

**PROPOSAL
SKEMA PENELITIAN DEPARTEMEN
SUMBER DANA DEPARTEMEN
TAHUN 2021**



**INVESTIGASI BAWAH PERMUKAAN KAWASAN SEMBURAN LUMPUR
SIDOARJO (LUSI) DAN SEKITARNYA MENGGUNAKAN INTEGRASI
PEMETAAN GEOLOGI DAN GEOFISIKA**

Tim Peneliti :

Ketua Peneliti : Wien Lestari / Teknik Geofisika/ FTSPK / ITS
Anggota Peneliti 1: Dwa Desa Warnana / Teknik Geofisika/ FTSPK / ITS
Anggota Peneliti 2: Mariyanto / Teknik Geofisika/ FTSPK / ITS

**DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2021**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
RINGKASAN	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Target Luaran	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Geologi.....	4
2.1.1. Geologi Regional Penelitian	4
2.1.3. Stratigrafi Daerah Penelitian.....	4
2.2. Pemetaan Geologi.....	5
2.3. Metode Geofisika	12
2.3.1. Metode Geolistrik.....	12
2.3.2. Metode Seismik	14
2.3.3. Metode Elektromagnetik	14
2.3.4. Metode Gayaberat.....	15
2.3.5. Metode Magnetik	17
BAB 3. METODE.....	18
3.1. Lokasi Penelitian.....	18
3.2. Alat Utama dan Pendukung Penelitian.....	18
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	19
BAB 4. LUARAN	20
BAB 5. JADWAL KEGIATAN	21
BAB 6. RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA	22
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN 1. SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJASAMA DARI MITRA	27
LAMPIRAN 2. BAGAN ORGANISASI TIM PENELITIAN	28
LAMPIRAN 3. BIODATA TIM PENELITI.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat Utama dan Pendukung Penelitian.....	13
Tabel 5.1 Jadwal Kegiatan.....	21
Tabel 6.1 Tabel 6.1 Rencana Anggaran dan Biaya Penelitian.....	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Sebaran Semburan Lumpur di Jawa Timur.....	1
Gambar 2.1 Fisiografi Wilayah Jawa Timur	4
Gambar 2.2 Simbol ukuran butir, litologi, struktur sedimen dan jenis batas bawah litologi yang digunakan dalam penggambaran kolom dengan menggunakan metode graphic log dari Selley.....	10
Gambar 2.3 Kompas Geologi Tipe Azimut	11
Gambar 2.4 Cara mengukur jurus (<i>strike</i>) perlapisan dan kemiringan sesungguhnya(<i>true dip</i>)..	12
Gambar 2.5 Material homogen yang dialiri arus memiliki luas penampang A, panjang L dan ujung-ujung permukaannya memiliki beda potensial ΔV	14
Gambar 2.6 Susunan elektroda arus dan elektroda potensial dalam pengukuran resistivitas.....	15
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian-LUSI.....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Surat Pernyataan Kesediaan Kerjasama Dari Mitra.....	27
LAMPIRAN 2. Bagan Organisasi Tim Penelitian	28
LAMPIRAN 3. Biodata Tim Peneliti	29

RINGKASAN

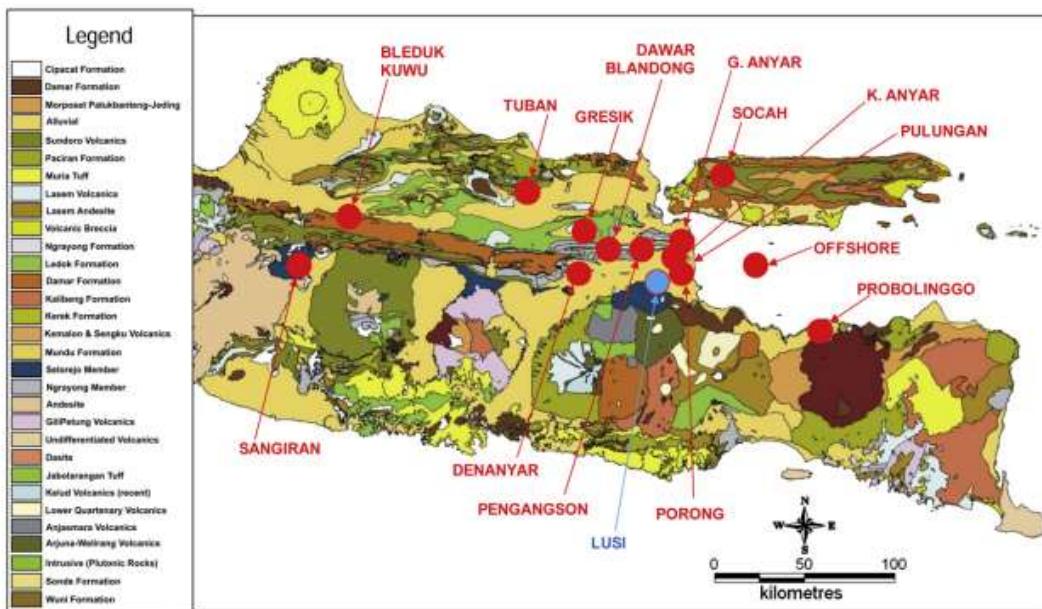
Gunung lumpur Sidoarjo atau populer dengan istilah “Lumpur Sidoarjo” disingkat LUSI merupakan salah satu manifestasi gunung lumpur di Zona Kendeng, Cekungan Jawa Timur. Gunung lumpur di zona Kendeng diyakini disebabkan oleh adanya zona anomali bertekanan tinggi di dekat permukaan yang menjadi sumber aktivitas semburan lumpur. Berdasarkan data seismik yang melintasi sumur Banjarpanji-1, LUSI dikontrol oleh struktur puncak antiklin dangkal yang membentang dari barat ke timur dan dikaitkan dengan keberadaan sistem sesar Watukosek yang melintasi sisi utara Gunung Arjuna. -Welirang menuju Timur Laut hingga Selat Madura. Selain pemetaan sistem geologi dan fitur-fitur gelogi di kawasan LUSI, kajian penelitian juga dilakukan terhadap keberadaan tanggul LUSI yang dibangun untuk menahan lumpur. Studi literatur menginformasikan bahwa tanggul LUSI menumpu pada tanah dasar yang lunak di mana tidak ada perbaikan tanah atau pondasi khusus yang direncanakan. Beberapa kali kelongsoran telah terjadi pada badan tanggul dan tanah dasarnya, di mana yang terkini adalah kelongsoran tanggul pada tahun 2018. Kestabilan tanggul ini sangatlah penting mengingat lokasinya yang berada di sekitar infrastruktur publik seperti rel kereta api, perumahan warga dan jalan umum. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan bawah permukaan kawasan LUSI dan sekitarnya menggunakan integrasi metode geologi dan geofisika. Pemetaan geologi berfungsi untuk menentukan trend struktur lokal yang mengontrol kawasan LUSI dan fisiografinya melalui manifestasi singkapan, analisis petrologi dan petrografi. Sedangkan penerapan survey geofisika untuk investigasi bawah permukaan kawasan LUSI, tanggul dan sekitarnya melalui pengukuran parameter fisis sehingga integrasi hasil penelitian akan memberikan pengayaan informasi mengenai kondisi bawah permukaan LUSI dan sekitarnya. Target luaran wajib dalam penelitian ini adalah publikasi makalah pada jurnal internasional terindeks Scopus kategori minimal Q4 dan Jurnal Nasional Terakreditasi. Luaran tambahan lainnya adalah media sosialisasi hasil penelitian dalam bentuk media digital dan media fisik, *chapter book* dan video kegiatan.

Kata Kunci : LUSI, metode geologi, metode geofisika, zona kendeng

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tektonik regional Jawa Timur didorong oleh lempeng tektonik Indo-Australia yang tersubduksi di bawah lempeng tektonik Eurasia (Hamilton, 1979; Asikin, 1992; Barber et al., 1986, Smyth et al., 2005). Kondisi geologi dan pergerakan lempeng tektonik merupakan potensi yang sangat mendukung terjadinya fenomena letusan lumpur di Jawa Timur (Gambar 1.1)



Gambar 1.1. Peta Sebaran Semburan Lumpur di Jawa Timur (dimodifikasi oleh Istadi dkk, 2009 dari Gafoer dan Ratman, 1999).

Lumpur diapir biasanya dipengaruhi oleh tekanan berlebih dari massa berlumpur (terjadi di *compressional belts*), *rapid sedimentation* dan *overthrusting* (Hubbert & Rubey, 1959; Higgins & Saunders, 1974; Brown, 1990; Kopf, 2002; Satyana & Asnidar, 2008). Campuran air-gas-lumpur yang dihasilkan oleh gunung lumpur pada lapisan yang sama atau dihilangkan dari tingkat yang lebih dalam (Osborne & Swarbrick, 1997; Bonini, 2012), bermigrasi ke permukaan melalui jalur patahan (Bonini, 2009; Bonini & Mazzarini, 2010; Mazzini et al., 2009; Huuse et al., 2010; Syaifuddin dkk., 2016). Manifestasi *mud volcano* LUSI (Lumpur Sidoarjo) di Zona Kendeng diyakini karena adanya zona anomali bertekanan tinggi di dekat permukaan yang menjadi sumber aktivitas semburan lumpur panas (Satyana dan Asnidar, 2008; Mazzini dkk, 2009). Berdasarkan penyelidikan metode geofisika seperti data seismik yang melintasi sumur Banjarpanji-1, data Audio Magnetotellurik dan data gayaberat menggambarkan semburan lumpur panas LUSI terjadi di atas puncak antiklin dangkal yang membentang dari barat ke timur dan khususnya Hal ini terkait

dengan adanya sistem sesar Watukosek yang melintang di Utara Gunung Arjuna-Welirang menuju Timur Laut hingga Selat Madura (Istadi dkk, 2011).

