

**IDENTIFIKASI LITOLOGI PADA ZONA TANAH
LONGSOR DENGAN METODE GEOLISTRIK
KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA
KALONGAN KECAMATAN UNGARAN TIMUR**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

Zeni Rahmawati
20106020017

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-170/Un.02/DST/PP.00.9/01/2024

Tugas Akhir dengan judul : IDENTIFIKASI LITOLOGI PADA ZONA TANAH LONGSOR DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA KALONGAN, UNGARAN TIMUR

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ZENI RAHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 20106020017
Telah diujikan pada : Selasa, 23 Januari 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 65b70709e9036

Ketua Sidang

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.
SIGNED



Valid ID: 65b6083ab4a66

Penguji I

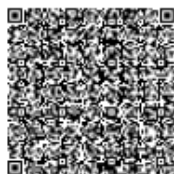
Andi, M.Sc.
SIGNED



Valid ID: 65b59e980e911

Penguji II

Dr. Nita Handayani, S.Si, M.Si
SIGNED



Valid ID: 65b73685cbb7

Yogyakarta, 23 Januari 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

HALAMAN PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zeni Rahmawati
NIM : 20106020017
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Identifikasi Litologi Pada Zona Tanah Longsor Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Desa Kalongan Kecamatan Ungaran Timur” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 25 Januari 2024

Penulis



Zeni Rahmawati
NIM. 20106020017

HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Zeni Rahmawati
NIM : 20106020017
Judul Skripsi : Identifikasi Litologi Pada Zona Tanah Longsor Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Desa Kalongan, Ungaran Timur

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II

Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc
NIP. 19840223 000000 1 301

Yogyakarta, 19 Januari 2024

Pembimbing I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si
NIP. 19771025 200501 01 004

HALAMAN MOTTO

“Tidak ada yang terlalu cepat ataupun terlalu lambat. Semua berjalan sesuai dengan ketentuan waktu takdir yang tepat. Mungkin prosesmu memang tidak cepat, tetapi rencana Allah SWT pasti tepat. Kita tidak tahu akhirnya akan seperti apa, tetapi yakinlah bahwa rencana Allah SWT luar biasa”.

-Zeni Rahmawati-

“Ketika kamu memiliki seribu alasan untuk menangis, maka setidaknya kamu harus memiliki satu alasan untuk tersenyum”

-Huang Renjun NCT Dream-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Tugas akhir ini berjudul “Identifikasi Litologi Pada Zona Tanah Longsor Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Desa Kalongan Kecamatan Ungaran Timur”. Tugas akhir ini dapat penulis selesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Sipan Wiwanso dan Ibu Suranti terimakasih atas perjuangan untuk memberika kehidupan penulis yang lebih dari cukup dan segala do'a yang diberikan.
3. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ibu Anis Yuniati, S. Si., M.Si., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fisika.
6. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si, bapak Andi, M.Sc dan Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc. selaku dosen geofisika sekaligus pembimbing yang senantiasa memberikan pengarahan dan bantuan dalam proses tugas akhir.
7. Kakak penulis, Listya Kurnia S.Pd dan Ani Kumalasari S.Pd yang selalu memberikan dukungan meskipun harus berdebat terlebih dahulu.

8. Mas Riko Afrilianto, terimakasih sudah menjadi bagian dihidupku yang penting ini. Berkontribusi banyak hal baik waktu, tenaga dan dukungan agar terselesainya tugas akhir ini.
9. Teman-teman geofisika angkatan 2020 dan ka ifal serta ka shendy yang telah membantu pengambilan data lapangan.
10. Kucing liar yang telah membantu penulis agar tidak mengalami stress dalam proses tugas akhir dari awal hingga akhir.
11. Serta berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam memberikan dukungan penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis nantikan demi perbaikan pada proses penulisan selanjutnya. Akhirnya, penulis berharap semoga laporan ini memberi manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 17 Januari 2024

