



**PENENTUAN KEDALAMAN *LIMESTONE* DENGAN METODE
VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING (VES)
DI KAWASAN GUNUNG SADENG, KECAMATAN PUGER,
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

**Afriedha Atika Tiffany
151810201046**

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**PENENTUAN KEDALAMAN *LIMESTONE* DENGAN METODE
VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING (VES)
DI KAWASAN GUNUNG SADENG, KECAMATAN PUGER,
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Afriedha Atika Tiffany
151810201046

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

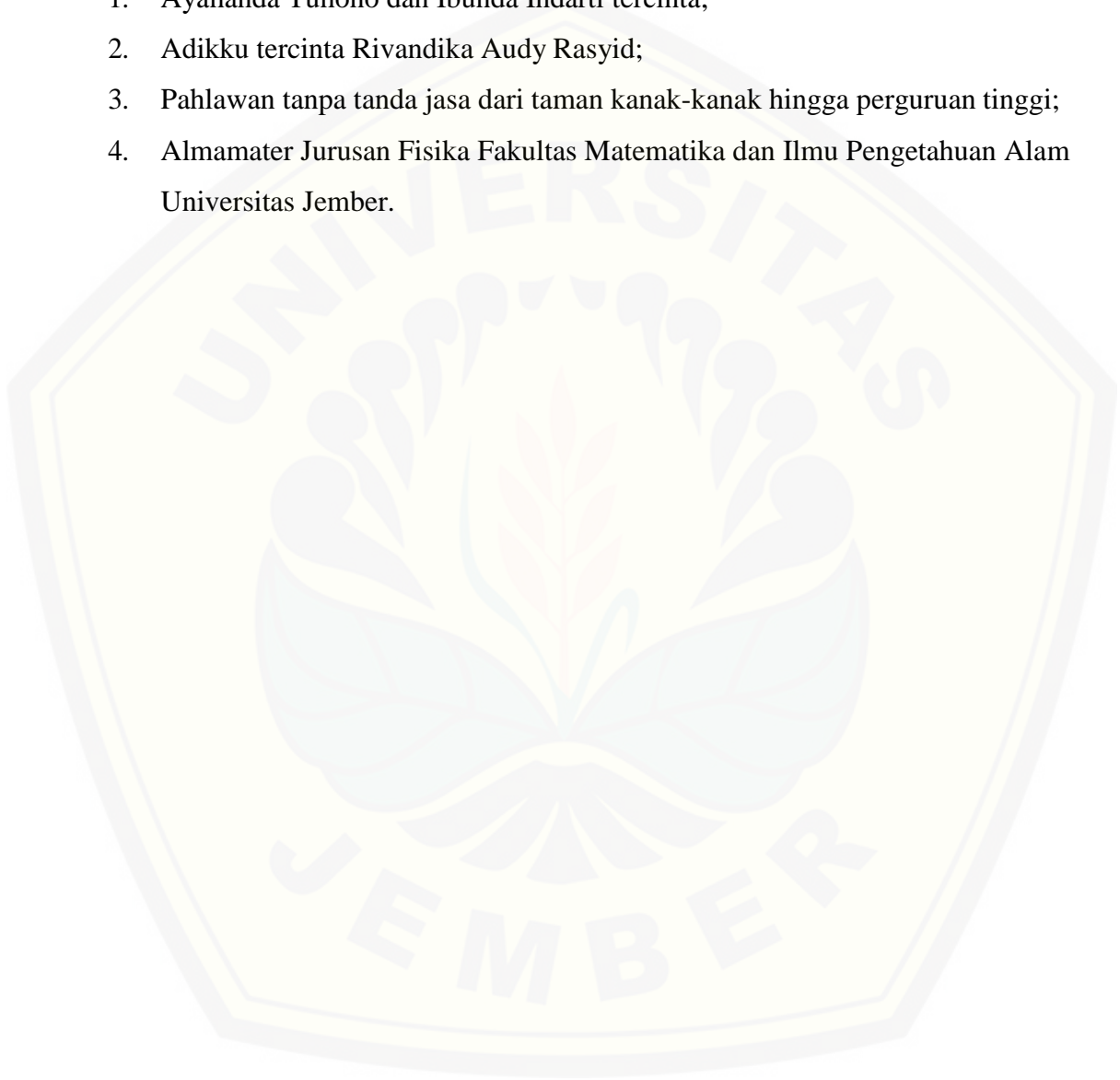
UNIVERSITAS JEMBER

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Tuhono dan Ibunda Indarti tercinta;
2. Adikku tercinta Rivandika Audy Rasyid;
3. Pahlawan tanpa tanda jasa dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
4. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagi kamu dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah maha mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”
(terjemahan Al-Qur’an surat Al-Baqarah: 216)*)

“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya pelindung”
(terjemahan Al-Qur’an surat Ali Imran: 173)*)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. Al-Qur’an dan Terjemahannya. Bandung. CV Penerbit Diponegoro.



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afriedha Atika Tiffany

NIM : 151810201046

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penentuan Kedalaman *Limestone* Dengan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) di Kawasan Gunung Sadeng, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen dan mahasiswa dan hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2019

Yang menyatakan,

Afriedha Atika Tiffany

NIM 151810201046

SKRIPSI

**PENENTUAN KEDALAMAN *LIMESTONE* DENGAN
METODE *VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING (VES)*
DI KAWASAN GUNUNG SADENG, KECAMATAN PUGER,
KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Afriedha Atika Tiffany

NIM 151810201046