Karakteristik dan fenomena LUSI menjadi sarana penelitian Kuliah Lapangan Terpadu tahun 2021 yaitu mata kuliah *capstone* dalam struktur kurikulum 2018-2023 Program Studi Teknik Geofisika ITS yang melibatkan sekitar 50 mahasiswa semester-7. *Capstone* adalah muara atau puncak dari pengalaman mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Geofisika ITS dalam menciptakan cetak biru inovasi desain teknik dengan memanfaatkan ilmu-ilmu dari mata kuliah yang telah dipelajari sebelumnya. Mata kuliah *capstone* di Program Studi Sarjana Teknik Geofisika ITS mengaplikasikan proses *engineering* dalam *problem based project* untuk menghasilkan suatu perancangan/produk yang relevan dan muktahir terhadap kondisi permasalahan di masyarakat/*stakeholders*. Mahasiswa diharapkan mampu memecahkan masalah keteknikan melalui tahapan kegiatan-kegiatan *iterative* menggabungkan pendefinisian masalah melalui pola pikir logis keteknikan untuk penentuan aspek desain maupun penyelesaian masalah, pengembangan alternatif solusi, pemilihan alternatif terbaik menggunakan teknik dan metode untuk melakukan pekerjaan keteknikan yang mencakup survei, analisis data, perencanaan, desain, operasi dan pemeliharaan, selanjutnya penerapan solusi, evaluasi dan validasi solusi terhadap batasan masalah, dan perbaikan solusi. Luaran mata kuliah *capstone* adalah produk yang bermanfaat untuk memecahkan masalah yang melibatkan proses perancangan menggunakan *hardware* dan *software* secara sesuai dan sistematis dengan mempertimbangkan aspek-aspek dampak teknologi dari bidang Teknik Geofisika terkait terhadap kesejahteraan masyarakat, keselamatan lingkungan, dan pembangunan yang berkelanjutan, etika-etika teknik dan peraturan, sejarah teknik dan filosofi standar dan aturan dalam desain. Mahasiswa harus mampu mengkomunikasikan dan berargumen secara lisan dan atau tulisan terhadap proses kegiatan dan luaran produk yang dihasilkan selain memberikan pengalaman praktik keteknikan yang relevan dengan bidang Teknik Geofisika. Teknis kegiatan penelitian ini mempertimbangkan kondisi pandemi dengan menerapkan prosedur kesehatan dan keselamatan dalam survey lapangan dan pemanfaatan data sekunder dalam pengolahan. Selain kompilasi informasi kondisi bawah permukaan LUSI dan sekitarnya dalam bentuk laporan, diseminasi lainnya dari penelitian ini adalah publikasi ilmiah di Jurnal Internasional Terindeks Scopus kategori minimal Q4 dan Jurnal Nasional Terakreditasi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana model bawah permukaan kawasan LUSI dan sekitarnya?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah menerapkan integrasi metode geologi dan geofisika untuk pemetaan bawah permukaan kawasan *mud volcano* LUSI dan sekitarnya.

1.4. Manfaat Penelitian

Fenomena semburan lumpur Sidoarjo merupakan aktivitas alam yang luar biasa, unik dan langka. Potensi hidrokarbon yang berasosiasi dengan sistem mud volcano serta sistem tektonik/geologi yang mengontrol kawasan LUSI dan sekitarnya menjadi tantangan penelitian yang terus-menerus dilakukan oleh para ahli. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya penelitian-penelitian sebelumnya tentang kondisi bawah permukaan LUSI dan sekitarnya yang sangat dinamis sehingga membantu dalam perencanaan kawasan yang aman dan meminimalkan potensi *hazard* bagi fasilitas publik dan masyarakat sekitarnya terutama yang belum terdampak semburan lumpur.

1.5. Target Luaran

Target luaran dari kegiatan penelitian ini adalah diseminasi dalam bentuk Jurnal Internasional Terindeks Scopus (minimal Q4), Jurnal Nasional Terakreditasi, Book Chapter, Video Kegiatan dan Media Sosialisasi Hasil Penelitian.

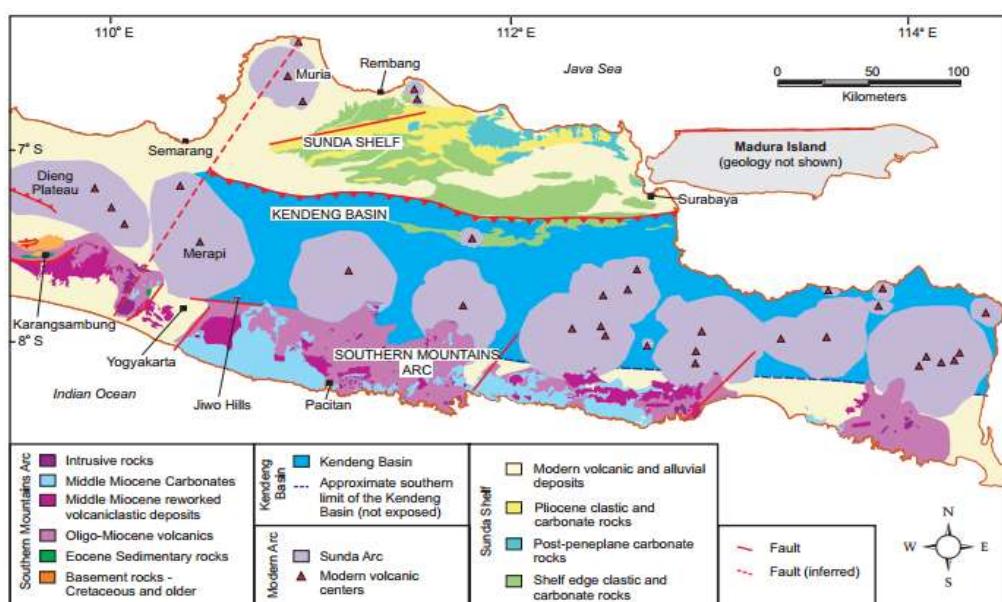
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Geologi

2.1.1. Geologi Regional Penelitian

Secara umum, timur laut-barat daya merupakan basement dominan aktivitas tektonik (subduksi) yang membentuk Cekungan Jawa Timur (Bemellen, 1949; Surono dkk, 1992, Simandjuntak dan Barber, 1996; Hall, 2002, Sribudiyani dkk., 2003). Itu terletak di batuan basement Mesozoikum yang terletak di tepi tenggara Sunda Shelf Craton (Gutenberg dan Richter, 1954; Sumosusastro, 1956; Hamilton, 1979; Hall dan Wilson, 2000). Bemellen (1949) membagi fisiografi Jawa Timur menjadi 4 (empat) zona tektonik dari utara ke selatan, yaitu: *Central High*, *Central Deep / Southern Basin* dimana terdapat *mud volcano LUSI*, *Northern Platform* dan *Southern Uplift / Southern Fold Basin*, termasuk rangkaian busur vulkanik.

Secara khusus, Cekungan Selatan dan struktur tektoniknya terbentuk selama Periode Tersier. Cekungan Selatan ini terjadi akibat gaya ekstensi yang membentuk sesar selama Eosen hingga Oligosen Akhir, yang kemudian berlanjut hingga periode Miosen Awal hingga sekarang. Cekungan selatan terdiri dari Kendeng *Through*, Zona Rembang (*offshore*) dan berlanjut ke daratan yang dibatasi oleh sesar geser yang berhubungan dengan pengangkatan Kujung-Madura-Kangean-Sepanjang utara dan pegunungan Selatan (*Volcanic Southern Belts*) ke arah selatan (Bamellen, 1949, Katili, 1991; Hall dan Wilson, 2000, Smyth dkk, 2008, Clements dkk, 2009). Struktur terbalik tersebut menyebabkan Cekungan Selatan bagian utara terangkat dan masih menjadi cekungan pengendapan di lingkungan batial sebelah selatan.



Gambar 2.1. Fisiografi Wilayah Jawa Timur ((Smyth dkk, 2008)

Zona Rembang menerus ke arah timur hingga ke utara dari Madura, sedangkan Zona Randublatung menerus hingga ke Selatan Madura dan bagian selatan dari Pulau Madura. Zona Kendeng merupakan rangkaian sesar anjak (*fold-thrust belt*) dari *Kendeng Trough* yang secara struktur mengalami pembalikan. Daerah Porong termasuk ke dalam *Solo Depression*. Zona *Solo Depression* sebagai cekungan yang sangat dalam dan dipastikan belum ada penampang seismik yang menembus batuan dasarnya yang diperkirakan dalamnya lebih dari 20.000 kaki. Kondisi kedalaman yang demikian sangat memungkinkan adanya zona dengan tekanan tinggi hasil proses pengendapan yang sangat cepat (Subroto dkk, 2007). Akibat kompresi arah utara selatan dari lempeng Samudra Hindia-Australia dan lempeng Eurasia menyebabkan membentuk pola struktur geologi yang khas yaitu (1) struktur patahan dengan arah NNE-SSW, (2) struktur patahan barat – timur (3) Struktur lipatan dengan sumbu barat – timur dan (4) struktur diapir dan gunung lumpur di bagian puncak antiklin dan zona patahan. Penyebaran struktur *mud* diapir di Pulau Jawa hingga Flores terbentuk dalam satu zona memanjang dalam arah barat-timur di sekitar daerah Porong – Banjar Panji terlihat adanya kelurusan berarah baratdaya – timur laut memanjang dari Selat Jawa Timur hingga ke P. Madura, memisahkan dua sistem perlipatan. Pola-pola struktur geologi tersebut bersifat regional dan dipengaruhi dinamika perubahan batuan dasar.

2.1.3. Stratigrafi Daerah Penelitian

Urutan stratigrafi di wilayah Sidoarjo tersusun oleh lapisan batuan sedimen yang terdiri dari batulanau, batulempung, serpih, batupasir dan batugamping. Umur batuan sedimen berkisar dari Miosen Awal hingga *Recent*. Batuan ini diendapkan di cekungan eliosional yang merupakan cekungan yang sangat dalam di mana formasi batuan sedimen telah diendapkan dalam laju sedimentasi tinggi dan sangat tertekan, sehingga terbentuk di atas formasi batuan bertekanan. Hal tersebut disebabkan pada cekungan sedimen tampak diapit oleh struktur (Subroto et al., 2007).

