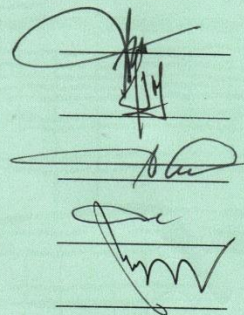
Universitas Negeri Padang

Padang, 09 Februari 2016

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si.
Sekretaris	: Syafriani, M.Si, Ph.D.
Anggota	: Drs. Akmam, M.Si.
Anggota	: Drs. Mahrizal, M.Si.
Anggota	: Harman Amir, S.Si, M.Si.

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 18 Februari 2016

Yang menyatakan



Novita Sari

ABSTRAK

NOVITA SARI : Identifikasi Sebaran Mineral di Daerah Bukit Lantiak Kota Padang Berdasarkan Nilai *Chargeability* Menggunakan Metode Geolistrik *Induced Polarization* (IP)

Bukit Lantiak Kecamatan Padang Selatan merupakan salah satu daerah rawan tanah longsor di Kota Padang. Sifat-sifat fisis tanah longsor dapat dilihat dari tekstur tanah yang didominasi oleh *Clay*. Salah satu sifat fisis yang diduga mempengaruhi tanah longsor adalah mineral. Kandungan mineral di bawah permukaan bumi diteliti menggunakan metode Geolistrik *Induced Polarization* (IP) berdasarkan nilai *chargeability* yang bertujuan untuk mendapatkan jenis dan sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak.

Jenis penelitian ini bersifat survei deskriptif. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-September 2015. Penelitian ini menggunakan 4 lintasan dengan alat ARES (*Automatic Resistivitymeter*). Hasil analisis data diinterpretasikan menggunakan inversi *Smoothness-Constraint Least Squares* dengan bantuan *software Res2dinv*. Hasil interpretasi data berupa nilai *chargeability* sebenarnya. Estimasi mineral yang terdapat di daerah penelitian dilakukan dengan membandingkan nilai *chargeability* sebenarnya dengan tabel *chargeability* mineral.

Nilai *chargeability* mineral yang terdapat di daerah Bukit Lantiak adalah 2,2 msec, 5,28 msec dan 12,7 msec. Berdasarkan nilai *chargeability* diduga di daerah Bukit Lantiak terdapat mineral *Magnetite*, *Bornite* dan *Copper*. Kedalaman maksimum terdapatnya mineral adalah 63,5 m. Pada lintasan 1 yang memanjang dari barat ke timur, mineral *Magnetite* dengan nilai 2,2 msec ditemukan dengan ketebalan 3,14 m, mineral *Bornite* dengan nilai 5,28 msec ditemukan dengan ketebalan 0,64 m dan 11,16 m. Mineral *copper* dengan nilai 12,7 msec ditemukan dengan ketebalan 1,89 m, 4,6 m, 7,77 m dan 2,73 m. Pada lintasan 2 yang memanjang dari selatan ke utara, mineral *Magnetite* ditemukan dengan ketebalan 47,08 m, mineral *Bornite* ditemukan dengan ketebalan 6,09 m, 2,11 m dan 1,15 m. Mineral *Copper* ditemukan dengan ketebalan 0,87 m, 1,05 m, 1,15 m dan 1,05 m. Pada lintasan 3 mineral *Magnetite* terdapat dengan ketebalan 1,58 m. Mineral *Bornite* ditemukan dengan ketebalan 2,3 m dan 0,52 m, 30,26 m, 5,36 m. Mineral *Copper* ditemukan dengan ketebalan 1,06 m dan 16,25 m, 2,3 m dan 2,11 m. Pada lintasan 4 mineral *Magnetite* terdapat dengan ketebalan 2,1 m. Mineral *Bornite* dengan ketebalan 19,9 m. Mineral *Copper* dengan ketebalan 2,7 m. Sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang didominasi oleh mineral *Copper* dan kurang dapat menggambarkan daerah rawan tanah longsor.