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Agus Suprianto, S.Si., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penentuan Kedalaman *Limestone* dengan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) di Kawasan Gunung Sadeng, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Nurul Priyantari, S.Si., M.Si.

Agus Suprianto, S.Si., M.T.

NIP 197003271997022001

NIP 197003221997021001

Anggota II,

Anggota III,

Ir. Misto, M.Si

Sutisna, S.Pd., M.Si.

NIP 195911211991031002

NIP 197301152000031001

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D
NIP 196102041987111001

RINGKASAN

Penentuan Kedalaman Limestone dengan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) di Kawasan Gunung Sadeng, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember; Afriedha Atika Tiffany, 151810201046; 2019: 68 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Gunung Sadeng terletak di wilayah Kecamatan Puger, Kabupaten Jember. Gunung Sadeng membentang di 3 desa, yaitu Desa Greden – Puger Kulon, Puger Wetan dan Kasiyan yang berjarak ± 38 km dari pusat Kota Jember. Formasi Puger terdiri dari batu gamping terumbu bersisipan breksi batu gamping dan batu gamping tufan. Kawasan Gunung Sadeng telah mengalami banyak perubahan, diantaranya banyak kegiatan eksploitasi *limestone* dan adanya pabrik semen. Bahan baku pabrik semen tersebut diantaranya mengambil dari beberapa lokasi di Gunung Sadeng. Kebutuhan *limestone* untuk pembuatan semen tentunya diperlukan dalam jumlah yang banyak, sehingga identifikasi sebaran potensi keberadaan *limestone* di kawasan Gunung Sadeng sangat diperlukan. Sebaran *limestone* di kawasan Gunung Sadeng dapat diamati dengan melihat litologi dan kedalaman keberadaan *limestone* di kawasan tersebut.

Metode yang digunakan metode geolistrik resistivitas Konfigurasi Schlumberger yang bertujuan untuk mengetahui litologi dan kedalaman *limestone* di Kawasan Gunung Sadeng. Penelitian ini berlokasi di sekitar eksploitasi *limestone* yang masih aktif, di sekitar lokasi yang sudah tidak aktif kegiatan eksploitasi *limestone* dan di sekitar lokasi yang belum dilakukan eksploitasi *limestone*. Data yang didapatkan kemudian diolah dengan *IPI2win* untuk mengetahui kedalaman *limestone* dan litologi di kawasan tersebut. Kemudian memvisualisasikan litologi dalam bentuk 3 dimensi menggunakan *Software RockWorks*.