Berdasarkan peta geologi Lembar Malang, Jawa, yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (Santosa dan Suwarti 1992), kondisi morfologi dan geologi daerah penelitian dan sekitarnya adalah sebagai berikut :

Aluvium

Endapan aluvium terdiri atas kerakal-kerikil, pasir, lempung, dan lumpur yang merupakan endapan sungai dan endapan pantai. Endapan sungai terlamar sepantjang daerah aliran Sungai Porong, Alo, dan Rejasa. Endapan pantai terlamar sepantjang pantai Selat Madura, yang sebagian besar berupa pasir kasar - halus dan lepas, setempat banyak tercampur pecahan cangkang moluska atau kerang-kerangan dan koral.

Batuan Gunung Api Kuarter Atas

Satuan ini terdiri atas breksi gunung api, lava, tuf, breksi tufan, aglomerat, dan lahar. Breksi gunung api, berwarna kelabu, hitam dan coklat, berbutir lapili hingga bom, menyudut - membundar tanggung, bersusunan andesit - basal. Lava, kelabu tua, hitam, dan kehijauan, bersusunan andesit hingga basal, porfiri, fenokris terdiri atas felspar dan piroksin dengan massa dasar mikrolit, olivin, mineral bijih, dan kaca. Breksi tufan, kuning keruh, kelabu dan coklat, bersusunan andesit, berbutir pasir hingga bom, menyudut tanggung - membundar tanggung, berkomponen felspar, kaca gunung api, batuapung, pecahan andesit atau basal, tersebar merata. Aglomerat, coklat hingga kelabu tua, bersifat menengah hingga basa, berbutir lapili hingga bom, membundar tanggung, berkomponen andesit, basal, obsidian, batuapung, felspar, dan kaca gunung api.

Tuf Rabano

Tuf pasiran, berwarna kuning keruh hingga coklat terang, berbutir pasir kasar hingga halus, setempat terdapat pecahan batuan berukuran kerakal yang tersebar tak merata, berkomponen mineral terang, andesit, kaca, dan pasir gunung api.

Batuan Gunung Api Kuarter Tengah

Satuan batuan terdiri atas breksi gunung api, tuf, lava, aglomerat, dan lahar. Breksi gunung api, berwarna kelabu, hitam, dan coklat, menyudut - membundar tanggung, bersusunan andesit. Lava, kelabu gelap, hitam, dan kehijauan, bersusunan andesit hingga basal, porfiri, fenokris berupa felspar dan piroksen dengan massa dasar mikrolit, olivin, mineral bijih, dan kaca. Aglomerat dan lahar, coklat hingga kelabu gelap, bersifat menengah hingga basa, berbutir lapili hingga bom, membundar tanggung, berkomponen andesit, dan basal

2.2. Pemetaan Geologi

Pemetaan Geologi adalah serangkaian pekerjaan lapangan yang bertujuan untuk menyusun Peta Geologi. Peta Geologi sendiri merupakan peta yang menunjukkan gambaran dua dimensional, yang merupakan proyeksi vertikal, dari pelamaran kelompok-kelompok (satuan) batuan yang ada di permukaan bumi di suatu daerah, termasuk juga konfigurasi struktur yang ada di tempat itu. Semua unsur geologi yang ada di lapangan digambarkan pada peta geologi dalam bentuk tanda, simbol atau warna. Sesuai dengan definisinya, maka pada peta geologi akan terdapat penyebaran satuan batuandan struktur yang ada. Untuk mempermudah pemahaman struktur serta untuk mengetahui hubungan antar kelompok batuan, pada peta geologi biasanya disertakan pula penampang (profil). Di sisi lain, untuk mengetahui hubungan vertikal antar satuan serta memberikan gambaran isi serta ketebalan setiap satuan dalam kolom stratigrafi daerah tersebut.

Disamping itu diperlukan pula legenda, yang memberi penjelasan tentang arti dari semua tanda dan warna yang ada/digunakan pada peta geologi tersebut.

Pemetaan geologi dimaksudkan sebagai segala usaha untuk mengetahui data geologi yang ada di suatu daerah, yang dituangkan dalam bentuk peta geologi dengan tujuan agar keadaan geologi daerah tersebut dapat diketahui dan dievaluasi. Hal ini tertuang dalam tujuan pokok pemetaan geologi yaitu:

- a. Mengetahui gejala dan proses geologi apa saja yang ada dan terjadi di daerah pemetaan pada saat pemetaan berlangsung. Ini merupakan fase pengamatan (fase observasional) dari pemetaan geologi, dimana semua data yang ada dikumpulkan dan ditabulasikan dalam bentuk peta geologi.
- b. Mengetahui gejala dan proses geologi yang pernah ada di daerah pemetaan sepanjang waktu geologi, terhitung sejak terbentuknya batuan yang tertua di tempat itu hingga masa kini, saat pemetaan dilakukan. Fase ini disebut fase penafsiran (fase inferensial/rekonstruksional), dimana semua data yang diperoleh di lapangan ditabulasikan, dianalisis dan disintesakan kembali, antara lain dalam bentuk profil, kolom, hasil analisis petrografi, paleontologi, sedimentologi dsb. Yang kemudian dipakai sebagai bahan rekonstruksi apa saja (morfologi, litologi, tektonik) yang pernah terjadi di tempat ini yang berkaitan dengan geologi. Secara populer ini disebut rekonstruksi sejarah geologi.
- c. Mengetahui potensi geologi daerah tersebut, baik potensi positif (sumberdaya geologi) maupun potensi negatif (potensi bencana). Fase ini disebut fase evaluasi, yang hasilnya akan menjadi pertimbangan dalam mengembangkan daerah tersebut di kemudian hari.

Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam pemetaan geologi, yaitu:

A. Pengamatan Geomorfologi

Pengamatan geomorfologi suatu daerah ditujukan untuk mengungkapkan keadaan geomorfologi dari daerah yang bersangkutan. Keadaan geomorfologi yang dimaksud tersebut akan meliputi antara lain:

- a. Identifikasi faktor-faktor yang dominan yang membentuk bentang alam daerah yang bersangkutan.
- b. Pengelompokan daerah yang bersangkutan menjadi satuan-satuan bentang alam tertentu berdasarkan genesisnya.
- c. Evaluasi perkembangan daerah yang bersangkutan secara geomorfologis.
- d. Evaluasi proses-proses eksogenik yang bekerja

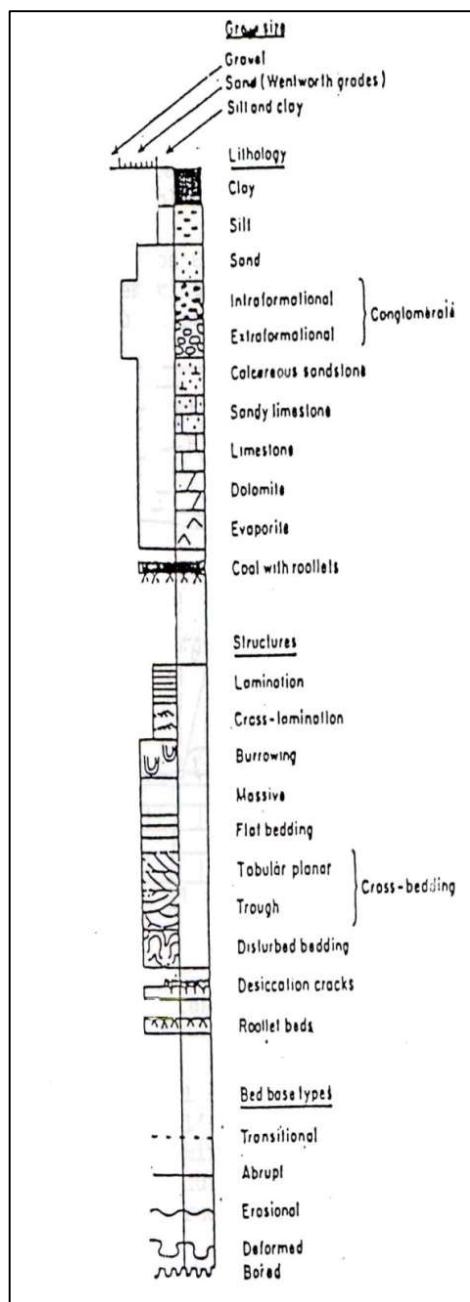
Bentang alam (*landform*) secara umum dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian besar yaitu relief dan drainage, dan hasil-hasil budaya manusia yang merupakan satu bagian yang lebih minor dibanding kedua hal di depan. Perkembangan baik relief maupun *drainage* tersebut sangat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya *differential erosion*, yaitu perbedaan-perbedaan kemudahan (*susceptibility*) batuan terhadap erosi yang ternyata bervariasi. Bahkan relief hanya dapat terjadi kalau ada *differential erosion* ini. Tanpa itu tidak akan terjadi relief di permukaan bumi. Oleh karena adanya *differential erosion* ini maka *relief* dan *drainage* kemudian akan berkembang. Perkembangan ini dapat secara terpola maupun tidak terpolakan, sangat tergantung dari keadaan struktur geologi setempat. Kalau kontrol struktur geologi ini dominan, maka bentang alam tersebut, baik *relief* maupun *drainage* akan berkembang secara terpola. Meskipun demikian dalam suatu litologi sering dijumpai sifat-sifat khusus tertentu yang menghasilkan *differential erosion* sehingga *relief* dapat berkembang secara terpola meskipun kontrol struktur tidak dominan, misalnya pada batuan sekis dan batugamping, sekis karena sifat schistosis-nya dan pada batugamping karena sifatnya yang mudah larut dan retak-retak. Akibat tekstur *schistosity* pada batuan sekis ini, maka erosi akan menghasilkan *relief* yang berupa bukit-bukit kerucut yang terpisah-pisah, sehingga dikenal sebagai topografi berbutir-butir (*grain topography*), karena topografinya memberikan kenampakkan berbutir-butir (*grain topography*).

