

# KAJIAN POTENSI LONGSOR LERENG GALIAN CURAM DI KELURAHAN KALUMATA KOTA TERNATE MENGGUNAKAN GEOLISTRIK

Jamalun Togubu<sup>a</sup> Firman<sup>b\*</sup> Anas Abdul Latif<sup>b</sup> Amrih Halil<sup>b</sup> Samsulbahri M Madjid<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Prodi Teknik Sipil Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

<sup>b</sup>Prodi Teknik Pertambangan Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

## Article history

Received

20 September 2022

Received in revised form

27 September 2022

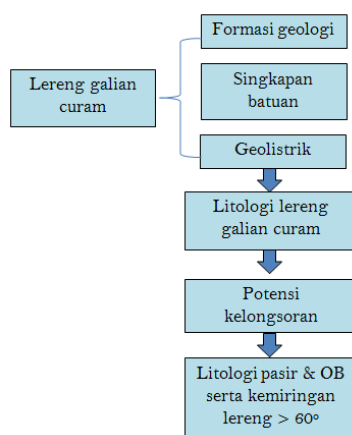
Accepted

21 Oktober 2022

\*Corresponding author

[firm@unkhair.ac.id](mailto:firm@unkhair.ac.id)

## Graphical abstract



## Abstract

The study of the potential for landslides on steep excavation slopes in Kalumata Village, Ternate City using geoelectricity is important to do. The location of the sirtu mining excavation which tends to be steep and close to residential areas is urgent to know the type of lithology so as to facilitate recommendations for handling to be carried out. The purpose of this study was to determine the lithological composition of the material from tracks 1, 2, and 3 along the steep excavation slope using the geoelectric resistivity Scumberger configuration method. In addition, knowing the potential for landslides that will occur if there is no handling of steep slopes. This research is a quantitative type of field research. The research location is in the formation of lahar deposits (Gtla) and pyroclastic debris (pr) deposits. Trajectory 1 dominant lithology is 17.52 m of sand, andesite rock as an interlude and on the bedrock it is characterized by large resistivity (3241 m) while the top layer is clay type overburden. The 2 lithological paths consist of overburden, sand (7.82 m), silt (10.5 m), and andesite bedrock (resistivity 2811 m). The lithology of track 3 consists of overburden, andesite, sand (16.9 m), and andesite bedrock (4575 m). Lithology that tends to landslide in the field is overburden filled with sedimentary material in the form of clay, silt, and sandy silt (resistivity 1.5-114 m). Sand lithology with a resistivity of 479-855 m is very susceptible to landslides. Another factor causing landslides is the slope of the excavation which tends to be steep (> 60°).

*Keywords:* Kalumata Village, Scumberger configuration, lithology, landslide, sand

## Abstrak

Kajian potensi longsor lereng galian curam di Kelurahan Kalumata Kota Ternate menggunakan geolistrik penting untuk dilakukan. Lokasi galian penambangan sirtu yang cenderung curam serta dekat dengan pemukiman penduduk menjadi urgen untuk diketahui jenis litologinya sehingga memudahkan rekomendasi penanganan yang akan dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui susunan litologi material penyusun lintasan 1, 2, dan 3 yang berada sepanjang lereng galian curam menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Scumberger. Selain itu mengetahui potensi longsor yang akan terjadi jika tidak dilakukan penanganan terhadap lereng curam. Penelitian ini termasuk penelitian lapangan jenis kuantitatif. Lokasi penelitian berada pada formasi endapan lahar (Gtla) dan endapan piroklastik rombakan (pr). Lintasan 1 litologi dominan yaitu pasir 17,52 m, batu andesit sebagai perselingan dan pada bagian bedrock ditandai resistivitas besar (3241Ωm) sedangkan lapisan atas berupa overburden jenis lempung. Lintasan 2 litologinya terdiri dari overburden, pasir (7,82 m), lanau (10,5 m), dan bedrocknya batu andesit (resistivitas 2811 Ωm). Litologi lintasan 3 terdiri dari overburden, batu andesit, pasir (16,9 m), serta bedrocknya batu andesit (4575 Ωm). Litologi yang cenderung longsor di lapangan adalah overburden yang diisi oleh material sedimen berupa lempung, lanau, dan lanau pasir (resistivitas 1,5-114 Ωm). Litologi pasir dengan resistivitas 479-855 Ωm sangat rentan mengalami kelongsoran. Faktor lain penyebab longsor adalah lereng galian yang cenderung curam (> 60°).