Hasil yang diperoleh pada penelitian yaitu pada lokasi yang masih aktif dilakukan eksploitasi *limestone* (Gunung Sadeng bagian timur) yaitu *sounding* 1 dan 2, memiliki litologi *limestone*, breksi andesit, gamping terumbu, namun pada

titik *sounding* 2 terdapat *limestone* bersisipan mangan. *Limestone* pada titik *sounding* 1 berada pada kedalaman (0-3,47) m dan *limestone* pada titik *sounding* 2 berada pada kedalaman (0-3,88) m. Pada lokasi di sekitar eksploitasi *limestone* yang sudah tidak aktif (Gunung Sadeng bagian utara) yaitu *sounding* 3, 4 dan 5 memiliki litologi yang terdiri batu pasir, kerikil, pasir, lempung dan batu pasir bersaturasi dengan air. Pada lokasi ini, tidak ditemukan adanya *limestone*. Pada lokasi yang belum dilakukan eskploitasi *limestone* (Gunung Sadeng bagian utara) yaitu *sounding* 6 dan 7 memiliki litologi yang terdiri dari *limestone*, gamping terumbu, *limestone* bersisipan mangan, namun pada titik *sounding* 7 ditemukan adanya lapisan lempung kering di lapisan paling bawah. *Limestone* pada titik *sounding* 6 berada pada kedalaman (0-2,41) m dan *limestone* pada titik *sounding* 7 berada pada kedalaman (0-2,69) m.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan *Limestone* dengan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) di Kawasan Gunung Sadeng, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang tiada hingga kepada:

1. Ibu Nurul Priyantari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Agus Suprianto, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan serta nasehat dalam penulisan skripsi ini;
2. Bapak Ir. Misto, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Bapak Dr. Sutisna, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Bapak Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
5. Seluruh teman-teman dalam tim geofisika: Faridatur Riskiya, Arik Irawati, Siti Rohimah, Erni Emawati, Pipin Okvitasari, Andrian Dwi Anggara, Faishal Saputra, Satrio Agung Bhaskoro, Bayu Buwana, Niko Dhian Hernawan Dan Abrori Ali Akbar yang telah banyak membantu dalam pengambilan data lapang di Puger;
6. Seluruh teman-teman *Ganesha Phi'15* yang telah memberi banyak bantuan dalam pengambilan data lapang dan menjadi keluarga selama di Jember;
7. Keluarga besar IMLABS yang telah menjadi keluarga selama di Jember;

8. Demisioner Pengurus HIMAFI Masa Bakti 2017 dan 2018 yang memberi warna dan tempat belajar bersama selama masa kuliah;
9. Teman-teman KKN 234 yang telah memberikan semangat dan untuk menyelesaikan studi bersama;
10. Teman-teman kost Brantas 2 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis;
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Fisika maupun bidang yang lainnya.

Jember, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN SKRIPSI	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Kondisi Geologi Kecamatan Puger	2
2.2 Batu Gamping (<i>Limestone</i>)	7
2.3 Klasifikasi Batu Gamping (<i>Limestone</i>)	10
2.3.1 Klasifikasi <i>limestone</i> menurut Dunham... ..	10
2.3.2 Klasifikasi <i>limestone</i> menurut Embry dan Klovan... ..	11
2.4 Resistivitas Batuan dan Mineral	12
2.5 Metode Geolistrik	14
2.5.1 Metode Geolistrik Resistivitas.....	15
2.5.2 Satu Elektroda Arus di Permukaan Bumi.....	16
2.5.3 Dua Elektroda Arus di Permukaan Bumi.....	17
2.5.4 Konfigurasi Schlumberger	20
2.6 Software <i>IPI2win</i> dan <i>RockWorks</i>	23
3.1 Rancangan Penelitian	24
3.1.1 Studi Awal	24
3.1.2 Survei Lokasi Penelitian	25