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

IDENTIFIKASI LITOLOGI PADA ZONA TANAH LONGSOR DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA KALONGAN KECAMATAN UNGARAN TIMUR

Zeni Rahmawati
20106020017

INTISARI

Penelitian dilakukan di zona longsor yaitu Desa Kalongan Kecamatan Ungaran Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi litologi berdasarkan nilai resistivitas. Pengambilan data menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger dengan 6 *Vertical Electrical Sounding* (VES) yang berada di koordinat $110^{\circ}26'18,62''$ BT sampai dengan $110^{\circ}26'40,62''$ BT dan $-7^{\circ}7'29,25''$ LS sampai dengan $-7^{\circ}8'2,69''$ LS, penelitian dilakukan di Formasi geologi yaitu Kaligetas. VES 1 dilakukan di endapan longsor, VES 2 dilakukan di Barat longsor, VES 3 dilakukan di Timur longsor, VES 4-6 dilakukan di Selatan longsor. Akuisisi data lapangan akan diperoleh nilai beda potensial (V) dan arus (I), nilai tersebut akan dihitung sehingga menghasilkan nilai hambatan (R) dan resistivitas semu (Rho). Pengolahan selanjutnya adalah dengan menggunakan *software* Progress. Pengolahan data yang dihasilkan memiliki nilai RMS sebesar 10,15%-25,37%. Hasil penelitian menghasilkan di Desa Kalongan pada Formasi Kaligetas didominasi oleh tanah (*top soil*) dan batu pasir tufan. Tanah memiliki rentang nilai resistivitas 0,04-621,18 Ω m, batu pasir tufan memiliki rentang nilai resistivitas 0,17-334,9 Ω m, tuff memiliki rentang nilai resistivitas 10,03-26,96 Ω m, dan batu aliran lava memiliki rentang nilai resistivitas 1161,91-3040,05 Ω m. Penelitian di Desa Kalongan terdapat singkapan di zona longsor pada VES 2 terdapat batu pasir tufan pada kedalaman 5-36 m dengan rentang nilai resistivitas 1,41-111,13 Ω m dan batu aliran lava pada kedalaman 36-54 m dengan nilai resistivitas 1793,96 Ω m. VES 3 terdapat singkapan batu aliran lava pada kedalaman 8,2-12,4 m dengan nilai resistivitas 3040,05 Ω m. VES 6 terdapat singkapan tuff pada kedalaman 4,5-14 m dengan rentang nilai resistivitas 10,03-26,96 Ω m.

KATA KUNCI: litologi, tanah longsor, metode geolistrik, konfigurasi Schlumberger, Ungaran Timur.

IDENTIFICATION OF LITHOLOGY IN LANDSLIDE ZONE WITH SCHLUMBERGER CONFIGURATION GEOELECTRIC METHOD IN KALONGAN VILLAGE UNGARAN TIMUR SUBDISTRICT

Zeni Rahmawati
20106020017

ABSTRACT

The research was conducted in the landslide zone of Kalongan Village, East Ungaran Sub-district. This research aims to identify lithology based on resistivity value. Data was collected using the Schlumberger configuration geoelectric method with 6 VES located at coordinates 110°26'18,62" East to 110°26'40,62" East and -7°7'29,25" LS to -7°8'2,69" LS, the research was conducted in the Kaligetas geological formation. VES 1 was carried out in the landslide deposit, VES 2 was carried out in the West of the landslide, VES 3 was carried out in the East of the landslide, VES 4-6 were carried out in the South of the landslide. Field data acquisition will obtain the value of potential difference (V) and current (I), the value will be calculated to produce the value of resistance (R) and apparent resistivity (Rho). Further processing is using Progress software. The resulting data processing has an RMS value of 10,15% to 25,37%. The results showed that Kalongan Village in Kaligetas Formation is dominated by soil (top soil) and tuff sandstone. Soil has a resistivity value range of 0,04 to 621,18 Ω m, tuff sandstone has a resistivity value range of 0,17 to 334,9 Ω m, tuff has a resistivity value range of 10,03 to 26,96 Ω m, and lava flow rock has a resistivity value range of 1161,91 to 3040,05 Ω m. Research in Kalongan Village found outcrops in the landslide zone at the 2nd VES there is tuff sandstone at a depth of 5 to 36 m with a resistivity value range of 1,41 to 111,13 Ω m and lava flow rock at a depth of 36 to 54 m with a resistivity value of 1793,96 Ω m. VES 3 has an outcrop of lava flow rock at a depth of 8,2 to 12,4 m with a resistivity value of 3040,05 Ω m. The 6th VES has a tuff outcrop at a depth of 4,5 to 14 m with a resistivity value range of 10,03 to 26,96 Ω m.