*Kata kunci:* Kelurahan Kalumata, konfigurasi Scumberger, litologi, longsor, pasir



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## 1.0 PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan pasir dan batuan (sirtu) serta kegiatan perataan lahan di Kelurahan Kalumata Kecamatan Ternate Selatan Kota Ternate menyebabkan terbentuknya lereng-lereng galian curam. Lereng curam tersebut ketika memasuki musim hujan sangat rawan terjadi longsor. Lokasi lereng galian curam sangat dekat dengan pemukiman penduduk dan sangat berbahaya jika tidak dilakukan upaya penanganannya.

Aktivitas pertambangan batuan yang selama ini terjadi di Kelurahan Kalumata tidak memiliki izin usaha pertambangan. Pemerintah Provinsi Maluku Utara saat kewenangan memberi izin ada di provinsi tidak pernah memberikan Surat Izin Pertambangan Batuan (SIPB) yang berlokasi di Kalumata. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Tahun 2017, pertambangan batuan di Kalumata hanya diberikan izin pemerataan melalui Dinas Lingkungan Hidup Kota Ternate [1]. Aktivitas galian di lokasi tersebut saat ini telah menimbulkan lereng galian curam. Sebanyak 11 unit rumah warga di RT 18 Kelurahan Kalumata, Kecamatan Ternate Selatan yang retak akibat aktivitas galian mendapatkan kompensasi dari pihak pengembang, PT. Lefo Indah Lestari [2]. Warga menginginkan pemerataan tebing yang berada di depan rumah mereka, sehingga tidak menjadi ancaman longsor bagi pemukiman warga. Selain itu, pembuatan drainase dan reboisasi untuk memulihkan wilayah serapan yang rusak akibat eksploitasi batuan. Berdasarkan Perda RTRW Kota Ternate Nomor 2 Tahun 2012 bahwa kawasan rawan longsor salah satunya Kelurahan Kalumata [3].

Kajian potensi longsor lereng galian curam perlu dilakukan mengingat aktivitas galian terus berlangsung dan pengambilan material semakin banyak. Kajian potensi dilakukan untuk mendapatkan rekomendasi penanganan lereng galian curam sehingga dapat meminimalisir terjadinya longsor dan kerugian materi. Kajian potensi longsor yang dilakukan adalah deteksi per lapisan batuan atau tanah di sepanjang dinding galian curam menggunakan geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger [4][5]. Pemilihan metode ini lebih mudah dilakukan, lebih cepat mendapatkan hasil pemodelan litologi batuan, serta tidak merusak dinding lereng galian curam. Kajian potensi longsor menggunakan metode geolistrik pernah dilakukan, diantaranya Yuliana (2017), Usman dkk (2021), Fathoni dkk (2021) dan lain-lain [6][7][8].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi longsor lereng galian curam di Kelurahan Kalumata Kota Ternate. Potensi longsor diidentifikasi menggunakan data hasil pengukuran geolistrik terkait litologi daerah lereng curam yang akan dilakukan pengukuran secara cross dengan panjang lintasan mengikuti kondisi lereng untuk memastikan jenis litologi serta rekomendasi penanganan longsor.