3.1.3	Penentuan Titik Pengukuran Lintasan.....	25
3.1.4	Pengambilan Data Lapang Menggunakan Metode <i>Vertical Electrical Sounding</i> (VES)	28
3.1.5	Pengolahan Data Menggunakan <i>Microsoft Excel</i> dan <i>Software IPI2win</i>	29
3.1.6	Memvisualisasikan Litologi dalam Bentuk 3D Menggunakan <i>Software Rockworks</i>	30
3.1.7	Interpretasi dan Analisis Data.....	31
3.1.8	Kesimpulan	31
3.2	Jenis dan Sumber Data	32
3.3	Variabel Penelitian	32
3.4	Metode Analisis Data	33
3.5	Kerangka Pemecahan Masalah	34
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Hasil	35
4.1.1	Pengambilan Data Lapang Pada Lokasi yang Masih Aktif Eksploitasi <i>Limestone</i>	36
4.1.2	Pengambilan Data Lapang Pada Lokasi yang Sudah Tidak Aktif Eksploitasi <i>Limestone</i>	38
4.1.3	Pengambilan Data Lapang Pada Lokasi <i>Limestone</i> yang Belum Tereksplorasi.....	41
4.2	Pembahasan	41
BAB 5	PENUTUP	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Peta geologi Kabupaten Jember	6
2.2 Skema proses pelarutan <i>limestone</i>	8
2.3 <i>Limestone</i>	9
2.4 Klasifikasi <i>limestone</i> menurut Dunham	11
2.5 Klasifikasi <i>limestone</i> menurut Embry dan Klovan.....	12
2.6 Aliran arus oleh satu titik sumber pada permukaan bumi homogen.....	17
2.7 Aliran arus dan bidang ekuipotensial oleh dua titik sumber pada permukaan bumi homogen	17
2.8 Distribusi potensial dan aliran arus oleh sumber dua elektroda arus di permukaan.....	18
2.9 Cakupan kedalaman Konfigurasi Schlumberger.....	22
2.10 Susunan elektroda Konfigurasi Schlumberge.....	22
3.1 Diagram alir rancangan penelitian	24
3.2 Lokasi pengambilan data di sekitar eksploitasi <i>limestone</i>	26
3.3 Lokasi pengambilan data di sekitar eksploitasi <i>limestone</i> yang sudah tidak aktif	27
3.4 Lokasi pengambilan data di sekitar <i>limestone</i> yang belum tereksplorasi.....	27
3.5 Ilustrasi lokasi pengambilan data lapang	28
3.6 Contoh hasil pengolahan data menggunakan <i>Software IPI2win</i>	30

3.7	Contoh gambaran penampang 3D litologi bawah bawah menggunakan <i>Softaware RockWorks</i>	31
3.8	Diagram alir kerangka pemecahan masalah.....	34
41	Hasil pengolahan data titik <i>sounding</i> 1	36
42	Hasil pengolahan data titik <i>sounding</i> 2	37
43	Hasil pengolahan data titik <i>sounding</i> 3	38
44	Hasil pengolahan data titik <i>sounding</i> 4	39
45	Hasil pengolahan data titik <i>sounding</i> 5.....	40
46	Hasil pengolahan data titik <i>sounding</i> 6.....	41
47	Hasil pengolahan data titik <i>sounding</i> 7	42
48	Singkapan <i>limestone</i> pada titik <i>sounding</i> 1 dan 2.....	45
49	<i>Limestone</i> bersisipan mangan	45
410	Lokasi titik <i>sounding</i> 3, 4 dan 5	48
411	Litologi bawah permukaan pada lokasi 1.....	50
412	Litologi bawah permukaan pada lokasi 2.....	51
413	Litologi bawah permukaan pada lokasi 3.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Nilai Resistivitas Batuan Dan Mineral.....	13
4.1 Litologi titik <i>sounding</i> 1.....	37
4.2 Litologi titik <i>sounding</i> 2.....	38
4.3 Litologi titik <i>sounding</i> 3.....	39
4.4 Litologi titik <i>sounding</i> 4.....	40
4.5 Litologi titik <i>sounding</i> 5.....	41
4.6 Litologi titik <i>sounding</i> 6.....	42
4.7 Litologi titik <i>sounding</i> 7.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Pengolahan Data Geolistrik Konfigurasi Schlumberger	57
A.1 Hasil Pengolahan data titik <i>sounding</i> 1	59
A.2 Hasil Pengolahan data titik <i>sounding</i> 2	60
A.3 Hasil Pengolahan data titik <i>sounding</i> 3	61
A.4 Hasil Pengolahan data titik <i>sounding</i> 4	62
A.5 Hasil Pengolahan data titik <i>sounding</i> 5	63
A.6 Hasil Pengolahan data titik <i>sounding</i> 6	64
A.7 Hasil Pengolahan data titik <i>sounding</i> 7	65
B. Foto di Lokasi Sekitar Penelitian	66
B.1 Lokasi di sekitar eksploitasi <i>limestone</i> yang masih aktif.....	66
B.2 Lokasi di sekitar eksploitasi <i>limestone</i> yang sudah tidak aktif.....	66
B.3 Lokasi di sekitar <i>limestone</i> yang belum tereksplorasi	67
B.4 <i>Limestone</i> bersisipan mangan	67
C. Foto Pengambilan Data Lapang	67

