

---

## Identifikasi Sesar Cimandiri Segmen Cidadap Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Dipole – Dipole* dan *Schlumberger*

Puji Ariyanto<sup>1\*</sup>, Sandy Tri Gustono<sup>2</sup>, Relly Margiono<sup>3</sup>, Ade Lambang Ricaksono<sup>4</sup>, Muhammad Fadhila Affan<sup>5</sup>, Agus Marsono<sup>6</sup>, Wandono<sup>7</sup>, Darwin Harahap<sup>8</sup>, Iman Suardi<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Geofisika, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jl. Perhubungan 1 No. 5, Pondok Betung, Pondok Aren, Tangerang Selatan, 15221, Indonesia

\* Corresponding author. E-mail: [puji.ariyanto@stmkg.ac.id](mailto:puji.ariyanto@stmkg.ac.id) (Puji Ariyanto),

No. hp/WA: +62-822-60551441

### ABSTRAK

Pengukuran geolistrik resistivitas telah dilakukan untuk mempelajari struktur bawah permukaan dan geometri sesar Cimandiri khususnya Segmen Cidadap di Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Indonesia. Survei dilakukan dengan menggunakan konfigurasi *dipole–dipole* dan *Schlumberger* dengan jarak antar elektroda 5 meter. Pengambilan data dilakukan pada dua lintasan memotong tegak lurus sesar dengan arah utara-selatan, masing-masing sepanjang 355 m dan satu lintasan sejajar sesar dengan arah timur-barat sepanjang 175 m. Berdasarkan analisis tomografi geolistrik resistivitas dari ketiga lintasan di area penelitian, didapatkan nilai resistivitas batuan cukup rendah sebesar 1.18-9.85  $\Omega\text{m}$  di utara lintasan yang interpretasikan sebagai sedimen aluvial. Pada selatan lintasan dimana morfologi berupa perbukitan lipatan mempunyai nilai resistivitas material cukup tinggi sebesar 40.8-200  $\Omega\text{m}$  yang diinterpretasikan sebagai batu pasir, batu lempung hingga batuan breksi vulkanik yang cukup keras. Sesar Cimandiri Segmen Cidadap ditunjukkan dengan ditemukannya bidang diskontinuitas dengan kontras resistivitas secara vertikal pada penampang resistivitas pada dua lintasan memotong sesar. Bidang sesar pada lintasan 1 berada

pada jarak 80 m dan menerus pada lintasan 2 berada pada jarak 85 m, bertepatan dengan kelurusan lereng topografi utama (gawir sesar). Jurus Sesar Cimandiri khususnya Segmen Cidadap berarah timur-barat dengan pergerakan mendatar dengan sedikit komponen naik sesuai dengan penelitian sebelumnya.

**Kata Kunci** : Sesar Cimandiri; tomografi geolistrik resistivitas; *dipole–dipole*;  
*Schlumberger*

### ABSTRACT

Geoelectrical resistivity measurements have been conducted to identify the subsurface structure and geometry of the Cimandiri fault, especially the Cidadap Segment in the Simpenan District of Sukabumi Regency, Indonesia. The survey was carried out using a dipole–dipole and Schlumberger configuration with a distance of 5 meters between the electrodes. Data was acquired on two lines crossing the fault in a north-south direction, each along 355 m and one line parallel to the fault in an east-west direction along 175 m. Electrical resistivity tomography (ERT) was used to interpret the data, which showed low material resistivity values of 1.18-9.85  $\Omega\text{m}$  in the north of the line, interpreted as an alluvial sediment layer. In the south of the line, where the morphology of folded hills was present, material resistivity values were quite high at 40.8-200  $\Omega\text{m}$ , interpreted as sandstone, claystone, and volcanic breccia rock. The Cimandiri Fault, Cidadap segment was indicated by discontinuity areas with resistivity contrasts vertically on the resistivity cross-section of the two paths that intersected the fault. The fault plane on line 1 was found at a distance of 80 m and continues on line 2 at a distance of 85 m, coincident the main topographic (fault scarps). The strike of the Cimandiri Fault, especially the Cidadap Segment, has an east-west direction with a horizontal movement and a slight reverse component consistent with previous studies.