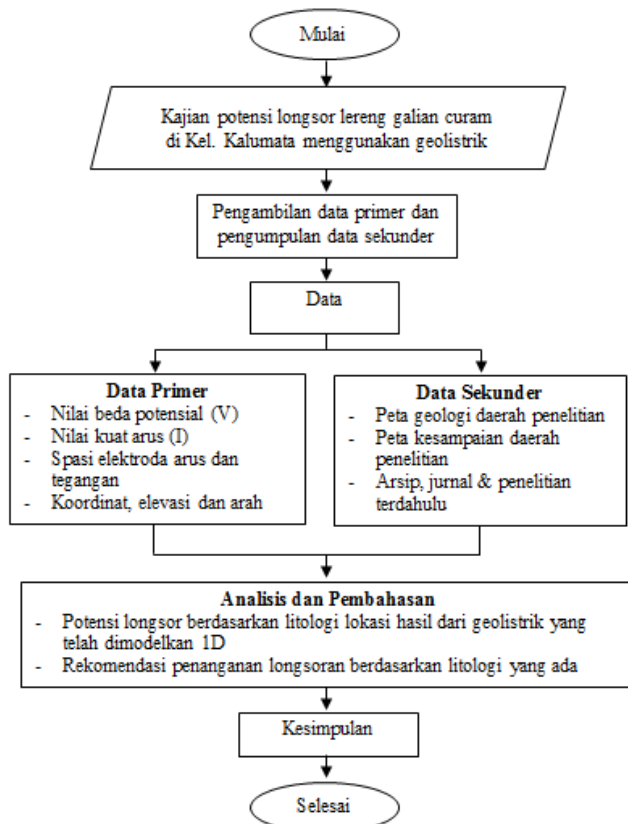
## 2.0 METODOLOGI

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif, dimana data diambil langsung di lapangan berupa spasi elektroda, arah pengukuran, koordinat lintasan pengukuran, nilai beda potensial ( $\Delta V$ ), kuat arus ( $I$ ), serta deskripsi singkapan di sekitar lintasan pengukuran. Penelitian ini dilaksanakan di lokasi galian curam penambangan sirtu di Kelurahan Kalumata Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate. Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan terlebih dahulu serta pengambilan data lapangan. Peralatan dan bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini resistivitymeter 1 unit; meteran rol 2 unit; kabel 4 gulung; *handy talky* (HT) 3 unit; elektroda potensial dan arus @ 2 unit; aki 12 volt 1 unit; palu geologi 2 unit; kompas 1 unit; dan *Global Positioning System* (GPS) 1 unit. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar data pengukuran; baterai alkalin; pena dan pensil; serta masker dan *hand sanitizer* (dilaksanakan pada saat *new normal* akibat pandemi Covid-19).

Tahapan dari penelitian ini dimulai dari studi pustaka dan pembuatan proposal terkait kajian potensi longsor lereng galian curam. Adapun tahapan penelitian ini dimulai dari pengukuran lapangan (lintasan 1, 2, dan 3) di sepanjang lereng galian curam menggunakan geolistrik untuk mengetahui resistivitas batuan. Pengukuran lapangan dilakukan untuk beberapa lintasan menyesuaikan lokasi lereng galian curam dan dilakukan secara cross. Data yang didapatkan adalah spasi elektroda potensial dan elektroda arus, nilai beda potensial (mV), nilai kuat arus (mA), arah pengukuran, koordinat (titik sentral, ujung lintasan kiri dan kanan), elevasi, deskripsi serta dokumentasi singkapan batuan daerah pengukuran. Pengukuran geolistrik menggunakan

konfigurasi Schlumberger dengan panjang lintasan maksimum 100 meter. Hasil pengukuran lapangan dilakukan perhitungan resistivitas semu serta pemodelan penampang 1D untuk mengetahui litologi daerah lereng curam yang berpotensi terjadinya longsor. Tahapan lengkap dari penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir sesuai Gambar 1. Lokasi pengukuran berada pada formasi endapan lahar (Gtla) dan endapan piroklastik rombakan (pr). Endapan lahar tersusun atas endapan lahar terkonsolidasi kuat termasuk beberapa selingan lava andesit dan abu gunung api sedangkan endapan piroklastik rombakan disusun oleh abu, tuff lapili dan beberapa lapisan lapili terkonsolidasi lemah tak teruraikan.