Selain itu oleh karena struktur geologi dan litologi pembentuknya, perkembangan *relief* dan *drainage* yang terpolakan dapat juga disebabkan oleh jenis proses-proses eksogenik yang menjadikannya, misalnya apakah proses itu proses *fluvial*, *glasial*, *eolian*, ataupun *marine*. Dengan demikian maka untuk mengevaluasi keadaan geomorfologi suatu daerah harus dilakukan evaluasi dari *relief*, *drainage* dan proses-proses eksogenik yang bekerja dapat dilakukan dengan pemanfaatan data citra (DEM) maupun peta topografi.

B. Pengamatan Stratigrafi

Penampang stratigrafi terukur (measured stratigraphic section) adalah suatu penampang atau kolom yang menggambarkan kondisi stratigrafi suatu jalur, yang secara sengaja telah dipilih dan telah diukur untuk mewakili daerah tempat dilakukannya pengukuran tersebut. Jalur yang diukur tersebut dapat meliputi satu formasi batuan atau lebih. Sebaliknya pengukuran dapat pula dilakukan hanya pada sebagian dari suatu formasi, sehingga hanya meliputi satu atau lebih satuan lithostratigrafi yang lebih kecil dari formasi, misalnya anggota atau bahkan hanya beberapa perlapisan saja. Pengukuran jalur yang dilakukan dimaksudkan untuk memperoleh informasi yang jelas tentang :

1. Keterangan litologi terperinci yang menyangkut tentang jenis, macam, komponen penyusun, tekstur, kemas, kandungan fosil, struktur sedimen dan lain-lain sifat geologis dari setiap satuan yang terdapat pada jalur tersebut.
2. Kedudukan dan ketebalan dari setiap litologi yang dijumpai.
3. Urutan dari semua litologi yang ada serta jenis hubungan dari dua litologi yang berdampingan, apakah selaras, tidak selaras, menyisip, selang seling, bergradasi normal atau terbalik dan lain sebagainya.
4. Semua informasi yang diperoleh dari pengukuran tersebut dilaporkan dalam bentuk kolom menggunakan skala tertentu (Gambar 2.2) yang memperlihatkan gambaran utuh kondisi stratigrafi yang terdapat sepanjang jalur yang diukur sesuai dengan yang ditemukan di lapangan. Dengan sendirinya tingkat ketelitian aspek yang tergambar akan sangat tergantung pada skala yang dipakai serta apa tujuan dari pembuatan jalur terukur tersebut. Makin besar skala yang digunakan, semakin tinggi ketelitiannya.



Gambar 2.2. Simbol ukuran butir, litologi, struktur sedimen dan jenis batas bawah litologi yang digunakan dalam penggambaran kolom dengan menggunakan metode graphic log dari Selley (1985).

C. Pengamatan Struktur Geologi

Pengamatan struktur geologi pada pemetaan geologi bertujuan untuk:

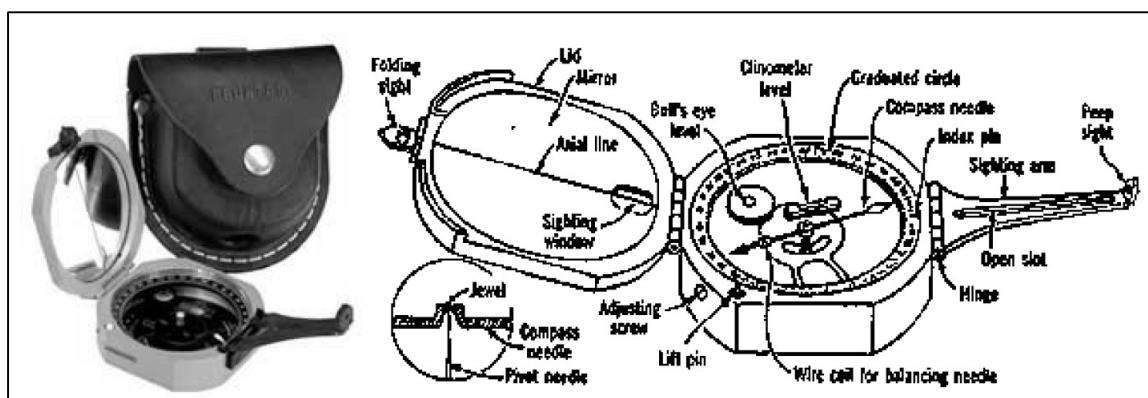
- Mengukur dan menyajikan data struktur dalam bentuk daftar, diagram dan lain sebagainya;
- Menganalisis data struktur untuk menjelaskan bagaimana pembentukannya;

- c. Mencari kemungkinan adanya hubungan pembentukan masing-masing struktur yang ada;
- d. Menafsirkan gaya tektonik yang bekerja di suatu daerah dimana struktur tersebut dijumpai di lapangan.

Untuk pelaksanaan pengamatan struktur geologi ini diperlukan peralatan sebagai berikut:

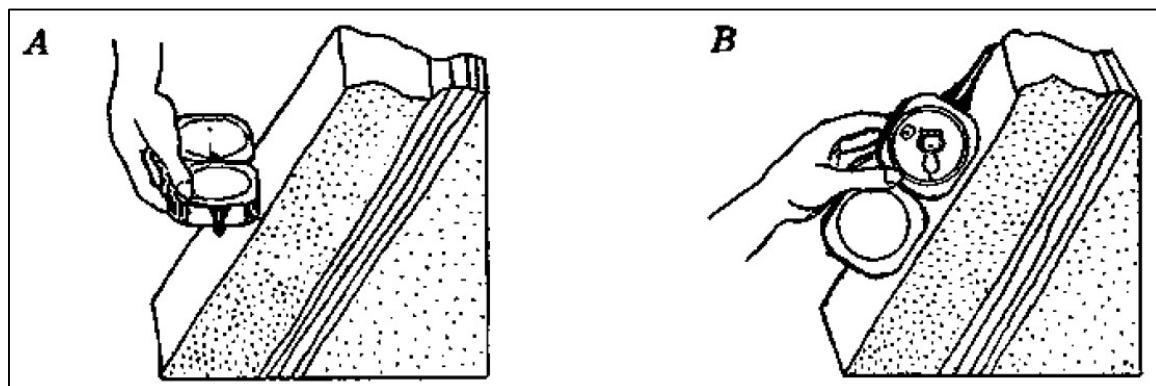
- a. Kompas, palu dan peralatan lapangan lainnya.
- b. Notes lapangan dengan alat tulis yang diperlukan.
- c. Jaringan yang terdiri dari:
 - Jaringan Schmidt
 - Jaringan Polar
 - Jaringan Kalsbeek.
- d. Kertas untuk laporan, terdiri dari:
 - Kertas kalkir
 - Kertas milimeter
 - Kertas HVS

Kompas Geologi yang akan digunakan saat di lapangan adalah kompas dengan tipe azimut atau tipe 360° (Gambar 2), dimana lempengan skala dibagi menjadi 360° diukur dari North ke East. Pembacaan arah dari suatu titik ke titik lain dengan menggunakan kompas tipe azimut dapat dinyatakan hanya dengan menggunakan satu mata angin yaitu North, segala arah diukur dari arah ini searah dengan jarum jam, atau dengan kata lain dari North ke East. Arah tersebut dinamakan Azimut, besarnya 0° s/d 360° . Penulisan arah azimut dinyatakan dengan N ... $^\circ$ E, maksudnya pengukuran mulai dari arah North ke East, misalnya N 16° E, N 340° E dan sebagainya.



Gambar 2.3. Kompas Geologi Tipe Azimut

Salah satu kegunaan utama kompas geologi ini dalam pengamatan struktur geologi adalah menetukan jurus dan kemiringan strukutr geologi, baik bidang sesar, arah kekar, bidang lipatan, gores-garis dll. Cara pengukuran jurus dan kemiringan ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Cara mengukur jurus (*strike*) perlapisan dan kemiringan sesungguhnya(*true dip*)

2.3. Metode Geofisika

Secara umum metode Geofisika diaplikasikan untuk mengukur kontras fisik di dalam bumi. Dua jenis metode yang biasa digunakan untuk mengukur kontras fisik adalah metode aktif dan metode pasif. Metode aktif dilakukan dengan membuat gangguan sumber mengukur respons yang dilakukan oleh bumi. Metode aktif memanfaatkan medan buatan yang dapat berupa ledakan dinamit maupun injeksi arus listrik. Sedangkan metode pasif dilakukan dengan memanfaatkan sumber alami di dalam bumi. Sumber alami tersebut terdiri dari medan gravitasi bumi, unsur radioaktif di dalam bumi, medan elektromagnetik serta medan magnetik dalam bumi.

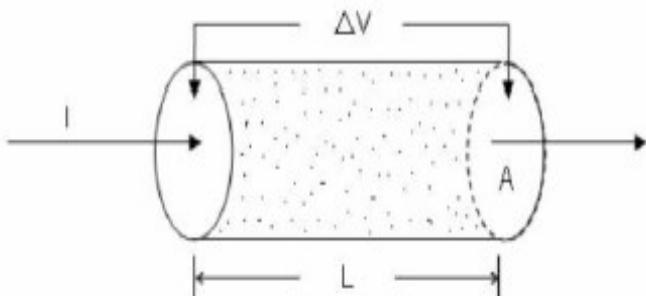
2.3.1. Metode Geolistrik

Metode Geolistrik adalah salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi serta bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi (Arwananda dkk, 2016; Widodo dkk, 2019). Tujuan dari metode ini adalah untuk memperkirakan sifat kelistrikan medium atau formasi batuan di bawah permukaan yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menghantarkan atau menghambat listrik (konduktivitas atau resistivitas). Metode geolistrik terbagi dalam beberapa bentuk metode pengukuran yaitu *Induced Polarization* (IP), Resistivitas (Tahanan jenis) dan *Self Potential*. Pengukuran metode resistivitas dapat berjalan pararel dengan pengukuran *Induced Polarization* dalam satu instrumen karena prinsip kerja akuisisi yang sama.