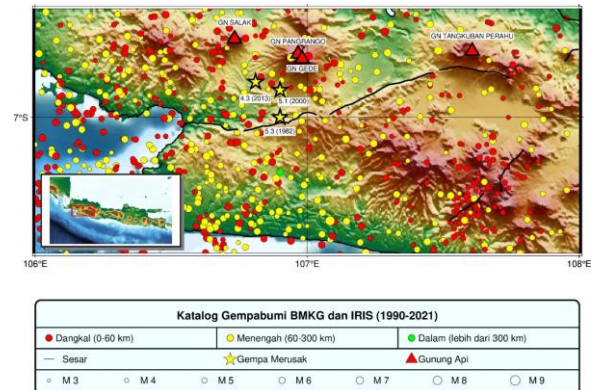
**Keywords** : Cimandiri fault; electrical resistivity tomography; *dipole–dipole*;  
*Schlumberger*

## 1. Pendahuluan

Pergerakan Lempeng Indo-Australia menunjam di bawah Busur Sunda sangat mempengaruhi aktivitas tektonik di Pulau Jawa. Manifestasi dari pergerakan konvergensi lempeng ini selain menciptakan Palung Jawa, punggung busur depan, cekungan busur depan dan busur pegunungan aktif di tengah Pulau Jawa, juga menghasilkan beberapa patahan atau sesar aktif, salah satunya adalah Sesar Cimandiri di Pulau Jawa bagian barat [1, 2]. Sesar ini membentang dari Teluk Pelabuhan Ratu melalui Sukabumi, Cianjur sampai Padalarang, Bandung dengan panjang mencapai 100 km, seperti ditunjukkan pada Gambar 1. [2, 3, 4]. Sesar aktif ini terbagi menjadi 6 segmen utama yaitu Segmen Loji, Cidadap, Nyalindung, Cibeber, Saguling, dan Padalarang [5]. Sesar Cimandiri ini merupakan sesar aktif yang bergerak dengan kecepatan geser 0.5-1.7 cm per tahun [4], dengan potensi magnitudo maksimum hingga M7.6 [5].

Berdasarkan sejarahnya, di area lajur sesar Cimandiri tercatat gempa bumi merusak di antaranya gempa bumi Pelabuhan Ratu (1900), gempa bumi Cibadak (1973), gempa bumi Gandasoli (1982), gempa bumi Padalarang (1910),

gempabumi Tanjungsari (1972), gempa bumi Conggeang (1948) dan gempa bumi Kabupaten Sukabumi (2001) [4,5]. Peta Seismisitas di area Sesar Cimandiri dan sekitarnya di Jawa Barat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Seismisitas di Area Sesar Cimandiri, Jawa Barat [6].

Dari beberapa penelitian sebelumnya, terdapat perbedaan pendapat mengenai mekanisme pergerakan Sesar Cimandiri. Berdasarkan studi kinematik, Sesar Cimandiri mempunyai mekanisme pergerakan mendatar mengiri (*sinistral strike-slip fault*) [3]. Sementara menurut penelitian yang lain, Sesar Cimandiri cenderung mengalami pergerakan naik (*reverse fault*) [5], dan analisis mekanisme fokal di area Sesar Cimandiri, mengindikasikan secara umum pergerakan sesar mendatar mengiri (*sinistral strike-slip fault*) dan semakin ke arah Selatan mekanisme sesar merupakan kombinasi pergerakan mendatar dengan

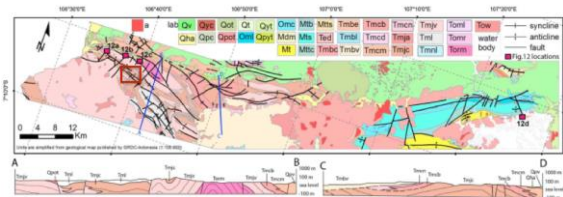
dominan pergerakan naik (*oblique dominant thrust fault*) [7].

Dari fakta tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis struktur bawah permukaan dan mempelajari geometri Sesar Cimandiri salah satunya dengan metode tomografi geolistrik resistivitas. Metode geolistrik resistivitas ini merupakan suatu metode untuk memetakan kondisi bawah permukaan dengan menginjeksikan arus listrik DC (*direct current*) ke dalam bumi melalui dua buah elektroda arus untuk mengetahui beda potensial dari hasil dua buah elektroda potensial, lalu selanjutnya dapat diturunkan untuk menghasilkan nilai resistivitas lapisan bawah permukaan [8]. Metode ini terbukti handal dan dapat menggambarkan secara jelas morfologi dan segmentasi sesar melalui pengukuran nilai resistivitas batuan, seperti aplikasi ERT (*Electrical Resistivity Tomography*) untuk identifikasi Sesar Baza, Spanyol [9]; Sesar Thakek, Thailand [10]; Sesar Paganica-San [11]; Identifikasi sesar penyebab Gempa Malawi, Karonga 2009 Mw 6 [12], dan penelitian lainnya. Pada penelitian ini, untuk menganalisis struktur bawah permukaan dan mempelajari geometri dari Sesar Cimandiri dilakukan survei geolistrik tahanan jenis dengan

menggunakan dua konfigurasi yaitu *dipole-dipole* dan *Schlumberger* pada Sesar Cimandiri khususnya Segman Cidadap yang telah dipetakan sebelumnya [5, 13]. Dengan mempelajari struktur bawah permukaan dan geometri sesar dengan lebih baik diharapkan dapat bermanfaat sebagai langkah mitigasi potensi bahaya gempa bumi di waktu yang akan datang.