Teknik pengumpulan data hasil penelitian melalui pengukuran lapangan untuk mendapatkan data spasi elektroda, nilai beda potensial dan besar arus yang ditimbulkan, arah pengukuran, koordinat pengukuran. Data lain didapatkan dari sumber sekunder, seperti peta geologi lokasi penelitian, tabel resistivitas dari Telford (membantu untuk interpretasi batuan di lokasi lereng galian curam), serta peta kesampaian daerah penelitian.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Prosedur Penelitian adalah sebagai berikut:

### 2.1. Pengukuran Lapangan

Pengukuran lapangan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger pada lintasan 1, 2, dan 3 di atas lereng galian curam *front* penambangan serta bekas galian bekas. Panjang lintasan pengukuran 100 m dan dilakukan pengambilan data primer berupa deskripsi litologi lokasi pengukuran, koordinat, elevasi, spasi dan arah pengukuran, beda potensial, dan kuat arus.

### 2.2. Pengolahan Data

Data lapangan dipindahkan dalam bentuk file *Microsoft Excel* untuk memudahkan perhitungan *apparent resistivity* ( $\rho_a$ ) dan pengolahan data menggunakan software pemodelan untuk mendapatkan gambar 1D terkait resistivitas setiap lintasan pengukuran.

### 2.3. Interpretasi Litologi dan Potensi Longsor

Interpretasi litologi didasarkan pada hasil pemodelan 1D terkait resistivitas material setiap perlapisan dikomparasikan dengan formasi geologi lokasi pengukuran, singkapan di sekitar lokasi pengukuran, serta tabel

resistivitas dari Telford [9][10]. Potensi longsor disesuaikan dengan litologi hasil interpretasi serta pemantauan kemiringan lereng galian.

### 3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a) Litologi Lintasan 1

Data hasil pengukuran lapangan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger di lokasi Lereng Galian Curam Kelurahan Kalumata, Kota Ternate lintasan 1 (K-01) ditampilkan pada Tabel 1. Nilai K merupakan faktor koreksi geometri sedangkan *apparent resistivity* atau resistivitas semu ( $\rho_a$ ) merupakan hasil perhitungan.

Tabel 1. Data lapangan pengukuran lintasan 1 (K-01)

| No | AB/2 (m) | MN (m) | MN/2 (m) | V (mV) | I (mA) | K      | $\rho_a$ ( $\Omega$ m) |
|----|----------|--------|----------|--------|--------|--------|------------------------|
| 1  | 1,5      | 1      | 0,5      | 5,1    | 76     | 6,28   | 0,42                   |
| 2  | 3        | 1      | 0,5      | 5,2    | 76     | 27,475 | 1,88                   |
| 3  | 4        | 1      | 0,5      | 13,1   | 45     | 49,455 | 14,40                  |
| 4  | 5        | 4      | 2        | 10,2   | 52     | 16,485 | 3,23                   |
| 5  | 6        | 4      | 2        | 12,5   | 37     | 25,12  | 8,49                   |
| 6  | 8        | 4      | 2        | 90,3   | 30,8   | 47,1   | 138,09                 |
| 7  | 10       | 4      | 2        | 122,2  | 65     | 75,36  | 141,68                 |
| 8  | 15       | 10     | 5        | 120,1  | 36     | 62,8   | 209,51                 |
| 9  | 20       | 10     | 5        | 41     | 50,1   | 117,75 | 96,36                  |
| 10 | 25       | 10     | 5        | 19     | 16,4   | 188,4  | 218,27                 |
| 11 | 30       | 10     | 5        | 134    | 65     | 274,75 | 566,41                 |
| 12 | 40       | 20     | 10       | 59,3   | 162    | 235,5  | 86,20                  |
| 13 | 50       | 20     | 10       | 218    | 161    | 376,8  | 510,20                 |