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang berlimpah akan bahan tambang berupa bahan mineral dan logam. Salah satu kekayaan alam di Indonesia adalah batu gamping (*limestone*). *Limestone* berada pada kawasan kawasan *karst*. Kawasan *karst* merupakan kawasan yang identik dengan daerah kering, gersang, kurang subur, tandus dan kekurangan air. Namun demikian, daerah tersebut memiliki sumber daya alam berupa mineral batuan karbonat atau gamping (*limestone*) (Suwarsono, 2005). *Limestone* merupakan bahan galian industri nonlogam yang sangat besar potensinya dan tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia yaitu di wilayah Sumatera Barat, Jawa Timur, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur. Salah satu daerah penghasil *limestone* di Jawa Timur adalah Puger, Kabupaten Jember.

Limestone merupakan bagian dari batuan sedimen, yaitu batuan sedimen nonklastik, terbentuk dari proses kimia atau proses biologi. Kandungan utama *limestone* adalah mineral kalsium karbonat (CaCO_3) yang terjadi akibat proses kimia dan organik. *Limestone* merupakan salah satu mineral industri yang dimanfaatkan pada industri kaca, bahan keramik, pembuatan karbit dan industri semen (Apriliani *et al.*, 2012). Secara umum bahan baku utama yang digunakan pada industri semen yaitu batu gamping (*limestone*) yang mengandung senyawa kalsium oksida (CaO), pasir silika sebagai sumber SiO_2 , tanah liat (*clay*) sebagai sumber Al_2O_3 , pasir besi (*iron sand*) sebagai sumber Fe_2O_3 dan gipsum (Suprpto, 1995).

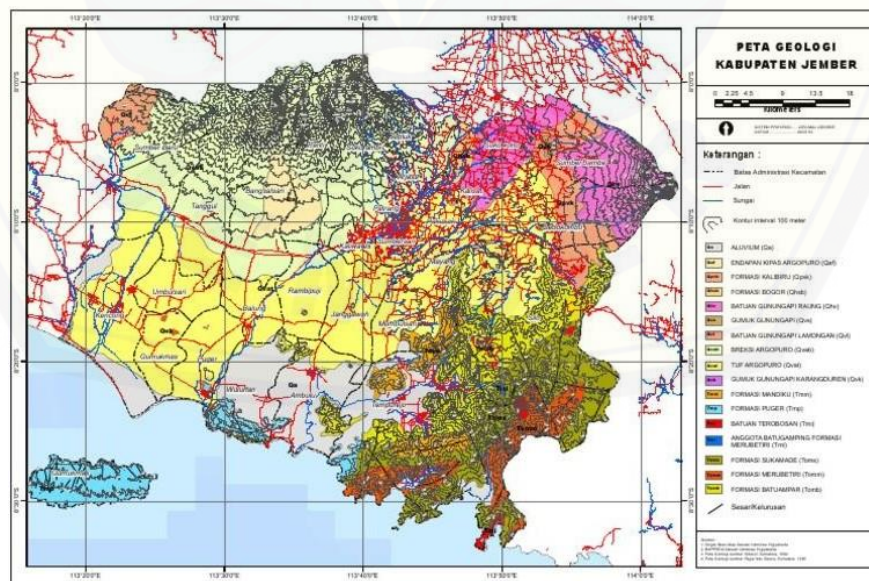
Menurut Dewi (2011), Bahan baku di PT Semen Tanosa terdiri dari empat komponen yaitu *limestone* 70%, pasir besi 10%, silika 10% dan tanah liat (*clay*) 10%. Bahan Baku semen di PT Holcim Indonesia terdiri dari *limestone* 80-85%, tanah liat 6-10%, pasir silika 6-10%, pasir besi 1%, gipsum 3-5% (Richardho *et al.*, 2006). Bahan baku semen di PT Semen Padang terdiri dari *limestone* 81%,