### Geologi Regional Segmen Cidadap

Dalam tahapan interpretasi penampang resistivitas diperlukan tabel nilai resistivitas batuan dan material [8], dan bahan pendukung lainnya, yaitu geologi regional penelitian. Berikut merupakan peta geologi dan penampang melintang dari Sesar Cimandiri pada Gambar 2 [5].



Gambar 2. Peta geologi di area Sesar Cimandiri dan penampang melintangnya. Area penelitian ditunjukkan dengan kotak merah [5].

Area penelitian berada pada daerah pada zona  $T_{mjc}$ . Zona  $T_{mjc}$  merupakan daerah yang memiliki formasi batuan tuf dan tuf lapilli, berseling dengan tuf batuanapung, batupasir berbatuanapung, lapisan endapan

karbonat, perselingan antara lava dan breksi berkomposisi andesitis, basaltis dan dasitis.

Secara geomorfologi, area penelitian di Segmen Cidadap ini dikontrol oleh struktur yang berupa perlipatan dan patahan dengan bentuk kelurusan bukit dan lembah yang memanjang berarah timur-barat. Satuan batuan terdiri dari batu pasir selang-seling batu lempung dan satuan breksi. Selain itu di sebelah utara lintasan, geomorfologi berupa dataran aluvial sebagai hasil pengendapan Sungai Cimandiri yang tersusun atas material lepas berukuran lempung, pasir, kerikil, kerakal sampai bongkah [14]. Gambaran geomorfologi area penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Geomorfologi area penelitian. Perbukitan memanjang berarah barat timur. Dataran aluvial

berupa persawahan berada di sebelah utara lintasan, sedangkan perbukitan cukup terjal berada di selatan lintasan.

### Geolistrik Resistivitas

Metode geolistrik resistivitas merupakan suatu metode yang digunakan untuk mempelajari sifat-sifat kelistrikan batuan bawah permukaan dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi melalui dua buah elektroda arus dan mengukur beda potensialnya dengan dua elektroda potensial. Nilai perbandingan antara beda potensial yang terukur dengan arus yang diinjeksikan merupakan nilai dari resistivitas semu ( $\rho_a$ ) di bawah titik pengukuran dan dapat dirumuskan dengan persamaan (1) [8].

$$\rho_a = k \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

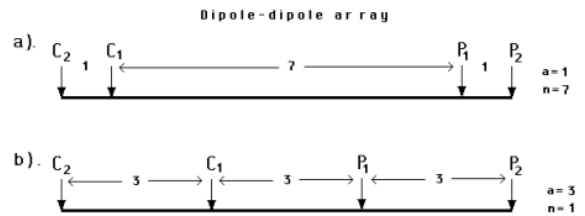
Dimana,  $\rho_a$  = Nilai resistivitas semu material/batuan ( $\Omega m$ ),  $k$  = faktor geometri (m),  $\Delta V$  = beda potensial dari bahan yang terukur (V), dan  $I$  = besaran arus listrik yang dialirkan (A).

Nilai resistivitas semu ini bukan nilai resistivitas yang sebenarnya karena pada pengukuran resistivitas di lapangan, asumsi medium homogen setengah tak berhingga tidak dipenuhi, karena bumi yang pada umumnya berlapis-lapis. Nilai



resistivitas semu merupakan fungsi dari konfigurasi atau cara penyusunan elektroda atau dikenal sebagai faktor geometri ( $k$ ). Untuk mendapatkan nilai resistivitas sebenarnya terhadap kedalaman dilakukan proses inversi dengan menggunakan program komputer [8]

Dalam cara penyusunan elektroda dikenal beberapa konfigurasi penyusunan elektroda [15]. Namun, dari hasil penelitian resolusi dan efisiensi didapatkan bahwa konfigurasi *dipole-dipole*, merupakan salah satu konfigurasi dengan resolusi terbaik, namun sensitif terhadap derau (*noise*) [16,17]. Sehingga dalam penelitian ini dipilih salah satunya konfigurasi *dipole-dipole*. Konfigurasi *dipole - dipole* merupakan suatu konfigurasi dimana elektroda arus dan elektroda potensial berpasangan terpisah pada suatu jarak antara elektroda  $C_1-C_2$  dan  $P_1-P_2$  dimisalkan dengan  $a$ , sedangkan pada jarak  $C_1$  dan  $P_1$  dimisalkan  $na$ . berikut susunan elektroda dari Konfigurasi *dipole - dipole* seperti Gambar 4.