Berdasarkan tabel 1 bentang pengukuran lintasan 1 (K-01) adalah 100 m (jarak AB), nilai beda potensial berkisar 5,1-218 mV sedangkan kuat arus 16,4-162 mA. Pengukuran berada di bagian atas sisi yang longsor untuk melihat litologi bawah permukaan. Pengukuran berarah utara-selatan dengan koordinat N 00°46'08.91" dan E 127°21'38.55". Hasil perhitungan nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ) berkisar 0,42-566,41  $\Omega$ m. Deskripsi lintasan K-01 yaitu material bagian atas adalah lempung, pasir, bongkahan batu andesit serta berada pada elevasi 99 mdpl.

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan litologi lokasi pengukuran untuk lintasan 1 (K-01) seperti ditampilkan pada Tabel 2, pada bagian permukaan adalah *overburden* (OB) akibat daerahnya masih tahap *land clearing*. Pada bagian bawahnya perselingan bahan galian pasir dan batu andesit. Total ketebalan lapisan pasir secara vertikal adalah 17,52 m sedangkan batu andesit 5,53 m serta pada bagian bedrocknya juga ditempati batu andesit dengan ciri resistivitas besar (3241  $\Omega$ m).

Tabel 2. Interpretasi Litologi Lintasan 1 (K-01)

| No | Resistivitas ( $\Omega$ m) | Kedalaman (meter) | Ketebalan (meter) | Litologi     | Keterangan          |
|----|----------------------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------|
| 1  | 1,5                        | 0-0,472           | 0,472             | Lempung      | OB                  |
| 2  | 723                        | 0,472-1,57        | 1,09              | Pasir        | Bahan galian pasir  |
| 3  | 723                        | 1,57-2,73         | 1,16              | Pasir        | Bahan galian batuan |
| 4  | 3241                       | 2,73-8,25         | 5,53              | Batu andesit | Bahan galian pasir  |
| 5  | 723                        | 8,25-14,4         | 6,11              | Pasir        | Bahan galian pasir  |
| 6  | 723                        | 14,4-23,5         | 9,16              | Pasir        | Bahan galian pasir  |

|   |      |       |   |              |         |
|---|------|-------|---|--------------|---------|
| 7 | 3241 | >23,5 | ∞ | Batu andesit | Bedrock |
|---|------|-------|---|--------------|---------|

**b) Litologi Lintasan 2**

Data hasil pengukuran lapangan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger di lokasi Lereng Galian Curam Kelurahan Kalumata, Kota Ternate lintasan 2 (K-02) ditampilkan pada Tabel 3. Nilai K merupakan faktor koreksi geometri sedangkan *apparent resistivity* atau resistivitas semu ( $\rho_a$ ) merupakan hasil perhitungan.

Tabel 3. Data lapangan pengukuran lintasan 2 (K-02)

| No | AB/2 (m) | MN (m) | MN/2 (m) | V (mV) | I (mA) | K      | $\rho_a$ ( $\Omega$ m) |
|----|----------|--------|----------|--------|--------|--------|------------------------|
| 1  | 1,5      | 1      | 0,5      | 121    | 125    | 6,28   | 6                      |
| 2  | 3        | 1      | 0,5      | 12     | 171    | 27,475 | 2                      |
| 3  | 4        | 1      | 0,5      | 30     | 51     | 49,455 | 29                     |
| 4  | 5        | 4      | 2        | 120    | 122    | 16,485 | 16                     |
| 5  | 6        | 4      | 2        | 118    | 41     | 25,12  | 72                     |
| 6  | 8        | 4      | 2        | 29     | 110    | 47,1   | 12                     |
| 7  | 10       | 4      | 2        | 24     | 495    | 75,36  | 4                      |
| 8  | 15       | 10     | 5        | 29     | 68     | 62,8   | 26                     |
| 9  | 20       | 10     | 5        | 322    | 67     | 117,75 | 565                    |
| 10 | 25       | 10     | 5        | 36     | 315    | 188,4  | 21                     |
| 11 | 30       | 10     | 5        | 75     | 124    | 274,75 | 166                    |
| 12 | 40       | 20     | 10       | 31     | 76     | 235,5  | 96                     |
| 13 | 50       | 20     | 10       | 56     | 82     | 376,8  | 257                    |