Kata kunci : *Chargeability*, *Induced Polarization*, Bukit Lantiak, Mineral.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Identifikasi Sebaran Mineral di Daerah Bukit Lantiak Kota Padang Berdasarkan Nilai *Chargeability* Menggunakan Metode Geolistrik *Induced Polarization (IP)***. Skripsi ini merupakan bagian Riset Unggulan Perguruan Tinggi yang berjudul “Pengembangan Teknologi *Monitoring* Geolistrik *Time Lapse* untuk Memantau Daerah Rawan Longsor di Kota Padang” yang dibiayai oleh DIPA Dikti Kemendikbud sesuai dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) dengan No. 023.04.1.673453/2015 a.n Bapak Drs. Mahrizal, M.Si. dan Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si.

Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Si., sebagai pembimbing I.
2. Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D., sebagai pembimbing II dan penasehat akademik.
3. Bapak Drs. Akmam. M.Si., Bapak Drs. Mahrizal, M.Si., Bapak Harman Amir, S.Si, M.Si., sebagai dosen penguji.
4. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., sebagai Ketua Jurusan Sarjana Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Yohandri, M.Si, Ph.D., sebagai Sekretaris Jurusan Sarjana Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
6. Ibu Dra. Hidayati, M.Si., sebagai Ketua Prodi Sarjana Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
7. Bapak dan Ibu staf pengajar serta staf administrasi dan Laboran Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
8. Bapak Camat Bukit Lantiak dan Bapak Lurah Bukit Lantiak yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
9. Bapak Edi Kurnia, S.Si., dkk yang telah membantu pelaksanaan penelitian.
10. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan doa.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNP khususnya Program Studi Fisika angkatan 2012 serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini masih terdapat kekurangan yang belum penulis sadari. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Amin.

Padang, Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Definisi Istilah	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Batuan	7
B. Karakteristik Batuan di Daerah Bukit Lantiak	8
C. Mineral	11
D. Mineral Daerah Rawan Tanah Longsor	13
E. Sifat Kelistrikan Batuan	14
F. Metode Geolistrik <i>Induced Polarization</i> (IP)	16
G. Metode Inversi <i>Smoothness-Constraint Least Squares</i>	25

H. Penelitian-Penelitian yang Relevan	32
I. Kerangka Berfikir	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
A. Daerah Penelitian.....	36
B. Jenis Penelitian	37
C. Waktu Penelitian	37
D. Desain Penelitian	37
E. Parameter yang Diamati	38
F. Instrumentasi / Alat dan Bahan	38
G. Prinsip Kerja ARES <i>Multielecrode</i>	39
H. Prosedur Penelitian.....	42
I. Teknik Pengolahan dan Interpretasi Data.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
A. Hasil Penelitian.....	51
B. Pembahasan	60
BAB V PENUTUP.....	65
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Interpretasi Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 1	54
2. Hasil Interpretasi Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 2	56
3. Hasil Interpretasi Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 3	58
4. Hasil Interpretasi Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 4	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Batuan Bukit Lantiak	10
2. Model Penampang Polarisasi Elektroda dan Pergerakan Ion pada Pori Batuan.....	17
3. Polarisasi Membran yang Disebabkan oleh Penyempitan Pori-pori.....	19
4. Polarisasi Membran pada Batuan yang Mengandung Mineral Lempung.....	19
5. (a) Ilustrasi Peluruhan IP Terkait Potensi setelah Gangguan Arus Utama.	
(b) Pengaruh Waktu Peluruhan IP pada Bentuk Gelombang Potensial untuk	
Arus Masukan Gelombang Persegi	22
6. Kerangka Berfikir.....	34
7. Peta Geologi Kota Padang	36
8. Desain Penelitian.....	38
9. ARES <i>multielectrode</i>	40
10. Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 1	53
11. Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 2.....	55
12. Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 3.....	56
13. Penampang Model 2D <i>Chargeability</i> Lintasan 4.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Simbol dan Warna Litologi Batuan.....	71
2. Tingkat Kekerasan Mineral Berdasarkan Skala Mohs.....	72
3. Nilai <i>Chargeability</i> Mineral dan Batuan.....	73
4. Nilai Resistivitas Mineral.....	74
5. Tabel Tahanan Jenis Batuan.....	76
6. <i>Metal Factor</i> Berbagai Macam Batuan dan Mineral	78
7. Nilai Tahanan Jenis Semu dan <i>Chargeability</i> Semu Maksimum dan Minimum...	79
8. Data Lintasan 1	80
9. Data Lintasan 2	81
10. Data Lintasan 3	82
11. Data Lintasan 4	83
12. Penentu Kedalaman Mineral Bawah Permukaan.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak antara pertemuan tiga lempeng utama, yakni Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Aktivitas tektonik yang disebabkan oleh ketiga lempeng tersebut menyebabkan topografi di wilayah Indonesia bervariasi dari daratan, perbukitan sampai dengan pegunungan. Salah satu kota besar di Provinsi Sumatera Barat Indonesia yang rawan tanah longsor adalah Kota Padang. Secara Geologi, ada beberapa wilayah di Kota Padang yang kondisi lerengnya terjal, sehingga menyebabkan lereng rawan akan terjadinya longsor.