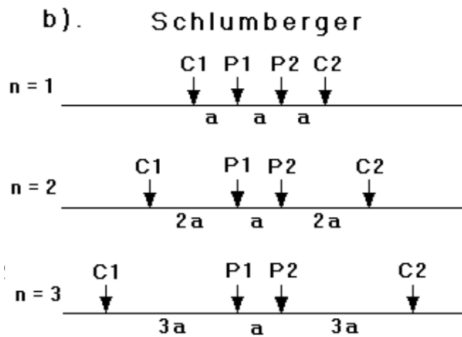


Gambar 4. Susunan Elektroda Konfigurasi *dipole - dipole*[18].

Konfigurasi ini memiliki sensitifitas yang tinggi untuk arah horizontal dengan faktor geometri konfigurasi *dipole - dipole* seperti persamaan (2).

$$k = \pi \cdot a \cdot n(n + 2) (n + 1) \quad (2)$$

Konfigurasi kedua yang digunakan dalam penelitian ini adalah konfigurasi *Schlumberger*, dimana merupakan suatu konfigurasi yang memiliki sensitifitas yang sangat baik dan umumnya digunakan untuk *vertical electrical sounding* (VES). Untuk konfigurasi ini, jarak antara elektroda potensial dibuat tetap, sedangkan jarak antara elektroda arus terjadi pertambahan jarak seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Susunan elektroda konfigurasi *Schlumberger* [18].

Konfigurasi *Schlumberger* ini memiliki faktor geometri yang dapat dirumuskan dengan persamaan (3) [19].

$$k = \left( \frac{a^2 - b^2}{2b} \right) \quad (3)$$

Konfigurasi ini memiliki resolusi yang baik terhadap perubahan resistivitas secara vertikal dan baik untuk memperkirakan variasi resistivitas pada fungsi kedalaman.

### 3. Metode

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian geolistrik resistivitas ini dilakukan di Desa Cidadap, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat yang secara geografis berada pada koordinat  $7^{\circ}1'13,58''-7^{\circ}1'27,41''$ LS dan  $106^{\circ}33'56.11''-106^{\circ}34'6.73''$ BT seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Survei pengukuran geolistrik resistivitas dan data kemiringan *slope* topografi lintasan

dilaksanakan pada tanggal 1–2 Oktober 2022. Pengambilan data dilakukan pada dua lintasan memotong sesar pada arah utara-selatan, masing – masing sepanjang 355 m dan satu lintasan sejajar sesar pada arah cenderung timur-barat sepanjang 175 m, sebagaimana ditunjukkan dengan garis warna merah. Lokasi Sesar Cimandiri Segmen Cidadap, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi ditunjukkan dengan garis warna putih [13].



Gambar 6. Lokasi survei geolistrik resistivitas di area Sesar Cimandiri Segmen Cidadap. Sesar ditunjukkan dengan garis putih [13], sedangkan lintasan pengukuran geolistrik ditunjukkan dengan garis warna merah.

#### 3.2 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu set alat *Automatic Resistivity & IP System* (ARES

II) dengan 6 roll kabel multi elektroda dengan setiap roll kabel mempunyai panjang 60 m untuk 12 elektroda dengan jarak antar elektroda 5 meter. Pengukuran posisi titik lintasan dilakukan dengan menggunakan GPS Garmin, sedangkan untuk pengukuran *slope* (kemiringan lintasan) dengan menggunakan *angle meter*. Untuk injeksi arus listrik digunakan *generator set (genset) portable*. Selanjutnya terdapat peralatan pendukung, seperti : Palu, batang elektroda, karet gelang, multimeter, *AC/DC converter*, konektor kabel, *distancemeter*, *Handy Talky* (HT), dll seperti ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. *Automatic Resistivity & IP System* (ARES II) dan peralatan pendukungnya.