Berdasarkan tabel 2 bentang pengukuran lintasan 2 (K-02) adalah 100 m (jarak AB), nilai beda potensial berkisar 12-322 mV sedangkan kuat arus 41-495 mA. Pengukuran berada di bagian permukaan sisi yang longsor untuk melihat litologi bawah permukaan. Pengukuran berarah NE (timur laut)-SW (barat daya) dengan koordinat N 00°47'12.83" dan E 127°22'20.12". Hasil perhitungan nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ) berkisar 0,42-566,41  $\Omega$ m. Deskripsi lintasan K-02 yaitu material bagian atas adalah lempung, lanau, dan pasir serta berada pada elevasi 71 mdpl.

Litologi lokasi pengukuran untuk lintasan 2 (K-02) seperti Tabel 4, pada bagian permukaan adalah *overburden* (OB) dengan ketebalan 3,77 meter yang merupakan perselingan lempung dan lanau. Pada bagian bawahnya perselingan bahan galian pasir dan batu andesit yang diantarai lapisan sedimen lanau setebal 10,5 meter. Lapisan lanau terbentuk akibat erupsi Gunung Gamalama yang bertahap (melepaskan material pasir dan andesit) serta terjadi sedimentasi lanau kemudian tertutupi material hasil erupsi berikutnya. Ketebalan lapisan pasir secara vertikal adalah 7,82 m sedangkan pada bagian bedrock merupakan batu andesit dengan ciri resistivitas besar (2811  $\Omega$ m).

Tabel 4. Interpretasi Litologi Lintasan 2 (K-02)

| No | Resistivitas ( $\Omega$ m) | Kedalaman (meter) | Ketebalan (meter) | Litologi | Keterangan |
|----|----------------------------|-------------------|-------------------|----------|------------|
| 1  | 4,93                       | 0-0,839           | 0,839             | Lempung  | OB         |
| 2  | 97,3                       | 0,839-1,14        | 0,3               | Lanau    |            |
| 3  | 16,7                       | 1,14-2,76         | 1,62              | Lempung  |            |
| 4  | 82,6                       | 2,76-3,77         | 1,01              | Lanau    |            |

|   |      |           |          |              |                    |
|---|------|-----------|----------|--------------|--------------------|
| 5 | 479  | 3,77-11,6 | 7,82     | Pasir        | Bahan galian pasir |
| 6 | 79,1 | 11,6-22,1 | 10,5     | Lanau        | Sediment           |
| 7 | 2811 | >22,1     | $\infty$ | Batu andesit | Bedrock            |

**c) Litologi Lintasan 3**

Data hasil pengukuran lapangan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger di lokasi Lereng Galian Curam Kelurahan Kalumata, Kota Ternate lintasan K (K-03) ditampilkan pada Tabel 5. Nilai K merupakan faktor koreksi geometri sedangkan *apparent resistivity* atau resistivitas semu ( $\rho_a$ ) merupakan hasil perhitungan.