Resistivitas yang terukur pada kasus medium homogen isotropik setengah ruang (*half space*) merupakan resistivitas medium yang sebenarnya. Pada kenyataannya bumi terdiri dari lapisan-lapisan dengan variasi resistivitas baik secara lateral maupun vertikal, sehingga potensial yang terukur dipengaruhi lapisan-lapisan tersebut. Harga resistivitas yang terukur bukan merupakan harga resistivitas sebenarnya (*true resistivity*) dan didefinisikan sebagai resistivitas semu (*apparent resistivity*). Untuk jarak antar elektroda arus dan potensial yang relatif dekat maka

hasil pengukuran mengandung informasi mengenai resistivitas yang dekat permukaan (dangkal). Sebaliknya makin lebar jarak elektroda maka informasi yang diperoleh menggambarkan kondisi pada kedalaman yang lebih jauh dari permukaan.

Prinsip kerja dari metode resistivitas adalah mengalirkan arus listrik ke dalam bumi melalui dua elektroda arus, kemudian beda potensialnya diukur melalui dua elektroda potensial, sehingga nilai resistivitasnya dapat dihitung. Resistivitas (tahanan jenis) merupakan suatu besaran yang menunjukkan tingkat hambatan terhadap arus listrik dari suatu bahan, yang diberi simbol ρ . Hambatan listrik R suatu bahan berbanding lurus dengan panjang penghantar L dan berbanding terbalik dengan luas penampang penghantar A (Gambar 2.5), yang didefinisikan sebagai berikut (Zohdy, Eaton dan Mabey, 1974):



Gambar 2.5 Material homogen yang dialiri arus memiliki luas penampang A , panjang L dan ujung-ujung permukaannya memiliki beda potensial ΔV (Zohdy, Eaton dan Mabey, 1974)

Berdasarkan Gambar 2.5 perumusan hambatan listrik diberikan melalui persamaan 2.1, yaitu :

$$\rho = R \frac{A}{L} \quad (2.1)$$

di mana ρ merupakan nilai resistivitas material dengan satuan Ohmm, R merupakan hambatan listrik dengan satuan Ohm, L merupakan panjang material dengan satuan m, dan A merupakan luas penampang material dengan satuan m².

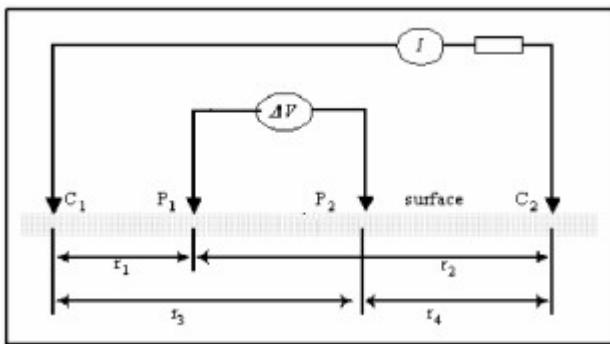
Menurut Hukum Ohm untuk rangkaian listrik yang dialiri arus I dan memiliki hambatan listrik R memiliki beda potensial :

$$V = I \cdot R \quad (2.2)$$

Dari persamaan (2.1) dan persamaan (2.2) maka didapatkan persamaan baru menjadi :

$$\rho = R \frac{VA}{IL} \quad (2.3)$$

Pengukuran yang dilakukan dilapangan digunakan dua elektroda yang berfungsi untuk mengalirkan arus (C1 dan C2) dan beda potensialnya diukur antara dua titik dengan menggunakan dua elektroda potensial (P1 dan P2). Data pengukuran yang didapat yakni beda potensial dan kuat arus, dan akan diperoleh harga resistivitas semu untuk setiap spasi elektroda yang dibentangkan (Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Susunan elektroda arus dan elektroda potensial dalam pengukuran resistivitas
 (Telford dkk, 1990)

Self Potential adalah metode yang memanfaatkan arus alami di dalam tanah yang dihasilkan dari proses elektrokimia untuk mendeteksi *shallow bodies*/struktur geologi dari anomali konduktivitas dan sirkulasi air (Sungkono dan Warnana, 2019).

2.3.2. Metode Seismik

Metode seismik merupakan metode geofisika yang sering digunakan dalam mencitrakan kondisi bawah permukaan bumi, terutama dalam tahap eksplorasi hidrokarbon dengan menggunakan prinsip perambatan gelombang mekanik (Fauzan dkk, 2017). Prinsip metode seismik yaitu pada tempat atau tanah yang akan diteliti dipasang geophone yang berfungsi sebagai penerima getaran. Sumber getar antara lain bisa ditimbulkan oleh ledakan dinamit atau suatu pemberat yang dijatuhkan ke tanah (Weight Drop). Gelombang yang dihasilkan menyebar ke segala arah. Ada yang menjalar di udara, merambat di permukaan tanah, dipantulkan lapisan tanah dan sebagian juga ada yang dibiaskan, kemudian diteruskan ke *geophone-geophone* yang terpasang dipermukaan. Metode seismik aktif memberikan source buatan gelombang elastik ke dalam bumi yang terbagi atas Seismik Refraksi (aplikasi untuk survey dangkal), Seismik Refleksi (aplikasi untuk eksplorasi dalam), Seismik Interferometry (Taufik dan Syaifuddin, 2019), Multichannel Analysis of Surface Wave-MASW (Prayitna dkk, 2019). Metode seismik pasif menggunakan sumber gelombang dari alam yang ditangkap oleh receiver alat dengan cara merekam secara kontinu dalam durasi waktu tertentu, misalnya Metode Mikrotremor (Warnana dkk, 2011; Syaifuddin dkk, 2016), *Ambient Noise Tomography* (ANT), *Microearthquake* (MEQ). Semakin lama alat merekam maka target penetrasi semakin dalam.

2.3.3. Metode Elektromagnetik

Survei elektromagnetik (EM) pada dasarnya diterapkan untuk mengetahui respon bawah permukaan menggunakan perambatan gelombang elektromagnetik yang terbentuk akibat adanya

arus bolak-balik dan medan magnetik. Medan magnet primer dihasilkan oleh arus bolak-balik yang melewati sebuah kumparan yang terdiri dari lilitan kawat (Nabhigian, 1982; Zhdanov, 2009). Respons bawah permukaan berupa medan magnet sekunder dan resultan medan terdeteksi sebagai arus bolak-balik yang menginduksi arus listrik pada koil penerima (receiver) sebagai akibat adanya induksi medan magnetik (Kearey, dkk., 2002). Medan magnet primer dihasilkan dengan melewatkannya arus AC melalui kumparan kawat pada transmitter. Medan magnet primer akan merambat di atas dan di bawah permukaan tanah. Jika terdapat material konduktif di bawah permukaan, medan magnet primer yang berubah terhadap waktu akan menginduksi material tersebut sehingga muncul rotasi medan listrik (Arus Eddy). Kemudian medan listrik tersebut akan membangkitkan medan magnet sekunder yang akan terdeteksi oleh receiver. Receiver juga mendeteksi medan magnet primer (medan yang dideteksi oleh receiver adalah kombinasi dari primer dan sekunder yang berbeda dalam fase dan amplitudo). Setelah kompensasi untuk bidang utama (yang dapat dihitung dari posisi relatif dan orientasi dari kumparan), baik besaran dan fase relatif bidang sekunder dapat diukur. Perbedaan dalam bidang resultan dari primer memberikan informasi tentang geometri, ukuran dan sifat listrik dari konduktor bawah permukaan (Kearey, dkk., 2002; Simpson & Bahr, 2005). Ground Penetrating Radar (GPR) adalah metode elektromagnetik aktif yang diaplikasikan untuk survey anomali dangkal (Warnana, 2008) selain itu, Very Low frequency (VLF) diaplikasikan sebagai studi pendahuluan untuk asesmen kualitatif terhadap anomali konduktif dangkal (Inayah dkk, 2019; Sutra dkk, 2020). Metode EM pasif untuk frekuensi medium hingga rendah umumnya digunakan untuk survey anomali dalam hingga mantel misalnya Metode Magnetotelurik dan Audio Magnetotelurik (Lestari dkk, 2019; Widodo dkk, 2019; Nugroho dkk, 2020).

2.3.4. Metode Gayaberat

Metode gayaberat adalah salah satu metode geofisika yang didasarkan pada pengukuran medan gravitasi bumi. Pengukuran ini dapat dilakukan di permukaan bumi, di kapal maupun di udara. Dalam metode ini yang dipelajari adalah variasi medan gravitasi akibat variasi rapat massa batuan di bawah permukaan sehingga dalam pelaksanaannya yang diselidiki adalah perbedaan medan gravitasi dari suatu titik observasi terhadap titik observasi lainnya (Mauri dkk, 2018; Rochman dkk, 2018). Metode gayaberat umumnya digunakan dalam eksplorasi jebakan minyak (*oil trap*). Disamping itu metode ini juga banyak dipakai dalam eksplorasi mineral, geothermal dan lainnya (Kearey dkk., 2002; Sihombing dkk, 2019). Prinsip pada metode ini mempunyai

kemampuan dalam membedakan rapat massa suatu material terhadap lingkungan sekitarnya.
Dengan demikian

struktur bawah permukaan dapat diketahui (Muhammad dkk, 2017). Pengetahuan tentang struktur bawah permukaan ini penting untuk perencanaan langkah-langkah eksplorasi baik minyak maupun mineral lainnya. Untuk menggunakan metode ini dibutuhkan minimal dua alat gravitasi, alat gravitasi yang pertama berada di base sebagai alat yang digunakan untuk mengukur pasang surut gravitasi, alat yang kedua dibawa pergi ke setiap titik pada stasiun mencatat perubahan gravitasi yang ada. Biasanya dalam pengerjaan pengukuran gravitasi ini, dilakukan secara looping (Supriyadi, 2009).

2.3.5. Metode Magnetik

Metode geomagnetik didasarkan pada sifat kemagnetan (kerentanan magnet) batuan, yaitu kandungan magnetiknya sehingga efektifitas metode ini bergantung kepada kontras magnetik di bawah permukaan dan atau sifat kemagnetan batuan/mineral (Utama dkk, 2016; Mariyanto dkk, 2018; Widodo dkk, 2021). Penyelidikan magnet selalu dianggap bahwa kemagnetan batuan yang memberikan respon terhadap pengukuran magnet hanya disebabkan oleh pengaruh kemagnetan induksi. Dengan demikian, sifat kemagnetan ini dipergunakan sebagai dasar dalam penyelidikan-penyelidikan magnet. Sedangkan kemagnetan sisa pada umumnya seringkali diabaikan dalam penyelidikan magnet karena disamping pengaruhnya sangat kecil, juga untuk memperoleh besaran dan arah kemagnetannya harus dilakukan pengukuran di laboratorium paleomagnetik dengan menggunakan alat khusus.