### 3.3 Teknik pengambilan dan pengolahan data

Proses pengambilan data dilakukan dengan satu set alat *Automatic Resistivity & IP System* (ARES II) dengan menggunakan dua konfigurasi yaitu *dipole-dipole* dan *Schlumberger*. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan menentukan tiga lintasan sesuai dengan desain survei yang telah dibuat. Pada lintasan 1 dan 2 memotong lajur sesar dengan arah utara-selatan, masing – masing sepanjang 355 m. Pengambilan data menggunakan 6 roll kabel dengan 72 elektroda dengan jarak 5 meter. Sementara lintasan 3 sejajar dengan sesar dengan arah timur-barat sepanjang 175 m dengan 36 elektroda dengan jarak 5 meter. Setelah membentangkan roll kabel multi-elektroda, batang elektroda ditancapkan ke tanah dengan jarak yang telah ditentukan. Selanjutnya mengaitkan batang elektroda yang ditancapkan dengan konduktor kabel menggunakan karet gelang. Setelah itu menghidupkan *genset portable* sebagai sumber arus listrik. Selanjutnya mengaktifkan *Ares II main unit* dan lakukan setting dan input data, seperti: jenis pengukuran (*2D-multicable*), nama *file*, waktu dan lokasi pengukuran, panjang dan jarak elektroda dan memilih konfigurasi yang akan digunakan, yaitu konfigurasi *dipole-dipole* dan konfigurasi *schlumberger*.



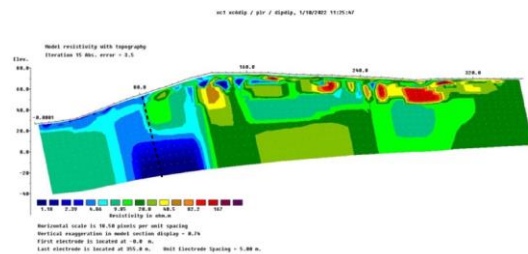
Selanjutnya melakukan setting pengukuran hingga tampil ringkasan informasi tentang *file* pengukuran seperti, jumlah set pengukuran, jumlah *datum* dan estimasi waktu pengukuran. Selanjutnya dilakukan pengukuran dengan menginjeksikan arus listrik dan mengukur beda potensialnya. Jika sudah selesai pengambilan data, selanjutnya data titik pengukuran, nilai arus listrik, beda potensial dan tahanan jenis semu (*apparent resistivity*) akan tersimpan otomatis pada ARES II *main unit*. Selanjutnya data diunduh ke laptop untuk dilakukan inversi pemodelan dengan software *Res2dinv*. Selain data resistivitas, pengukuran kemiringan topografi lintasan dilakukan dengan *distance meter* dan *anglemeter*. Data kemiringan topografi ini ditambahkan pada data resistivitas untuk menghasilkan model penampang resistivitas 2D yang mendekati kondisi sebenarnya. Selanjutnya pada tahap pengolahan data dilakukan dengan aplikasi *Res2dinv* dari Geotomo software. Pengolahan data yang pertama kali dilakukan adalah menghilangkan data buruk akibat *noise* dengan *exterminate bad datum points*. Selanjutnya dilakukan inversi dengan metode *least square* sampai beberapa kali iterasi sampai mendapatkan nilai *rms error* kecil untuk mendapatkan nilai tahanan jenis yang

mendekati dengan sebenarnya (*true resistivity*) di bawah titik pengukuran.

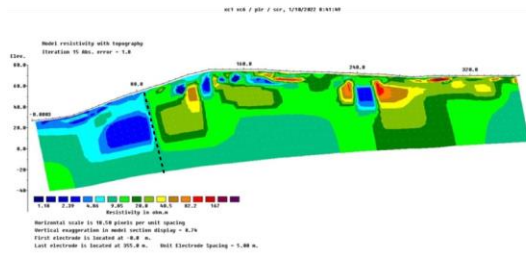
#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### Lintasan 1

Lintasan 1 dilakukan pengukuran dengan konfigurasi *dipole-dipole* dan konfigurasi *Schlumberger* dengan lintasan sepanjang 355 meter. Titik awal (0 meter) berada pada koordinat  $7^{\circ}1'15.12''\text{LS}$  dan  $106^{\circ}34'1.81''\text{BT}$  dan titik akhir (355 meter) berada pada koordinat  $7^{\circ}1'26.47''\text{LS}$  dan  $106^{\circ}34'1.45''\text{BT}$  yang terbentang dari arah utara ke selatan. Penampang 2D resistivitas hasil inversi pada lintasan 1 dengan konfigurasi *dipole-dipole* dan *Schlumberger* dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Penampang 2D resistivitas pada lintasan 1 dengan konfigurasi *dipole-dipole*.



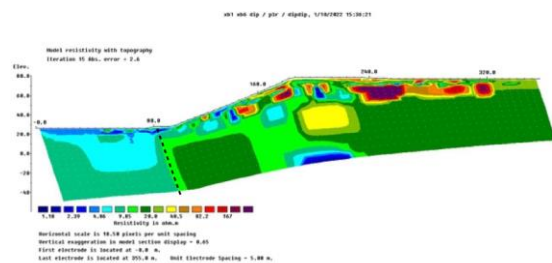
Gambar 9. Penampang 2D resistivitas pada lintasan 1 dengan konfigurasi *Schlumberger*.