Tabel 5. Data lapangan pengukuran lintasan 3 (K-03)

| No | AB/2 (m) | MN (m) | MN/2 (m) | V (mV) | I (mA) | K      | Rho ( $\Omega$ m) |
|----|----------|--------|----------|--------|--------|--------|-------------------|
| 1  | 1,5      | 1      | 0,5      | 323    | 32     | 6,28   | 63                |
| 2  | 3        | 1      | 0,5      | 224    | 29     | 27,475 | 212               |
| 3  | 4        | 1      | 0,5      | 66     | 30     | 49,455 | 109               |
| 4  | 5        | 4      | 2        | 205    | 174    | 16,485 | 19                |
| 5  | 6        | 4      | 2        | 123    | 176    | 25,12  | 18                |
| 6  | 8        | 4      | 2        | 44     | 174    | 47,1   | 12                |
| 7  | 10       | 4      | 2        | 180    | 175    | 75,36  | 78                |
| 8  | 15       | 10     | 5        | 41     | 156    | 62,8   | 17                |
| 9  | 20       | 10     | 5        | 32     | 154    | 117,75 | 24                |
| 10 | 25       | 10     | 5        | 105    | 157    | 188,4  | 126               |
| 11 | 30       | 10     | 5        | 124    | 266    | 274,75 | 128               |
| 12 | 40       | 20     | 10       | 60     | 302    | 235,5  | 47                |
| 13 | 50       | 20     | 10       | 98     | 309    | 376,8  | 120               |

Berdasarkan tabel 3 bentang pengukuran lintasan 3 (K-03) adalah 100 m (jarak AB), nilai beda potensial berkisar 32-323 mV sedangkan kuat arus 29-309 mA. Pengukuran berada di bagian atas sisi yang longsor untuk melihat litologi bawah permukaan. Pengukuran berarah NW-SE dengan koordinat N 00°46'10.72" dan E 127°21'31.23". Hasil perhitungan nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ) berkisar 12-212  $\Omega$ m. Deskripsi lintasan K-03 yaitu material bagian atas adalah lempung, pasir, bongkahan batu andesit serta berada pada elevasi 107 mdpl.

Litologi lokasi pengukuran untuk lintasan 3 (K-03) seperti Tabel 6, pada bagian permukaan adalah *overburden* (OB) dengan ketebalan 3,62 meter yang merupakan perselingan lanau pasiran dan lempung. Pada bagian bawahnya perselingan bahan galian batu andesit dan pasir. Ketebalan lapisan pasir secara vertikal adalah 16,9 m sedangkan batu andesit 4,63 meter serta pada bagian bedrocknya dengan ciri resistivitas besar (4575  $\Omega$ m).

Tabel 6. Interpretasi Litologi Lintasan 3 (K-03)

| No | Resistivitas ( $\Omega$ m) | Kedalaman (meter) | Ketebalan (meter) | Litologi      | Keterangan          |
|----|----------------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| 1  | 114                        | 0-0,439           | 0,439             | Lanau pasiran |                     |
| 2  | 236                        | 0,439-1,33        | 0,888             | Lanau pasiran | OB                  |
| 3  | 3,61                       | 1,33-2,47         | 1,14              | Lempung       |                     |
| 4  | 17,7                       | 2,47-3,62         | 1,16              | Lempung       |                     |
| 5  | 1719                       | 3,62-8,25         | 4,63              | Batu andesit  | Bahan galian batuan |
| 6  | 855                        | 8,25-25,2         | 16,9              | Pasir         | Bahan galian pasir  |



7 4575 >25,2 ∞ Batu andesit Bedrock

Berdasarkan data litologi ketiga lintasan pengukuran (K-01, K-02, dan K-03) daerah yang cenderung longsor adalah material *top* berupa *overburden*. *Overburden* pada lokasi pengukuran berupa lempung, lanau, serta lanau pasiran tergantung material lapukan yang tersedimentasi di atas lapisan pembawa bahan galian (pasir dan batu andesit). Lapisan lain yang rawan longsor adalah pasir dengan ketebalan beragam untuk setiap lintasan antara 7,82-17,52 m serta pengaruh kemiringan lereng galian yang cenderung curam dengan sudut >60° sesuai pengukuran di lapangan.