Key Words: lithology, landslide, geoelectric method, Schlumberger configuration, East Ungaran.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Tanah Longsor	11
2.2.2 Litologi	15
2.2.3 Metode Geolistrik.....	17
2.2.4 Konfigurasi Schlumberger	20
2.2.5 Geologi Desa Kalongan	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan bahan.....	25
3.3 Tahapan Penelitian	26
3.4 Prosedur Kerja	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31

4.1.	Hasil Penelitian.....	31
4.1.1	Log Resistivitas 1 Dimensi	31
4.1.2	Interpretasi Litologi pada Zona Longsor.....	33
4.2.	Pembahasan	34
4.2.1	Nilai Resistivitas	34
4.2.2	Litologi Berdasarkan Nilai Resistivitas	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Zona tanah longsor periode Februari 2023 - Juli 2023 di Desa Kalongan.....	4
Gambar 2. 1 Tanah Longsor Tipe Translasi (ESDM, 2023).....	13
Gambar 2. 2 Tanah Longsor Tipe Rotasi (ESDM, 2023).....	13
Gambar 2. 3 Tanah Longsor Tipe Blok (ESDM, 2023).....	14
Gambar 2. 4 Tanah Longsor Tipe Runtuhan (ESDM, 2023).....	14
Gambar 2. 5 Tanah Longsor Tipe Rayapan (ESDM, 2023).....	14
Gambar 2. 6 Tanah Longsor Tipe Rombakan (ESDM, 2023).....	15
Gambar 2. 1 Hubungan Arus, Tegangan, dan Resistensi (Manrulu, 2018).....	19
Gambar 2. 2 Penyusunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger (Syukri, 2020).....	21
Gambar 3. 1 Peta Desain Survei Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Desain Survei di Google Earth.....	25
Gambar 3. 3 Diagram Alir Prosedur Kerja.....	30
Gambar 4. 1 Nilai Resistivitas Log dan Kedalaman VES 1-3.....	32
Gambar 4. 2 Nilai Resistivitas Log dan Kedalaman VES 4-6.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	10
Tabel 2. 2 Resistivitas Batuan dan Tanah (Telford, 1990).....	22
Tabel 3. 2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	26
Tabel 4. 1 Lokasi VES 1-6.	31
Tabel 4. 2 Interpretasi Litologi Berdasarkan Nilai Resistivitas.	34
Tabel 4. 3 Interpretasi VES 1.	37
Tabel 4. 4 Interpretasi VES 2.	37
Tabel 4. 5 Interpretasi VES 3.	38
Tabel 4. 6 Intrepretasi VES 4.	38
Tabel 4. 7 Interpretasi VES 5.	39
Tabel 4. 8 Interpretasi VES 6.	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam termasuk ke dalam kejadian yang dapat terjadi dimanapun dan kapanpun, sehingga akan menyebabkan resiko ataupun bahaya terhadap makhluk hidup. Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang terjadi di Indonesia. Tanah longsor menghasilkan korban jiwa serta kerugian lainnya, seperti terganggunya ekosistem dan kehilangan atau kerusakan harta benda (Faizana, 2015). Tanah longsor adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng atau sering disebut gerakan tanah adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah (Tjandra, 2017). Tanah longsor terjadi karena adanya material yang terlibat seperti batuan, tanah, lumpur, dan air (Blasio, 2011). Tanah longsor memiliki dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi litologi batuan, penyusun lereng, kemiringan lereng, bidang gelincir, dan struktur geologi. Faktor eksternal meliputi curah hujan, dan akibat getaran gempa bumi.