BAB 3. METODE

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan LUSI dan sekitarnya (Gambar 3.1) dengan mengaplikasikan integrasi Metode Geologi dan Geofisika.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian-LUSI (Google Earth, 2021)

3.2. Alat Utama dan Pendukung Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan untuk akuisisi di daerah penelitian, disajikan ke dalam tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1. Alat Utama dan Pendukung Penelitian

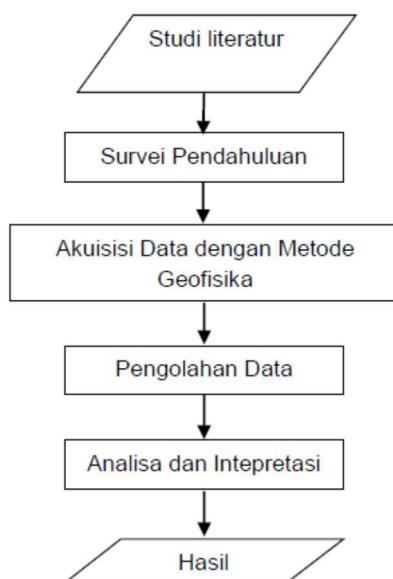
No.	Metode	Alat Utama dan Pendukung
1	Metode Geologi	Palu Geologi, Lup Geologi, HCL, Kompas Geologi, GPS
2	Metode Geolistrik	Resistivimeter, Elektroda, Meteran, Bentonite, Palu, GPS
3	Metode Seismik Aktif	Alat Seismik, Geophone, Meteran, Lempengan Besi, Palu Besar, Trigger, Kabel, Aki, GPS
4	Metode Seismik Pasif	Alat Mikrotremor, GPS
5	Metode Elektromagnetik	Alat GPR, Alat VLF, Alat MT, Meteran, GPS, Bentonite, Waterpass
6	Metode Gayaberat dan Magnetik	Magnetometer, Gravitymeter, GPS

3.3. Diagram Alir Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian secara umum adalah tahapan eksplorasi geologi dan geofisika di lapangan yaitu

1. Studi Literatur : Mengumpulkan referensi mengenai kegiatan penelitian yang relevan dengan metodologi dan objek penelitian.
2. Survei Pendahuluan : Melakukan survey lapangan untuk penentuan desain survey berbasis peta geologi, studi literature dan pengamatan lapangan.
3. Akuisisi Data : Pengambilan data geologi dan geofisika
4. Pengolahan Data : Melakukan pengolahan terhadap data primer menggunakan software
5. Analisis dan Interpretasi : Melakukan analisis terhadap hasil pengolahan dibantu dengan validasi peta geologi dan literatur lainnya sebagai pendukung interpretasi.

Diagram alir penelitian diperlihatkan pada Gambar 3.2 di bawah ini.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

BAB 4. LUARAN

Luaran penelitian Integrasi Metode Geologi dan Geofisika Untuk Pemetaan Bawah Permukaan LUSI dan Sekitarnya adalah :

1. Jurnal Internasional Terindeks Scopus (Kategori Minimal Q4).
2. Jurnal Nasional Terakreditasi
3. *Book chapter* atau *booklet*.
4. Video kegiatan penelitian.

BAB 5. JADWAL KEGIATAN

Secara keseluruhan Jadwal Kegiatan Penelitian Masyarakat ini terdapat pada Tabel 5.1 berikut :

Tabel 5.1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan						Indikator Kerja
		I	II	III	IV	V	VI	
1	Studi Literatur	■						Ketersediaan referensi dan data sekunder pendukung kegiatan penelitian.
2	Pengurusan perijinan survei	■						Ada persetujuan dan ijin survei dari instansi terkait.
3	Survei pendahuluan		■					Rencana titik lokasi pengukuran.
4	Survei detail geologi dan geofisika			■	■			Data geologi berupa struktur, lithologi dan geomorfologi lokal yang bersifat detail dari peta geologi dan pengamatan lapangan.
5	Pengolahan data				■			Kontrol kualitas data dan pengolahan dan
6	Analisis dan Interpretasi				■			Memberikan analisis terhadap hasil pengolahan data; melakukan integrasi/overlay antara pemetaan geologi-geofisika
7	Draft pembuatan media sosialisasi hasil penelitian					■		Pembuatan media sosialisasi hasil penelitian dalam bentuk media digital dan media fisik
8	Sosialisasi kepada masyarakat					■		Peningkatan pemahaman masyarakat surabaya atas aspek nilai geologi dan sejarah dari semburan lumpur Gununganyar
9	Penyusunan <i>draft</i> laporan akhir					■		Draft laporan akhir tersedia: sebagai bahan untuk laporan akhir dan bahan penulisan makalah publikasi
10	Penyusunan Laporan akhir					■		Laporan akhir

BAB 6. RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA

Rencana anggaran dan biaya penelitian masyarakat ini adalah sebagai berikut :

Tabel 6.1 Rencana Anggaran dan Biaya Penelitian

A BAHAN HABIS PAKAI						
No	Komponen	Item	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	ATK	Kertas A4	Rim	2	50.000	100.000
2	ATK	Alat Tulis	Unit	2	150.000	300.000
3	X-Banner		Unit	2	100.000	200.000
4	Spanduk		Unit	1	200.000	200.000
5	External Disc		Unit	1	1.000.000	1.000.000
SUB TOTAL A (Rp)						1.800.000

B PENGUMPULAN DATA						
No	Komponen	Item	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	HR Pembantu Peneliti-Laboran		OJ	1	1.000.000	1.000.000
2	HR Asisten Penelitian		OH	5	1.000.000	5.000.000
3	Transport		OK	3	500.000	1.500.000
4	Konsumsi Survei		OH	10	300.000	3.000.000
5	Uang Harian Survei		OH	10	300.000	3.000.000
SUB TOTAL B (Rp)						13.500.000

C SEWA PERALATAN						
No	Komponen	Item	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Alat Magnetometer		Unit	1	2.000.000	2.000.000
2	Alat VLF		Unit	1	1.500.000	1.500.000
3	GPS		Unit	5	100.000	500.000
4	Palu Geologi		Unit	2	100.000	200.000
5	Transport Penelitian		Unit	1	1.000.000	1.000.000
6	Lup Geologi		Unit	5	100.000	500.000
SUB TOTAL C (Rp)						5.700.000

F PELAPORAN/LUARAN						
No	Komponen	Item	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Biaya Publikasi Artikel di Jurnal Internasional Terindeks Scopus (Q4)	Biaya penterjemah, proofreading, biaya publikasi	Paket	1	4.000.000	4.000.000
2	Biaya Publikasi Artikel di Jurnal Nasional Terakreditasi	Biaya Publikasi	Paket	1	1.000.000	1.000.000
3	Biaya Penyusunan Book Chapter	Pembuatan draft, proof reading, editing, penerbitan, ISBN	Paket	1	1.000.000	1.000.000
4	Biaya Shooting Video		Paket	1	1.000.000	1.000.000
5	Cetak Laporan Kegiatan	Pembuatan draft, editing	Paket	2	500.000	1.000.000
6	HR Sekretariat		OB	1	1.000.000	1.000.000
SUB TOTAL F (Rp)						9.000.000
TOTAL BIAYA TOTAL (Rp)						30.000.000

DAFTAR PUSTAKA

- Arwananda, A. P., Lestari, W., Rochman, J. P. G. N., & Husein, A., (2016). Efek Patahan Watukosek Pada Geomorfologi Kali Porong Dengan Metode Tahanan Jenis 2-D. *Jurnal Geosaintek*, 2,3, 151-156.
- Asikin, S., (1992). Geologi Struktur Indonesia dan Stratigrafi Jawa Tengah. Bandung : ITB Press
- Barber, A. J & Brown, K. M. (1988). Mud diapirism: The origin of melanges in accretionary complexes?, *Geol. Today*, 4, 89– 94.
- Barber, A. J., Tjokrosapoetro, S., & Charlton, T. R. (1986). Mud volcanoes, shale diaps, wrench faults and melanges in accretionary complexes, eastern Indonesia, *AAPG Bull.*, 70, 1729–1741.
- Bonini, M. (2009). Mud volcano eruptions and earthquakes in the Northern Apennines and Sicily, Italy. *Tectonophysics* 474, 723–735.
- Bonini, M. & Mazzarini, F. (2010). Mud volcanoes as potential indicators of regional stress and pressurized layer depth. *Tectonophysics* 494, 32–47.
- Bonini, M. (2012). Mud Volcanoes: Indicators of Stress Orientation and Tectonic Controls. *Earth Science Reviews* 115 (2012), 121-152
- Brown, K.M. (1990). The nature and hydrological significance of mud diapirism and diatremes for accretionary systems. *Journal of Geophysical Research* 95, 8969–8982.
- Burhannudinnur, M., Noeradi, D., Sapiie, B., & Abdassah, D. (2012). Karakter Mud Volcano di Jawa Timur. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Ahli Geologi Indonesia ke-41*, Yogyakarta
- Clements, B. & Hall, R. (2007). Cretaceous to Late Miocene Stratigraphic and Tectonic Evolution of West Java. <https://doi.org/10.29118/ipa.1520.07.g.037>
- Hall, R & Wilson, M. E. J. (2000). Neogen Sutures in Eastern Indonesia. *Journal of Asian Earth Sciences*, 4, 353-451.
- Hamilton, W. (1979). Tectonics of the Indonesian Region 356.
- Higgins, G. E. & Saunders, J. B. (1974). Mud volcanoes – Their nature and origin, *Verh. Naturforsch. Ges. Basel*, 84, 101–152.
- Hubbert, M.K. & Rubey, W.W. (1959). Role of fluid pressure in mechanics of overthrust faulting. *Geological Society of America Bulletin* 70, 115–166.
- Huisse, M., Jackson, C.A.-L., Van Rensbergen, P., Davies, R.J., Flemings, P.B. & Dixon, R.J. (2010). Subsurface sediment remobilization and fluid flow in sedimentary basins: an overview. *Basin Research* 22, 342–360.
- Inayah, R., Santosa, B. J., Warnana, D. D., Syaifuddin, F., Rochman, J. P. G. N., Lestari, W. & Widodo, A. (2019). Identification of Soil Contamination using VLF-EM and Resistivity Methods : A Case Study. *Iptek The Journal for Technology and Science*, 30, 1, 15-18.