Tanah longsor dikategorikan sebagai salah satu bencana alam. Bahaya bencana tanah longsor berpengaruh besar terhadap kelangsungan kehidupan manusia dan senantiasa mengancam keselamatan manusia. Banyak kerugian yang ditimbulkan oleh peristiwa tanah longsor, misalnya kehilangan jiwa manusia, kerusakan harta benda, dan terganggunya ekosistem alam. Bencana alam tanah longsor yang banyak terjadi di Indonesia merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah pada lereng-lereng alam. Tanah longsor disebabkan gangguan pada kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng, baik yang bersifat alamiah maupun non alamiah. Tanah longsor dikategorikan sebagai bencana apabila terjadi pada daerah yang dihuni oleh manusia atau pada daerah tempat kegiatan manusia.

Sifat-sifat fisis tanah longsor dapat dilihat dari persentase kadar air, dan penentuan kelas tekstur tanah yang didominasi oleh lempung (*Clay*) dan liat yang bersifat sebagai faktor peluncur (litologi) terhadap material-material yang ada di atasnya. Salah satu sifat fisis yang diduga mempengaruhi tanah longsor adalah mineral. Beberapa mineral menjadi penyusun sebuah batuan. Mineral merupakan suatu zat yang terbentuk secara alami dengan unsur-unsur tertentu dalam suatu pola yang sistematis, dan mempunyai sifat fisik yang khas.

Salah satu daerah rawan tanah longsor yang perlu diteliti sebaran mineral adalah Bukit Lantiak Kota Padang. Akmam (2015) telah melakukan penelitian untuk estimasi bidang gelincir optimalisasi inversi *Least Square* dengan inversi *Occam* data Geolistrik tahanan jenis konfigurasi *dipole-dipole* di Bukit Lantiak Padang Sumbar. Jemmy (2015) melakukan identifikasi jenis batuan daerah rawan tanah longsor Bukit Lantiak menggunakan data Geolistrik tahanan jenis konfigurasi *dipole-dipole*. Irepia (2014) telah melakukan penelitian mengenai bidang gelincir pemicu tanah longsor di daerah Bukit Lantiak menggunakan data Geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Schlumberger*. Berdasarkan informasi di atas belum ada penelitian untuk mengetahui sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang.

Salah satu metode yang digunakan dalam mengkaji kandungan mineral dalam bumi adalah metode Geolistrik. Metode Geolistrik merupakan salah satu metode Geofisika yang mempelajari sifat aliran arus di dalam bumi dan bagaimana mendeteksinya di permukaan bumi. Hal ini meliputi pengukuran

potensial, arus, dan medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat injeksi arus ke dalam bumi. Metode Geolistrik dibagi menjadi beberapa bagian berdasarkan parameter yang diukur, antara lain metode *Self-Potensial* (SP), metode *Magneto-Telluric* (MT), metode *Induced Polarization* (IP), metode *Control Source Audio Magneto-Telluric* (CSAMT) dan metode *Resistivity* (tahanan jenis).