Kegiatan manusia dengan mengambil sumber daya alam secara berlebihan sehingga akan mengakibatkan ketidakseimbangan alam dan menyebabkan terjadinya bencana alam. Hal ini dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Ar-Rum Ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

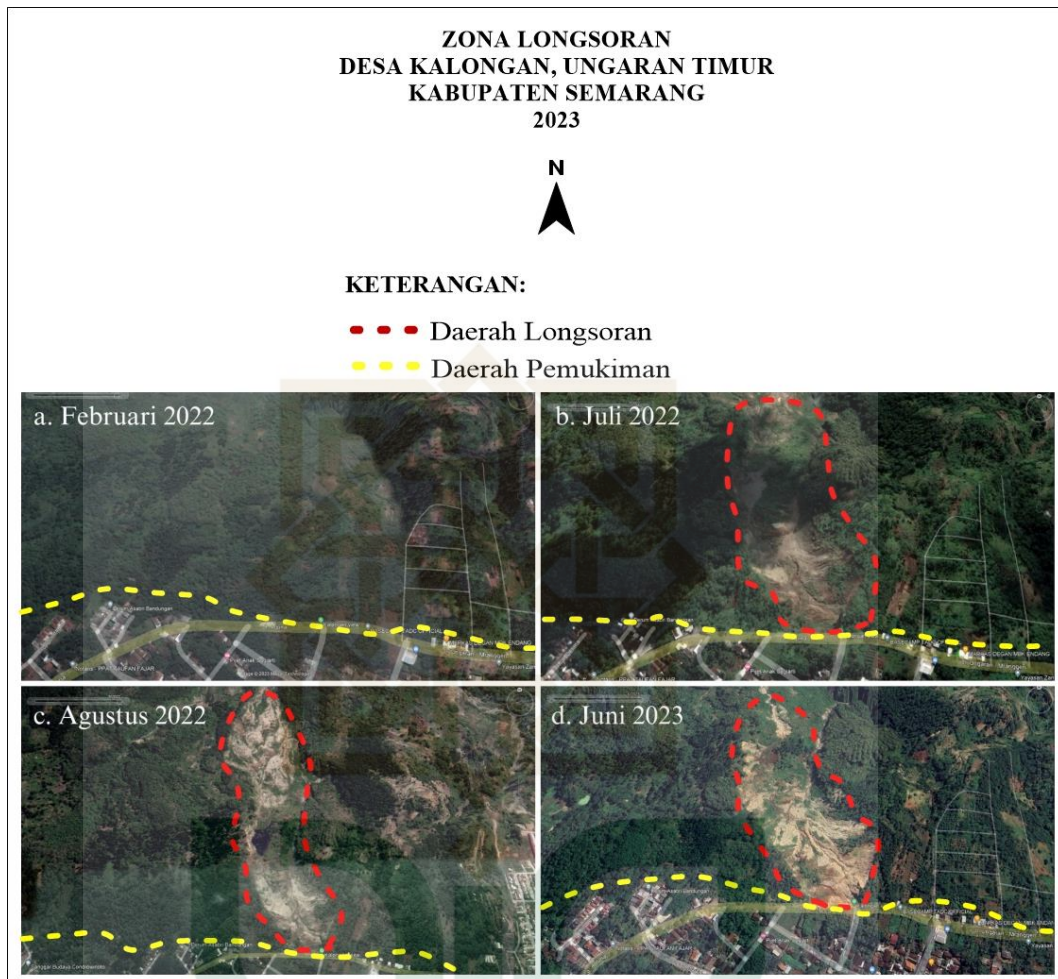
Artinya: “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Al-Qur’an surah Ar-Rum Ayat 41 menjelaskan bahwa terjadi al-fasad di lautan dan juga daratan. Al-fasad merupakan bentuk pengingkaran atas hukum yang telah dibuat Allah SWT atau dapat disebut dengan perusakan. Perusakan ini dapat berupa pencemaran alam yang mengakibatkan suatu wilayah tidak dapat dihuni dan dimanfaatkan. Perusakan dapat terjadi karena perbuatan manusia seperti eksploitasi alam secara berlebihan. Perusakan tersebut dapat mengakibatkan terjadinya bencana tanah longsor. Tanah longsor dapat terjadi karena kurangnya daerah resapan air, hal ini dikarenakan adanya faktor manusia seperti penebangan secara liar (NuOnline, 2023).