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka pada penelitian ini memaparkan studi literatur untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Berupa teori-teori mengenai kondisi geologi Kecamatan Puger, teori mengenai *limestone*, metode yang digunakan, teori resistivitas batuan dan pemaparan tentang aplikasi yang akan digunakan untuk pengolahan data yang akan didapatkan.

2.1 Kondisi Geologi Kecamatan Puger

Wilayah Kecamatan Puger Kabupaten Jember secara geografis terletak antara 113°18'50"BT dan 114°2'45"BT serta antara 7°57'51"LS dan 8°33'42"LS dengan luas ±3.293,34 km². Kecamatan Puger terdiri dari 12 desa yaitu Puger Kulon, Wringi Telu, Mojomulyo, Purwoharjo, Wonosari, Puger Wetan, Mojosari, Kasiyan, Mlokorejo, Grenden, Bagon dan Jambearum. Gunung Sadeng terletak di wilayah Kecamatan Puger, Kabupaten Jember. Gunung Sadeng membentang di 3 desa, yaitu Desa Grenden – Puger Kulon, Puger Wetan dan Kasiyan yang berjarak ±38km dari pusat Kota Jember (BPS Kabupaten Jember, 2017). Peta geologi Jember ditunjukkan pada Gambar 2.1.



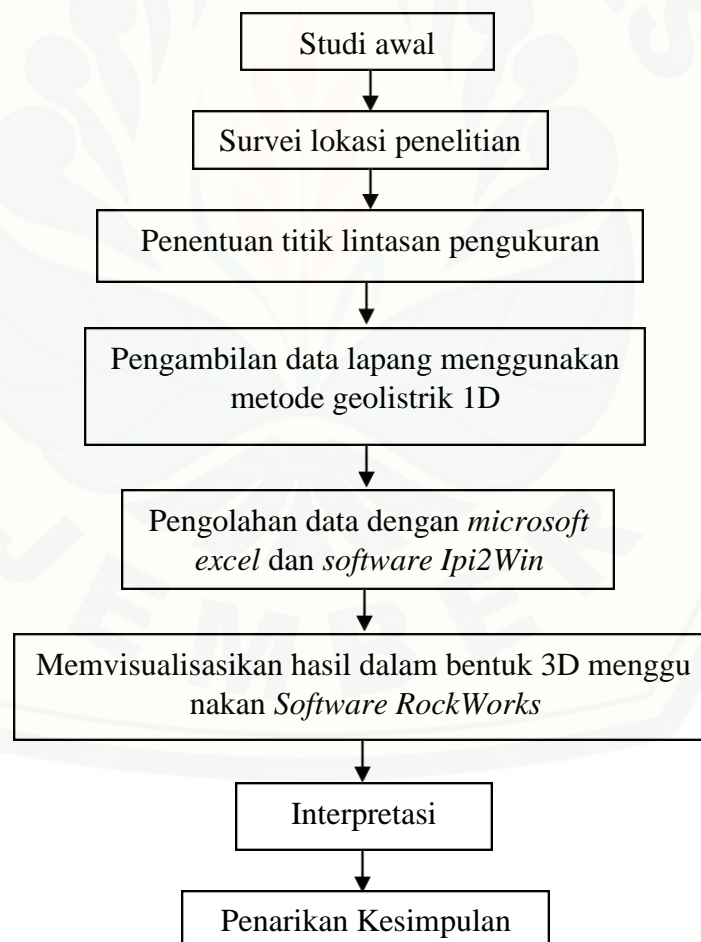
Gambar 2.1 Peta geologi Kabupaten Jember (Sujatmiko, 2016)

BAB 3 METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini memaparkan mengenai rancangan penelitian, jenis dan sumber data, definisi operasional variabel, kerangka pemecahan masalah, prosedur penelitian, dan metode analisis data.