Berdasarkan penampang 2D resistivitas hasil inversi lintasan 1 dan kondisi geologi daerah penelitian, ditemukan adanya lapisan yang memiliki nilai resistivitas rendah berkisar antara 1.18-9.85  $\Omega\text{m}$  umumnya berada di utara lintasan yang diinterpretasikan sebagai lapisan sedimen aluvial. Sementara lapisan yang memiliki nilai resistivitas tinggi berkisar antara 9.85-200  $\Omega\text{m}$  berada di sebelah selatan lintasan yang diinterpretasikan sebagai batu pasir selingan batuan lempung hingga batuan breksi. Pada jarak 85 m terdapat bidang diskontinuitas yang cukup mencolok antara material batuan dengan resistivitas rendah dan tinggi secara vertikal hingga kedalaman 20 m yang kemungkinan mengindikasikan sesar sebagaimana ditunjukkan dengan garis hitam putus-putus. Selain itu, pada jarak 125 hingga 130 dan pada jarak 235 hingga 250 m, ditemukan zona resistivitas rendah di dekat permukaan yang mengindikasikan adanya

rekahan material atau batuan yang tersisipi oleh material kemungkinan lempung.

## Lintasan 2

Survey pengukuran lintasan 2 dilakukan hanya dengan konfigurasi *dipole-dipole*. Pada saat pengukuran dengan konfigurasi *schlumberger* terjadi hujan lebat, sehingga pengukuran dihentikan. Panjang lintasan 2 sama dan sejajar dengan lintasan 1 yaitu sepanjang 355 meter. Dengan titik awal (titik 0 meter) berada pada koordinat  $7^{\circ} 1'15.04''\text{LS}$  dan  $106^{\circ}34'0.89''\text{BT}$ , titik akhir (355 meter) berada pada koordinat  $7^{\circ} 1'26.15''\text{LS}$  dan  $106^{\circ}33'59.25''\text{BT}$  yang terbentang dari arah utara - selatan seperti ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Penampang 2D resistivitas pada lintasan 2 dengan konfigurasi *dipole-dipole*.

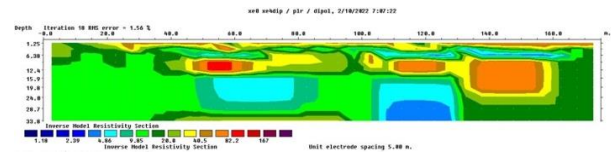
Berdasarkan pada penampang 2D resistivitas lintasan 2 di atas, pola penyebaran variasi nilai resistivitas batuan hampir sama dengan lintasan 1. Lapisan batuan yang memiliki nilai resistivitas rendah berkisar antara 1.18-9.85  $\Omega\text{m}$  umumnya di sebelah utara lintasan

yang diinterpretasikan sebagai sedimen aluvial. Sementara batuan yang memiliki nilai resistivitas tinggi berkisar antara 9.86-200  $\Omega\text{m}$  berada di sebelah selatan yang diidentifikasi sebagai lapisan batupasir, batu lempung hingga batu breksi vulkanik. Pada lintasan 2 ini juga ditemukan bidang diskontinuitas berupa bidang kontras resistivitas secara vertikal pada jarak 80 meter. Pada jarak 135-140 m dan 220-225 m di dekat permukaan juga ditemukan adanya zona resistivitas rendah yang diinterpretasikan berupa material lempung yang berada diantara material batuan yang lebih keras.

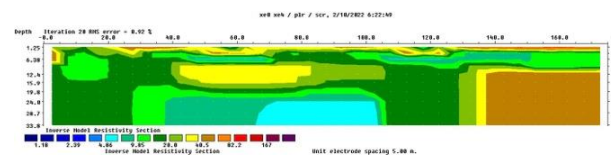
### Lintasan 3

Pengukuran lintasan 3 dilakukan memotong lintasan 1 dan 2 berarah timur-barat dengan konfigurasi *dipole-dipole* dan konfigurasi *Schlumberger*. Panjang lintasan 3 adalah 175 meter dengan titik awal (titik 0 meter) berada pada koordinat  $7^{\circ} 1'19.73''\text{LS}$  dan  $106^{\circ}33'59.28''\text{BT}$ , titik akhir (175 meter) berada pada koordinat  $7^{\circ} 1'20.81''\text{LS}$  dan  $106^{\circ}34'5.20''\text{BT}$  memiliki jarak tiap elektroda 5 meter. Model penampang 2D resistivitas konfigurasi *dipole-dipole* dan *Schlumberger* dapat ditunjukkan pada Gambar 11 dan Gambar 12. Lintasan ini searah dengan morfologi perbukitan berarah

barat-timur sehingga profil topografi lintasan relatif datar.