- Istadi, B. P., Pramono, G., H., Sumintadireja, P., & Alam, S. (2009). Modelling Study of Growth and Potential Geohazard for LUSI Mud Volcano: East Java, Indonesia. *Marine and Petroleum Geology*, vol.26, issue 9, November 2009, 1724-1739.
- Istadi, B. P., Wibowo, H. T., Sunardi, E., Hadi, S., & Sawolo, N. (2011). Mud Volcano and Its Evolution. *Earth Sciences*, Intechopen.
- Kopf, A.J. (2002). Significance of Mud Volcanism. *Rev. Geophys.*, 40(2), 1005, doi:10.1029/2000RG000093, 2002.
- Kopf, A.J. (2003). Global methane emission through mud volcanoes and its past and present impact on the Earth's climate. *International Journal of Earth Sciences (Geol Rundsch)* 92, 806–816.
- Lestari, W., Widodo, A., Syaifuddin, F & Warnana, D.D. (2020). "Research priority of the potential earthquake on the java island using decision making analysis," *E3S Web Conf.*, vol. 156, p. 03003, 2020, doi: 10.1051/e3sconf/202015603003.
- Lestari, W., Widodo, A., Syaifuddin, F & Warnana, D.D. (2018). "Mapping of Kendeng Thrust Active Fault in East Java Using Magnetotelluric Method". EAGE-HAGI 1st Asia Pasific Meeting on Near Surface Geoscience and Engineering," doi: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201800424>.
- Muhammad, N. R., Syaifuddin, F. & Lestari, W. (2017). Analisa Struktur Regional Penyebab Gempa dan Tsunami Berdasarkan Anomali Gravitasi dan Dinamika Lempeng. *Geosaintek*, Vol.3, No.2.
- Nabighian, M. N. (1982). Electromagnetic methods in applied geophysics: Soc. Explor. Geophys., 2 (1982), pp. 521-640
- Osborne, M.J. & Swarbrick, R.E. (1997). Mechanisms for generating overpressure in sedimentary basins: a reevaluation. *AAPG Bulletin* 81, 1023–1041.
- Satyana, A. H & Asnidar. (2008). "Mud Diapirs And Mud Volcanoes In Depressions Of Java To Madura : Origins, Natures, And Implications To Petroleum System," *Proceedings, Indonesian Petroleum Association ThirtySecond Annual Convention & Exhibition* 2, vol. II, pp. 1-34.
- Satyana, A. H. (2003). "Geochemistry of the East Java Basin: New Observations on Oil Grouping, Genetic Gas Types and Trends of Hydrocarbon Habitats," in *Twenty-Ninth Annual Convention and Exhibition*, 10.29118/IPA.831.03.G.021.
- Satyana, A. H. (2008) "DIAPIR LUMPUR DAN GUNUNG LUMPUR DI DEPRESI JAWA-MADURA ASAL USUL, KEJADIAN, DAN IMPLIKASINYA UNTUK SISTEM PERMINYAKAN," in *INDONESIAN PETROLEUM ASSOCIATION Thirty-Second Annual Convention & Exhibition*, Indonesia.

- Sihombing, J., Lestari, W., Mariyanto & Joni, W. (2019) *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* **588** 012009
- Simandjuntak, T.O & Barber, A.J. (1996). Contrasting tectonic styles in the neogene orogenic belts of Indonesia. *Geol. Soc. (Lond.) Spec. Publ.* 106, 185–201.
- Simpson, F & Bahr, K (2005). “Practical Magnetotellurics.” Cambridge University Press
- Smyth, H. R., Hall, R., Hamilton, J., & Kinny, P. (2005). East Java : Cenozoic Basins, Volcanoes, and Ancient Basement. *Proceedings Indonesian Petroleum Association August 2005*, IPA05-G-045.
- Sungkono, Bahri, A. S., Warnana, D. D., Santos, F. A. M. & Santosa, B. J. (2014a). Fast, Simultaneous and Robust VLF-EM Data Denoising and Reconstruction Via Multivariate Empirical Mode Decomposition. *Computers and Geosciences* (67), 125-138.
- Sungkono & Warnana, D. D. (2018). Black Hole Algorithm for Determining Model Parameter in Self Potential Data. *Journal of Applied Geophysics* (148), 189-200.
- Syaifuddin, F., Bahri A. S., Lestari, W & Pandu, J. (2016) Microtremor study of Gunung Anyar mud volcano, Surabaya, East Java *AIP Conf Proc.* **1730** 050004
- Telford, W. M., Geldart, L.P., & Sheriff, R.E. (1990) *Applied geophysics*. Cambridge university press.
- VanBemmelen, R. The geology of Indonesia, Netherlands : Goverment Printing, 1970.
- Warnana, D. D. (2008). Identifikasi Scouring Sebagai Potensi Kelongsoran Tangkul Sungai Bengawan Solo Berdasarkan Survei GPR (Studi Kasus Desa Widang, Kabupaten Tuban). *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. Vol.4. 080207| 1-6
- Widodo, A., Syaifuddin, F., Lestari, W., & Warnana, D. D. (2020). “Earthquake potential source identification using magnetotelluric data of Kendeng thrust Surabaya area,” *E3S Web Conf.*, vol. 156, p. 01002, 2020, doi: 10.1051/e3sconf/202015601002.
- Widodo, A., Rochman, J. P. G. N., Warnana, D. D., Lestari, W., & Syaifuddin, F.(2021). “Mapping of Kedaton Archelogical Sites Using Geomagnetics Method,” *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **731** 012025
- Zhdanov, M. S. (2009). *Geophysical Electromagnetic Theory and Methods*. Elsevier.
- Zohdy, A. A. R., Eaton, G. P. dan Mabey, D. R. (1974) “*Application of surface geophysics to ground-water investigations.*”

LAMPIRAN 1. SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJASAMA DARI MITRA

**Catatan : Perjanjian Kerjasama sedang dalam proses review dari pihak mitra-PPLS
(Pusat Pengendalian Lumpur Sidoarjo)**

Yang bertanda tangan di bawah ini kami:

Nama :

Jabatan :

Identitas (NIK/NIP) :

Mewakili Instansi :

Alamat Instansi :

Menyatakan kesediaan instansi kami untuk bekerjasama sebagai mitra dalam kegiatan penelitian kepada masyarakat dengan tim dari ITS sebagai berikut:

Judul Penelitian :

Ketua Tim Peneliti :

Kontribusi Mitra (in kind / incash) : Rp.

Jangka waktu kerjasama :

dan bahwa instansi kami bersedia untuk memenuhi peran / tugas / kontribusi sebagai mitra sebagai berikut:

Surat pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya untuk digunakan seperlunya.

....., Maret 2021

Yang membuat pernyataan

Materai Rp. 10.000,-

Nama terang

LAMPIRAN 2. BAGAN ORGANISASI TIM PENELITIAN

No.	Nama	Departemen/Fakultas	Posisi di Tim Riset (Ketua/Anggota/Mahasiswa)	Uraian Tugas
1	Wien Lestari	Teknik Geofisika/FTSPK	Ketua	Memimpin rapat penelitian, melakukan pemetaan geologi-geofisika
2	Dwa Desa Warnana	Teknik Geofisika/FTSPK	Anggota 1	Melakukan pengukuran geologi-geofisika
3	Mariyanto	Teknik Geofisika/FTSPK	Anggota 2	Melakukan pengukuran geologi-geofisika
3	Silvi Mahbubah	Teknik Geofisika/FTSPK	Mahasiswa-1	Asisten Penelitian
4	M. Archie Antareze	Teknik Geofisika/FTSPK	Mahasiswa-2	Asisten Penelitian

LAMPIRAN 3. BIODATA TIM PENELITI

1. Ketua

A. Identitas Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Wien Lestari, S.T., M.T.
2	Jenis Kelamin	P
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	1981110022012122003
4	NIDN (jika ada)	0002108103
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Palembang, 2 Oktober 1981
6	E-mail	wien@geofisika.its.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	08122306342
8	Nama Institusi Tempat Kerja	Teknik Geofisika FTSPK ITS
9	Alamat Kantor	Gedung Teknik Geofisika, Kampus ITS Sukolilo, Jalan ITS Raya, Surabaya 60111
10	Nomor Telepon/Faks	(031) 5953476

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	ITB	ITB	-
Bidang Ilmu	Teknik Geofisika	Teknik Geofisika	-
Tahun Masuk-Lulus	2000-2005	2006 - 2008	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pemodelan Ke Depan Data Ground Penetrating Radar, Studi Kasus : Pondasi Tanggul Pantai Mutiarra Jakarta	Pemodelan Anisotropi Hidrokarbon Dari Data Resistivitas 2D, Studi Kasus Formasi Talang Akar, Sumatra.	-
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Wahyudi W. Parnadi	Dr. Wahyudi W. Parnadi	-

c. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir
(Bukan Skripsi, Tesis, dan Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber Dana	Jumlah Dana (Rp)
1	2016	Analisa Parameter Fisika Batupasir Daerah Kabuh Untuk Studi Kelayakan Sebagai Perangkap Gas Karbondioksida (Carbon Capture And Storage)	ITS	25.000.000
2	2018	Pemetaan Struktur Geologi Aktif Wilayah Surabaya dan Sekitarnya Menggunakan Metode Magnetotelurik	Kemenristekdikti	100.000.000
3	2019	Pemetaan Struktur Bawah Permukaan di Sekitar Gunung Pandan, Jawa Timur	ITS	25.000.000
4	2019	Investigasi Struktur Geologi Aktif Zona Kendeng Di Jawa Timur Bagian Barat Menggunakan Survey Magnetotelurik.	Kemenristekdikti	112.000.000
5	2019	3D Virtual Geological Outcrop Menggunakan Aerial Photogrammetry dan Analisis Petrofisika, Studi Kasus Kali Gending, Karangsambung, Kebumen	ITS	50.000.000
6	2020	Analisis Karakteristik Sumber Micro-Earthquake (MEQ): PENENTUAN WILAYAH AKTIF RESERVOIR PANAS BUMI	ITS	25.000.000
7	2020	Analisis Determinasi Mekanisme Sumber MEQ Untuk Karakterisasi Reservoir Geothermal Menuju Peningkatan Potensi Melalui Teknik Hydrofracturing	Kemenristekdikti	100.000.000