Kabupaten Semarang memiliki resiko terjadinya bencana tanah longsor. Daerah yang mengalami peningkatan bencana tanah longsor berada di Kecamatan Bringin, Kecamatan Banyubiru, Kecamatan Getasan, Kecamatan Kecamatan Sumowono, Kecamatan Suruh, Kecamatan Pringapus, Kecamatan Ungaran Barat, dan Kecamatan Ungaran Timur (Lestari, 2019). Bencana tanah longsor terjadi di Desa Kalongan, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang. Fenomena ini sudah terjadi sejak tahun 2022 dan terus terjadi pergerakan tanah setiap bulannya. Ketua Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Semarang telah melakukan pembangunan tanggul sebagai penahan longsor sebanyak tiga kali semenjak longsor yang paling besar terjadi tahun 2022. Awalnya tanah longsor yang terjadi mengakibatkan tertimbunnya lahan seluas 5 hektar di kedalaman kurang lebih 30 meter dan meluas sampai dengan 16 hektar. Longsor

yang terjadi tidak hanya menutup lahan pertanian, tetapi memutuskan akses jalan penghubung. Kejadian tersebut mengakibatkan jalan penghubung antar wilayah Ungaran Kabupaten Semarang dan Mranggen Kabupaten Demak terputus, sehingga akses jalan tersebut resmi di tutup secara permanen. Pergerakan tanah pada zona longsor mengalami pergeseran menuju arah pemukiman yang berada di sisi selatan (Nur, 2022).

Citra satelit Google Earth merekam proses longsor yang terjadi di Desa Kalongan. Citra satelit pada bulan Februari 2022 belum terjadi tanah longsor, di bulan Juli 2022 mulai terlihat adanya longsor, dan pergerakan tanah terus berlangsung sampai sekarang. Garis putus-putus berwarna kuning menunjukkan lokasi pemukiman dan berwarna merah menunjukkan lokasi zona longsor, hal ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 Zona tanah longsor periode Februari 2023 - Juli 2023 di Desa Kalongan

Faktor yang mempengaruhi penyebab terjadinya bencana tanah longsor salah satunya adalah batuan. Batuan dibedakan menjadi dua yaitu batuan hasil dari pembentukan magma dan batuan hasil dari sedimentasi atau pelapukan. Batuan hasil pembentukan magma memiliki porositas yang kecil dan kompak, sedangkan batuan hasil pelapukan memiliki porositas yang besar dan cenderung rapuh. Batuan yang menyebabkan tanah longsor adalah batuan hasil dari pelapukan. Batuan hasil dari pelapukan mudah menyerap air sehingga akan menjadi jenuh. Semakin lapuk suatu batuan, maka akan semakin mudah hancur atau terjadinya tanah longsor (Achmad, 2010).