Gambar 11. Penampang 2D resistivitas lintasan 3 dengan konfigurasi *dipole – dipole*



Gambar 12. Penampang 2D resistivitas lintasan 3 dengan konfigurasi *schlumberger*.

Berdasarkan penampang 2D resistivitas pada lintasan 3 di atas, terlihat adanya pola penyebaran variasi nilai resistivitas di setiap lapisan. Lapisan penutup memiliki nilai resistivitas cukup tinggi berkisar antara 40  $\Omega\text{m}$ , yang diinterpretasikan sebagai lapisan batu pasir atau batu lempung. Selanjutnya dibawah lapisan penutup terdapat sisipan tipis yang diperkirakan meterial lempung dengan resistivitas rendah dengan nilai berkisar 4.86  $\Omega\text{m}$ . pada lapisan ketiga terdapat lapisan yang memiliki nilai

resistivitas tinggi berkisar antara 20-200  $\Omega\text{m}$  yang diinterpretasikan sebagai batu pasir, batu lempung hingga batuan breksi vulkanik. Pada lintasan juga ditemukan lapisan dengan resistivitas sangat rendah berkisar antara 2.39-4.86  $\Omega\text{m}$  yang diperkirakan akuifer air pada kedalaman kurang lebih 22-24 m pada jarak lintasan 60-90 m.

Dari hasil analisis interpretasi penampang 2D resistivitas pada 3 lintasan, adanya indikasi sesar pada jarak 85 m di lintasan menerus pada lintasan 2 pada jarak 80 m dengan arah hampir timur-barat. Lokasi indikasi sesar dari penelitian ini sesuai dan mendekati arah *strike* sesar dengan yang ditunjukkan pada Gambar 6 yang telah dipetakan sebelumnya dan ditunjukkan dengan warna putih [5,13]. Strike sesar ini berasosiasi dengan batas morfologi (*escarpment*) antara perbukitan memanjang yang cukup terjal dengan dataran rendah berupa persawahan. Dari studi ini menguatkan bukti bahwa *strike* Sesar Cimandiri dari Segmen Cidadap bertepatan pada gawir sesar (*fault scarps*) yang berarah timur barat, sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa sesar bawah permukaan berada pada lereng topografi utama (*main topographic*

*scarps*) [9]. Dari geometri sesar terlihat terdapat sudut kemiringan bidang sesar hampir vertikal dengan sudut berkisar 80°-85°. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, mekanisme pergerakan sesar ini adalah mendatar mengiri dan ada sedikit komponen naik khususnya di bagian selatan Sesar Cimandiri [3,5,7]

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan model penampang 2D resistivitas pada 3 lintasan di Desa Cidadap, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, dapat disimpulkan bahwa struktur lapisan material batuan di utara lintasan didominasi oleh lapisan sedimen aluvial dengan nilai resistivitas rendah antara 1.18-9.85  $\Omega\text{m}$  di utara lintasan dan material batuan cukup keras, berupa batu pasir, batu lempung hingga batuan vulkanik yang cukup keras dengan nilai resistivitas antara 40.8-200  $\Omega\text{m}$ . Sesar Cimandiri Segmen Cidadap diindikasikan berupa bidang diskontinuitas vertikal dari nilai resistivitas material yang berada pada jarak 80 m pada lintasan 1 dan menerus pada lintasan 2 pada jarak 85 m, dengan arah timur-barat, sesuai dengan arah kelurusan perbukitan. Dari geometri sesar

dapat diidentifikasi bidang kemiringan sesar mencapai  $80^{\circ}$ - $85^{\circ}$  dengan mekanisme pergerakan mendatar mengiri dengan sedikit komponen naik sesuai dengan penelitian sebelumnya. Untuk mengkonfirmasi sesar ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode geofisika lainnya seperti metode seismik refleksi, refraksi, magnetik, gayaberat atau pun metode geofisika lainnya agar diperoleh hasil yang lebih akurat.

### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UP2KM STMKG yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) STMKG Tahun 2022 dan terimakasih kepada Ikatan Taruna Geofisika STMKG yang telah membantu dalam proses pengambilan data penelitian.