D. Publikasi Artikel Ilmiah Jurnal yang Relevan Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume / Nomor / Tahun
1	Relation between transport distance with frequency-dependent volume magnetic susceptibility in surabaya river sediments	Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya	8/1/2018
2	Estimasi Kecepatan Gelombang Kompresional Batuan Vulkanik Kompleks Gunungapi Arjuno Welirang Menggunakan Voigt-Reuss Bounds	Geosaintek	4/3/2018
3	Identifikasi Sedimen Piroklastik Pada Kawah Tengger Gunung Bromo Menggunakan Metode Resistivitas 2D	Geosaintek	3/2/2017

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) yang Relevan Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Pemakalah Seminar Ilmiah (<i>Oral Presentation</i>)	Pemakalah Seminar Ilmiah (<i>Oral Presentation</i>)	Waktu dan Tempat
1	Studi Kelayakan Perangkap CO2 Berdasarkan Analisa Fisik Sedimen (Studi Kasus : Formasi Kabuh, Cekungan Jawa Timur Utara)	CINIA (LPPM ITS)	Surabaya, 2018
2	Mapping of Kendeng Thrust Active Fault in East Java Using Magnetotelluric Method	EAGE-HAGI 1st Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience and Engineering	Yogyakarta, 2018
3	Identification The Subsurface Structures of Kadipaten Terung Site Using Surface 3D Resistivity	Basic International Conference-MIPA Universitas Brawijaya	Malang, 2019
4	Research Priority of The Potential Earthquake on The Java Island Using Decision Making Analysis	ICEEDM	Padang, 2020

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Pengantar Metode Magnetotelurik Untuk Eksplorasi Geothermal	2020	110	Langit Abitter
2				
Dst.				

G. HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-			
Dst.				

H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	Rencana Adaptasi Mitigasi Perubahan Iklim Kabupaten Probolinggo	2017	Kabupaten Probolinggo	Sangat Baik
2				
Dst.				

I. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		
Dst.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan

Surabaya, 20 Mei 2021
Ketua



(Wien Lestari, S.T., M.T.)

2. Anggota 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Dwa Desa Warnana, S.Si., M.Sc.
2	Jenis Kelamin	Laki - laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP	132256270
5	NIDN	0023017607
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Probolinggo, 23 Januari 1976
7	E-mail	dwa_desa@geofisika.its.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	08165451490
10	Alamat Kantor	Jl. Arif Rahman Hakim, Surabaya 60111 - Indonesia
11	Nomor Telepon/Faks	-
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = >50 orang; S-2 = >10 orang; S-3 = - orang
13. Mata Kuliah yg Diampu	1. Eksplorasi air tanah	
	1. Capita selekta (Geofisika untuk teknik Sipil)	
	2. Fisika gelombang	

A. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	ITS	ITB	ITS Surabaya and UPMC, Paris
Bidang Ilmu	Geofisika	Earth physics	Geoteknik dan Geofisika
Tahun Masuk-Lulus	1993-1999	2001-2003	2007-2013 2009-2013
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Analysis of Low Velocity Layer (LVL) using 3D Seismic Data in Padang Island, South Sumatra	Numerical Modeling of Seismic wave propagation: Multi-offset profiles over an orthorhombic medium	Rainwater Infiltration And Seismicity Induced Slope Stability On Residual Soil Using Resistivity And Microtremor Measurements
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Seno Pudji S dan Sunu P	Prof. TA Sanny dan Prof. Umar fauzi	Dr. Ria AAS dan Prof. Alain Tabbagh

B. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta)
1	2014 - 2016	Sediment Transport Evaluation on Bengawan Solo River (downstream and estuary) to Minimize Sedimentation and Flood Combining Effect on Nearby Infrastructure	PEER Science Cycle 3 - USAID	60.000 USD/thn
4	2015	Critical Success Factor for Public Private Partnership for Low-Cost Apartment	International Collaboration Research - Dir. Gen. of Higher Education.	75 jt/ thn
5	2014	Seismic Microzonation based on Insitu Soil Respons at Jember City (Sumbersari dan Kaliwates villages).	Inter Univ. Research Collaboration. - Dir. Gen. of Higher Education.	60 jt/ thn
6	2014	Subsoil Surface Mapping. Case study: Central part of Surabaya.	Unggulan Supporting Research - Dir. Gen. of Higher	60 jt/ thn
7	2013	Development of Soil Movement Apparatus using Accelerometer Sensor and 2.4 GHz Wireless Communication Facilities.	Lab Based Education Grant - Dir. Gen. of Higher	60 jt/ thn
8	2013	Subsoil Surface Mapping. Case Study: Eastern part of Surabaya.	Unggulan Supporting Research - Dir. Gen. of Higher	50 jt/ thn
9	2013	Development of “Bender Element” Apparatus for Soil Dynamic Shear Modulus.	Unggulan Supporting Research - Dir. Gen. of Higher	60 jt/ thn
10	2012	Slope Stability on Volcanic Residual Soil Affected by Rain and Seismic. Case Study: Sumber Aji Village, Batu – Malang.	Non Unggulan Supporting Research - Dir. Gen. of	60 jt/ thn

11	2012	Ground Inclinometer Development Based on Variations of Soil Water Content and Lateral Displacement for Slope Stability Field Monitoring.	JICA Predict – Phase 2 Research Grant - Japan	60 jt/ thn
12	2012	Volcanic Residual Landslide Soil Investigation Affected by Rain and Seismic using Microtremor Apparatus. Case Study: Pujon Village – Malang.	Research Development Grant. Dir. Gen. of Higher	60 t/ thn

C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1				
2				

D. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Evaluation of buildings strength from microtremor analysis	International journal of civil & environmental engineering	Vol.1, No. 05, p. 108-114
2	Assesment to the local site effects during earthquake induce landslide using microthermor measurement (Case study: Kemuning Lor, Jember regency- Indonesia)	Journal of basic and applied scientific research	Vol. 1, No. 5, p. 412-417
3	Assesment to the soil structure resonance using microthermor analysis on Pare – East Java, Indonesia	Asian transactions on Engineering (Vol. 1, Issue 05, p. 6 - 12
4	Application of microthermor HVSR method for assesing site effect in residual soil slope	IJBAS-IJENS	Vol. 11, No. 04, p. 100-105
5	Fast, simultaneous and robust VLF – EM data enoising and reconstruction via multivariate empirical mode decomposition	Computer & Geosciences	Vol. 67,, p. 125-138

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	The Second International Conference On Earthquake Engineering and Disaster Mitigation (Local site effect of a landslide in jember based on microthermor measurement	19-20 July 2011, Surabaya

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Modul ajar universitas terbuka	2011		UT Press

G. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Sistem jaringan nirkabel untuk aplikasi pengamatan/ kondisi lereng secara aktual dilapangan	2016		HKI.3-HI.05.01.03.201 6/00624
2				

H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				
2				

I. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan

Surabaya, 20 Mei 2021

Anggota 1

Dr. Dwa Desa Warnana, S.Si., M.Si.

3. Anggota 2

4. Identitas Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Mariyanto, S.Si, MT
2	Jenis Kelamin	L
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	1991201711044
4	NIDN (jika ada)	0009029103
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Tuban, 9 Februari 1991
6	E-mail	mariyanto@geofisika.its.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	085852358456
8	Nama Institusi Tempat Kerja	Teknik Geofisika FTSPK ITS
9	Alamat Kantor	Gedung Teknik Geofisika, FTSPK ITS
10	Nomor Telepon/Faks	-

5. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	ITS	ITS	-
Bidang Ilmu	Geofisika	Geofisika	-
Tahun Masuk-Lulus	2009 – 2013	2014 - 2016	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Analisis MEQ untuk analisis derajat saturasi air pada lapangan panas bumi	Karakterisasi sedimen Sungai Surabaya berdasarkan sifat magnetik dan kandungan loga, berat	-
Nama Pembimbing/Promotor	Prof. Bagus Jaya Santosa dan Dr. Ayi Syaeful Bahri	Prof. Satria Bijaksana	-

6. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, dan Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber Dana	Jumlah Dana (Rp)
1	2018	Kajian Kemagnetan dan Logam Berat pada Sedimen Sungai Brantas	ITS	50.000.000
2	2019	Studi Petromagnetik pada Abu Vulkanik di Gunung Api Kelud, Jawa Timur	ITS	50.000.000
3				

7. Publikasi Artikel Ilmiah Jurnal yang Relevan Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume / Nomor / Tahun
1	Heavy metal contents and magnetic properties of surface sediments in volcanic and tropical environment from Brantas River, Jawa Timur Province, Indonesia	Science of the Total Environment	675/1/2019
2	Lithogenic and Anthropogenic Components in Surface Sediments from Lake Limboto as Shown by Magnetic Mineral Characteristics, Trace Metals, and REE Geochemistry	Geosciences	8/4/2018
3			

8. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) yang Relevan Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Pemakalah Seminar Ilmiah (<i>Oral Presentation</i>)	Pemakalah Seminar Ilmiah (<i>Oral Presentation</i>)	Waktu dan Tempat
1	Magnetic properties of Surabaya river sediments	Geo-EM Workshop	Bandung, 2017
2			

9. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				
Dst.				

10. HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-			
Dst.				

11. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-			
Dst.				

12. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-		
Dst.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan

Surabaya, 20 Mei 2021

Anggota 2



(Mariyanto, S.Si., M.T.)