Langkah mitigasi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak kerusakan antara lain dengan melakukan identifikasi litologi pada zona longsor. Identifikasi litologi dapat dilakukan dengan pendekatan geofisika, yaitu metode geolistrik. Metode ini memiliki sifat yang tidak merusak lingkungan, biaya terjangkau, dan dapat mendeteksi lapisan-lapisan tanah sampai beberapa meter kedalaman di bawah permukaan tanah. Metode geolistrik memiliki beberapa konfigurasi elektroda sesuai dengan tujuan survei. Secara umum terbagi menjadi dua tujuan survei, yaitu konfigurasi elektroda untuk pemodelan secara *sounding* dan *mapping*. Identifikasi litologi pada zona longsor di Desa Kalongan akan menggunakan konfigurasi untuk pemodelan secara *sounding*, yaitu konfigurasi Schlumberger. Metode geolistrik konfigurasi Schlumberger digunakan dalam penelitian Darsono tahun 2012 untuk diidentifikasi kedalaman litologi yang berkorelasi dengan bidang gelincir. Metode ini juga digunakan dalam penelitian Tama dan Supriyadi pada tahun 2015 untuk mengetahui struktur bawah permukaan tanah.

Tanah longsor yang terjadi Desa Kalongan Kecamatan Ungaran Timur berada di wilayah yang padat akan penduduk. Longsor di Desa Kalongan memiliki arah pergerakan dari Selatan menuju ke Utara, hal ini dapat menyebabkan di Desa Kalongan akan terus mengalami tanah longsor sampai ke pemukiman. Penelitian yang dilakukan secara spesifik di Desa Kalongan belum dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2019) dan Zulaikhah (2020) mencakup Kabupaten Semarang dengan metode Sistem Informasi Geografis (SIG), Vijaya (2022) mencakup Kabupaten Semarang dengan metode Fellinius, Putriutami (2014) dan

Guenerger (2014) mencakup Kabupaten Semarang di wilayah panas bumi dengan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian di Desa Kalongan dengan mengidentifikasi litologi pada zona longsor dengan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang digunakan pada penelitian ini:

1. Berapa nilai resistivitas pada kawasan longsor dengan metode geolistrik konfigurasi schlumberger di Desa Kalongan?
2. Bagaimana litologi pada kawasan longsor di Desa Kalongan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi nilai resistivitas pada kawasan longsor dengan metode geolistrik konfigurasi schlumberger di Desa Kalongan
2. Mengidentifikasi litologi pada kawasan longsor di Desa Kalongan.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini:

1. Penelitian dilakukan di Desa Kalongan, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang dengan wilayah $110^{\circ}26'18,62''$ BT sampai dengan $110^{\circ}26'40,62''$ BT dan $-7^{\circ} 7'29,25''$ LS sampai dengan $-7^{\circ} 8'2,69''$ LS.

2. Pengambilan data menggunakan konfigurasi elektroda *sounding*, Schlumberger dengan 6 VES.
3. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* progress.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang digunakan pada penelitian ini:

1. Memberikan informasi terkait nilai resistivitas pada kawasan tanah longsor.
2. Memberikan gambaran terkait litologi bawah permukaan di zona longsor dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Nilai resistivitas pada VES 1 (endapan longsor) memiliki rentang nilai 3,26-149,55 Ω m. VES 2 (Barat longsor) memiliki rentang nilai 1,41-1793,98 Ω m. VES 3 (Timur longsor) memiliki rentang nilai 0,04-3040,05 Ω m. VES 4 (Selatan longsor dekat dengan rumah penduduk) memiliki rentang nilai 0,17-145,41 Ω m. VES 5 (Selatan longsor dekat dengan rumah penduduk) memiliki rentang nilai 5,37-621,18 Ω m. VES 6 (Selatan longsor) memiliki rentang nilai 10,03-1161,91 Ω m.
2. Berdasarkan nilai resistivitas dan kondisi lapangan, dapat diketahui litologi di wilayah tersebut. VES 1 diduga memiliki susunan yaitu tanah (*top soil*) dan batu pasir tufan. VES 2 memiliki susunan yaitu tanah (*top soil*), batu pasir tufan dan batu aliran lava. VES 3 memiliki susunan yaitu tanah (*top soil*) dan batu aliran lava. VES 4 diduga memiliki susunan yaitu tanah (*top soil*) dan batu pasir tufan. VES 5 diduga memiliki susunan yaitu tanah (*top soil*) dan batu pasir tufan. VES 6 memiliki susunan yaitu tanah (*top soil*), tuff dan batu aliran lava.