### 5. Referensi

1. Hamilton, W., 1979, Tectonics of the Indonesian region; USGS Professional Paper 1078, 345p.
2. Susilohadi S, Gaedicke C and Djajadihardja Y, 2009, Structures and sedimentary deposition in the Sunda Strait, Indonesia; Tectonophys. 467 55–71.
3. Dardji N, Villemin T dan Rampnoux J, 1994, Paleostress and strike slip movement: The Cimandiri Fault Zone, West Java, Indonesia; J. SE Asian Earth Sci. 9 3–11.
4. Abidin H, Andreas H, Kato T, Ito T, Meilano I, Kimata F, Natawidjaja D dan Harjono H, 2009, Crustal deformation studies in Java, Indonesia using GPS, J. Earthq. Tsunami 3 77–88.
5. Marliyani, G. I., Arrowsmith, J. R. dan Whipple, K. X., 2016, Characterization of slow slip rate faults in humid areas: Cimandiri fault zone, Indonesia, Journal of Geophysical Research: Earth Surface, Vol. 121, no. 12, pp 2287–2308.
6. BMKG, 2021. Katalog Gempabumi. [online] Available at: <https://geof.bmkg.go.id/webdc3/>
7. Supendi, P., Andri Dian Nugraha, Nanang T. Puspito, Sri Widiyantoro and Daryono Daryono, 2018, Identification of active faults in West Java, Indonesia, based on earthquake hypocenter determination, relocation, and focal mechanism analysis, Geoscience Letter. (2018) 5:31 <https://doi.org/10.1186/s405620180130-y>.



8. Telford, W. M., Geldart, L. P. dan Sheriff, R. E., 1990, Applied geophysics, hal. 783–785, in Applied Geophysics Second Edition. Cambridge University Press. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney.
9. Porras, Daniel, Javier Carrasco, Pedro Carrasco, Pablo J. González, 2022, Imaging extensional fault systems using deep electrical resistivity tomography: A case study of the Baza fault, Betic Cordillera, Spain, *Journal of Applied Geophysics* 202 (2022) 104673.
10. Arjwech, Rungroj, Mark E. Everett, Suriyachai Chaisuriya, Winit Youngme, Jetsadarat Rattanawanee, Sakhon Saengchomphu, Thanop Thitimakorn, dan Kittipong Somchat, 2021, Electrical resistivity tomographic detection of the hidden Thakek fault, Northeast Thailand, *Near Surface Geophysics*, 2021, doi: 10.1002/nsg.12165.
11. Giocoli, A, P. Galli, B. Giaccio, V. Lapenna, P. Messina, E. Peronace, G. Romano dan S. Piscitelli, 2011, Electrical Resistivity Tomography across the Paganica-San Demetrio fault system (L'Aquila 2009 earthquake), *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata* Vol. 52, n. 3, pp. 457-469; September 2011.
12. Kolawole, F, E.A. Atekwana, D.A. Lao -Da'vila, M.G. Abdelsalam, P.R. Chindandali, J. Salima dan L. Kalindekafe, 2018, High-resolution electrical resistivity and aeromagnetic imaging reveal the causative fault of the 2009 Mw 6.0 Karonga, Malawi earthquake, *Geophys. J. Int.* (2018) 213, 1412–1425.
13. PUSGEN, 2017, Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
14. Tresna SKH, Fredy Aditya, Akhmad Syafuan, dan Mohammad Syaiful, 2017, Geologi Daerah Cidadap Dan Sekitarnya Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat Dan Analisa Kimia Bentonit Daerah Sukarame Kecamatan Sajira Kabupaten Lebak Provinsi Banten, *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Geologi*. Vol 1. No 1 (2017).
15. Loke, M. H., 2004, Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys, 2004 Revised Edition, Tutorial : 2-D and 3-D electrical imaging surveys, no.



- July, pp 136.
16. Dahlin T, Zhou B, 2004, A Numerical Comparison of 2D Resistivity Imaging With 10 Electrode Arrays, *Geophysical Prospecting* 52: 379–398.
  17. Nurdiyanto, B., Imam Suyanto, Bambang Sunardi, Pupung Susilanto, 2016, Tomografi Geolistrik Untuk Identifikasi Litologi Pada Lokasi Rencana Bendung dan Terowongan di Sulawesi Utara, *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika* Vol. 17 No. 1 Tahun 2016 : 15-23.
  18. Asmoro, C. P., Susanti, H., & Ardi, N. D. Rekonstruksi Set Alat Praktikum Geolistrik pada Matakuliah Eksplorasi Geofisika di Departemen Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia. *Wahana Fisika*, 5(2), 125-135.
  19. Aildasari, Elfa Nur, Supriyadi, Taufik Nur Fitrianto, Yohanes Brahma, Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, *Wahana Fisika*, 7(2), 2022. 116 – 126.