Upaya pemetaan sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Induced Polarization*. Metode geolistrik *Induced Polarization* merupakan metoda yang sangat sensitif terhadap kandungan mineralnya dimana bumi dianggap sebagai sebuah kapasitor. Metode geolistrik *Induced Polarization* adalah salah satu dari jenis metode geolistrik yang digunakan untuk mempelajari keadaan bawah permukaan dengan cara mempelajari sifat aliran listrik di dalam batuan di bawah permukaan bumi. Aplikasi metode *Induced Polarization* telah banyak dimanfaatkan dalam dunia pertambangan untuk menduga dan menentukan zona mineral batuan bawah permukaan. Metode ini telah mampu memberikan citra bawah permukaan yang cukup baik untuk melokalisasi mineral di zona-zona *basemental*. Namun, penerapan di daerah rawan tanah longsor belum banyak dilakukan.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Identifikasi Sebaran Mineral di Daerah Bukit Lantiak Kota Padang Berdasarkan Nilai *Chargeability* Menggunakan Metode Geolistrik *Induced*

Polarization (IP)”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, terdapat beberapa identifikasi masalah yaitu:

1. Belum diketahui jenis mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang.
2. Belum diketahui sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berguna untuk memfokuskan masalah dalam melaksanakan penelitian. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apa saja jenis mineral dan bagaimana sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang berdasarkan metode Geolistrik *Induced Polarization (IP)*?

D. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan pada penelitian ini dan keterbatasan penulis, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Identifikasi jenis mineral berdasarkan nilai *chargeability* di Bukit Lantiak Kota Padang.
2. Lintasan yang digunakan dalam penelitian sebanyak 4 lintasan.
3. Sistem pengukuran metode Geolistrik *Induced Polarization (IP)* yang digunakan adalah *time domain* dengan waktu 0.02 s.

E. Tujuan Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan dapat menjawab pertanyaan penelitian yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jenis mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang berdasarkan nilai *chargeability* dengan metode Geolistrik *Induced Polarization* (IP).
2. Mengetahui sebaran mineral di daerah Bukit Lantiak Kota Padang ditinjau berdasarkan nilai *chargeability* dengan metode Geolistrik *Induced Polarization* (IP).

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu :

1. Memberikan informasi tentang jenis dan sebaran mineral berdasarkan nilai *chargeability* di daerah Bukit Lantiak Kota Padang.
2. Memberikan kemungkinan bahwa metode Geolistrik *Induced Polarization* (IP) untuk menggambarkan daerah rawan tanah longsor.
3. Acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan mineral di Bukit Lantiak Kecamatan Padang Selatan Kota Padang.
4. Salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains di bidang Fisika di Universitas Negeri Padang (UNP).

G. Definisi Istilah

Berikut ini beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian, antara lain:

1. Mineral adalah bahan padat anorganik yang terdapat secara alamiah, yang terdiri dari unsur-unsur kimiawi dalam perbandingan tertentu, dimana atom-atom di dalamnya tersusun mengikuti suatu pola yang sistimatis (Noor, 2012:23).
2. Metode Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika, dengan prinsip kerjanya mempelajari aliran listrik di dalam bumi dan cara mendeteksinya di permukaan bumi (Santoso, 2002:111).
3. Metode *Induced Polarization* (IP) merupakan salah satu metode Geofisika yang mana merupakan cabang dari metode Geolistrik. Perbedaan metode Geolistrik Resistivitas dan metode IP terletak pada perlakuan pengukurannya. Pada metode Geolistrik Resistivitas, potensial diukur ketika arus diinjeksikan, sedangkan pada metode IP potensial diukur ketika arus dimatikan (Fajariyah, E.N. dan Supriyadi, 2014:23).