5.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Elektroda yang digunakan memiliki panjang kurang lebih 1 m untuk mengantisipasi pengukuran di wilayah yang dominan dengan endapan.

2. Diperlukan penelitian dengan metode lain untuk menganalisis lapisan batuan di wilayah tersebut agar lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Fadly. 2010. Studi Identifikasi Penyebab Longsor di Botu. *Jurnal Sainstek*, **Vol.5 No.3 2010** : 1-11.
- Abdullah, Agus., Putri Tamado B., Eka Setyaningrum., Mega Dwi A., dan Afif Fakhri S. 2019. Identifikasi Bedrock Menggunakan Pemodelan 2d Seismik Tomografi Dengan Software Gmsh Dan Phyton Di Daerah Gunung Peyek Ciseeng, Bogor, Jawa Barat. *Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi*, **Vol.53 No.3 Desember 2019** : 151-160.
- Adha, Maya Nurlaela. 2017. *Analisis Data Geolistrik Schlumberger Studi Kasus : Akuifer Karst Rongkop Gunungkidul*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FST, UINSK, Yogyakarta.
- Adi, Asfirmanto W., Osmar Shalih., Fathia Z. Shabrina., Ahmad Rizqi., Anggara S. Putra., Rafa Karimah., Franta Eveline., Afif Alfian., Syauqi., Rizky Tri Septian., Yudhi Widiastomo., Yusuf Bagaskoro., Afifa Nomita Dewi., Irena Rahmawati., Seniarwan., Hannura Ayu Suryaningrum., Dian Ika Purnamaswi dan Trevi Jayanti Puspasari. 2022. *IRBI Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2022*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Jakarta.
- Agista, Zendi., Prakosa Rachwibowo., dan Yoga Aribowo. 2014. Analisis Litologi Dan Struktur Geologi Berdasarkan Citra Landsat Pada Area Prospek Panasbumi Gunung Telomoyo Dan Sekitarnya, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. *Geological Engineering E-Journal*, **Vol.6 No.1 Juli 2014** : 278-293.
- Apriyono, Arwan. 2009. Analisis Penyebab Tanah Longsor di Kalitlaga Banjarnegara. *Jurnal Dinamika Rekayasa*, **Vol.5 No.1 Februari 2009** : 14-18.
- Asiki, Muhammad Iqbal., Sri Maryatia., Noviar Akasea. 2019. Analisis Tingkat Kerentanan Longsor Daerah Muara Sungai Bone Kota Gorontalo. *Jurnal Jambura Geoscience Review*, **Vol.1 No.2 2019** : 87-101.

- Blasio, Fabio Vittorio De. 2011. *Introduction to the Physics of Landslides*. New York : Springer.
- Dari, Adinda Wulan., Putri Aulia Mufadhillah., Rivina Annisa., Alicia Aisyah., Amsir., dan Zakia Masrurah. 2022. Penentuan Litologi Bawah Permukaan Menggunakan Metode Seismik Refraksi di Perumahan Grand Aceh Baet. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, **Vol.3 No.4 2022** : 14-21.
- Darsono., Bambang Nurlaksito., dan Budi Legowo. 2012. Identifikasi Bidang Gelincir Pemicu Bencana Tanah Longsor Dengan Metode Resistivitas 2 Dimensi Di Desa Pablengan Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar. *Indonesian Journal of Applied Physics*, **Vol.2 No.1 April 2012** : 57-66.
- Dona, Irepia Refa., Akmam., dan Nofi Yendri Sudiar. 2015. Identifikasi Bidang Gelincir Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger Di Bukit Lantiak Kecamatan Padang Selatan. *Pillar Of Physics*, **Vol.5 April 2015** : 1-8.
- Effendy, Vicky Nur Amry. 2012. *Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole untuk Mendeteksi Mineral Mangan (Physical Modeling)*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FMIPA, UNEJ, Jember.
- Ermawati., Styaningsih., Nugroho Budi Wibowo., dan Yosaphat Sumardi. 2018. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Daerah Karst Bribin I, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. *Jurnal Fisika*, **Vol.7 No.1 2018**.
- ESDM. 2023. *Pengenalan Gerakan Tanah*. Diakses 14 September 2023 dari https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwin7Ya8_6iBAxV98jgGHdYwAR8QFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.esdm.go.id%2Fassets%2Fmedia%2Fcontent%2FPengenalan_Gerakan_Tanah.pdf&usg=AOvVaw3IIUmW8YSedx3IJzdElf5d&opi=89978449.
- Faizana, Fina., Arief Laila Nugraha., Dan Bambang Darmo Yuwono. 2015. Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, **Vol.4 No.1 2015** : 223-234.