#### 4.0 KESIMPULAN

Litologi lintasan 1 terdiri dari *overburden* (lempung), pasir, batu andesit, bedrocknya andesit. Litologi lintasan 2 terdiri dari *overburden* (lempung dan lanau), pasir, lanau, serta bedrocknya andesit. Litologi lintasan 3 terdiri atas *overburden* (lempung dan lanau pasiran), andesit, pasir, serta bedrocknya andesit. Lokasi pengukuran geolistrik berada pada formasi endapan lahar (Gtla) dan endapan piroklastik rombakan (pr), kedua formasi tersebut teridentifikasi pada interpretasi litologi ketiga lintasan pengukuran yang dicirikan bahan galian pasir serta batu andesit. Litologi yang cenderung longsor di lapangan adalah *overburden* yang diisi oleh material sedimen berupa lempung, lanau, dan lanau pasiran (resistivitas 1,5-114 Ωm). Litologi pasir dengan resistivitas 479-855 Ωm sangat rentan mengalami kelongsoran. Faktor lain penyebab longsor adalah lereng galian yang cenderung curam (> 60°).

#### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada LPPM & Fakultas Teknik Universitas Khairun yang telah mendanai penelitian ini melalui skema Penelitian Kompetitif Unggulan Perguruan Tinggi (PKUPT) Fakultas Teknik Tahun 2022.

#### Daftar Pustaka

- [1] Marasaoly, S., Rada, A.M., dan Umra, S.I. 2020. Kewenangan Pemerintah Daerah dalam Penertiban Pertambangan Batuan di Kelurahan Kalumata Kota Ternate Selatan. *de Jure. Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum*. 1(2), 182-194.
- [2] Pemberitaan RRI Ternate. 2020. *Warga Terdampak Galian di Kalumata Terima Kompensasi*. [www.rri.co.id](http://www.rri.co.id), diakses 23 Februari 2022.
- [3] Redaksi Malutsatu. 2020. *Lokasi Galian C Kalumata Masuk Kawasan Rawan Longsor*. [www.malutsatu.com](http://www.malutsatu.com), diakses 23 Februari 2022.
- [4] Yuliana, E. 2017. *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis untuk Identifikasi Zona Bidang Gelincir Tanah Longsor Studi Kasus Desa Nglajo Kec. Cepu Kab. Blora*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [5] Usman, H., Haya, A., Firman, F., dan Marsaoly, N. 2021. Identifikasi Litologi Daerah Rawan Longsor Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Scumberger Pada Daerah Sopi dan Wayabula, Morotai. *Jurnal Teknologi Sumberdaya Mineral (JENERAL)*, 2(2), 37-43.
- [6] Fathoni, A.R., Supriyanto, S., dan Lazar, P.A. 2021. Identifikasi Zona Lemah di Jalan Poros Samarinda Bontang Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Scumberger. *Geosains Kutai Basin*, 4(1), 1-7.
- [7] Triahadin, A., dan Setyawan, A. 2014. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Area Manifestasi Panas Bumi Air Panas Paguyangan Brebes Menggunakan Metode Geolistrik Dengan Konfigurasi Scumberger. *Yougster Physics Journal*. 3(4):235-242.
- [8] Yatini. 2006. *Penerapan Metode Geolistrik Sounding Untuk Mengatasi Persoalan Air Bersih di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta Pasca Gempa Tektonik 27 Mei 2006*. Jurusan Teknik Geofisika-FTM. UPN Veteran Yogyakarta.
- [9] Telford, W.M., Geldart, L.P., dan Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press, USA.
- [10] Hendrajaya, L., dan Arif, I. 1990. *Geolistrik Tahanan, Monografi: Metoda Eksplorasi*. Laboratorium Fisika Bumi. ITB. Bandung.