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan kerangka acuan yang dapat dijadikan sebagai panduan atau pedoman teknis dalam melaksanakan rangkaian kegiatan penelitian. Berikut ini merupakan rancangan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dalam bentuk *flow chart* pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir rancangan penelitian

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Pada lokasi yang masih aktif dilakukan eksploitasi *limestone* (Gunung Sadeng bagian timur) yaitu *sounding* 1 dan 2, memiliki litologi *limestone*, breksi andesit, gamping terumbu, namun pada titik *sounding* 2 terdapat *limestone* bersisipan mangan. *Limestone* pada titik *sounding* 1 berada pada kedalaman (0-3,47) m dan *limestone* pada titik *sounding* 2 berada pada kedalaman (0-3,88) m.
2. Pada lokasi di sekitar eksploitasi *limestone* yang sudah tidak aktif (Gunung Sadeng bagian utara) yaitu *sounding* 3, 4 dan 5 memiliki litologi yang terdiri batu pasir, kerikil, pasir, lempung dan batu pasir bersaturasi dengan air. Pada lokasi ini, tidak ditemukan adanya *limestone*.
3. Pada lokasi yang belum dilakukan eksploitasi *limestone* (Gunung Sadeng bagian utara) yaitu *sounding* 6 dan 7 memiliki litologi yang terdiri dari *limestone*, gamping terumbu, *limestone* bersisipan mangan, namun pada titik *sounding* 7 ditemukan adanya lapisan lempung kering di lapisan paling bawah. *Limestone* pada titik *sounding* 6 berada pada kedalaman (0-2,41) m dan *limestone* pada titik *sounding* 7 berada pada kedalaman (0-2,69) m.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini jika diadakan kembali mengenai penelitian yang sama maka perlu lintasan yang lebih panjang, agar lebih banyak lapisan bawah permukaan yang dapat dijangkau karena pada lokasi penelitian ini memiliki rentang ketebalan setiap lapisan yang cukup tebal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T. N., E. Haryono, dan S. Woro. 2004. Kawasan Karst dan Prospek Pengembangannya di Indonesia. *Seminar PIT IGI*: Universitas Indonesia.
- Azhar dan G., Handayani. 2004. Penerapan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger untuk Penentuan Tahanan Jenis Batubara. *Jurnal Natur Indonesia*.
- Alva, K. 2009. *Tutorial Dasar IP2WIN*. Yogyakarta: Hydrogeology World.
- Apriliani, N. F., M. A. Baqiya, dan Darminto. 2012. Pengaruh Penambahan Larutan MgCl₂ pada Sintesis Kalsium Karbonat Presipitat Berbahan Dasar Batu Kapur dengan Metode Karbonasi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1): 1-6.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Kecamatan Puger Dalam Angka 2017*. Jember: BPS Kabupaten Jember.
- Bemmelen. R. W. Van. 1949. *The Geology of Indonesia*. General Geology. Government printing office Martinus Nijhoff the Hague. Netherland. Vol 1A.
- Bevie, M. N. 2013. Pemodelan Kemajuan Tambang Batu Gamping Menggunakan Aplikasi Surpac 6.1.2 Study Kasus Penambangan Batu Gamping Distrik Arso 1 Kabupaten Keerom. *Jurnal Cartenz*. 4(1).
- Broto, S dan R. S. Afifah. 2008. Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. *Jurnal Teknik*. 29 (2): 120-128.
- Damtoro, J. 2007. *Geologi dan Geolistrik*. [Http://www.geolistrik.com/Home.php](http://www.geolistrik.com/Home.php) [30 Januari 2019].
- Dewi, P. C. 2011. *Analisis Perhitungan Biaya Penambangan Batu Silika Pada Departemen Tambang PT Semen Padang*. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. 10(1): 93-104.
- Dunham, R. J. 1962. *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture*. *The America Association of Petroleum Geologists Bulletin*.