- Farhati, Miftahul dan Mohammad Syamsu Rosida. 2022. Identifikasi Bidang Gelincir dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis 2 Dimensi di Daerah Keranggan, Tangerang Selatan, *Jurnal Positron*, **Vol.12 No.1 Mei 2022** : 1-8.
- Guennergat, Alchacindy., Udi Harmoko., dan Sugeng Widada. 2014. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Area Panas Bumi Kendalisodo Kecamatan Bergas Kabupaten Semarang. *Youngster Physics Journal*, **Vol.3 No.3 Juli 2014** : 279-282.
- Heningtyas., Nugroho Budi Wibowo., dan Denny Darmawan. 2018. Pemodelan 2D dan 3D Metode Geomagnet untuk Interpretasi Litologi dan Analisis Patahan di Jalur Sesar Oyo. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*, **Vol.10 No.3 Desember 2019** : 115-126.
- Lestari, Sabda., Arief Laila Nugraha., dan Hana Sugiastu Firdaus. 2019. Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, **Vol.8 No.1 Januari 2019** : 160-169.
- Licker, Mark D. 2003. *Dictionary of Geology and Mineralogy* (2nd ed). United States of America : The McGraw-Hill Companies.
- Lutfinur, Ismi., Khumaedi., dan Hadi Susanto. 2015. Identifikasi Sesar Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Sungai Opak Yogyakarta). *Unnes Physics Journal*, **Vol.4 No.1 Mei 2015** : 63-74.
- Manrulu, Rahmi Hi., Aryadi Nurfalaq dan Iis Dahlia Hamid. 2018. Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger Di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Fisika FLUX*, **Vol.15 No.1 Februari 2018** : 6-12.
- Marshak, Stephen. 2019. *Earth : portrait of a planet* (6nd ed). W.W.Norton & Company. New York.
- Maslikah, Khariza Nurul. 2020. *Identifikasi Lapisan Sedimen Dan Lapisan Bedrock Menggunakan Metode Mikrotremor Di Kecamatan Prambanan Dan Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FMIPA, UNY, Yogyakarta.

- Masyhuri, Aziz., Hartuti Purnaweni., Augustin Rina Herawati., dan Budi Puspo Priyadi. 2021. Kolaborasi Antar Stakeholders Dalam Manajemen Bencana Tanah Longsor Di Kota Semarang. *Journal of Education, Humaniora and Social Sciences (JEHSS)*, **Vol.4 No.2 November 2021**: 854-862.
- Mudral, Hafiza., dan Usman Malik. 2019. Pengukuran Resistivitas Lapisan Tanah Di Kelurahan Tuah Karya Menggunakan Konfigurasi Schlumberger. *JoP*, **Vol.4 No.2 Juni 2019** : 11 – 14.
- Muhardi dan Wahyudi. 2019. Identifikasi Litologi Area Rawan Longsor di Desa Clapar-Banjarnegara menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika*, **Vol.9 No.2 2019** : 52-59.
- Muiz, Misbachul. 2019. *Pendugaan Bidang Gelincir Tanah Longsor Berdasarkan Sifat Kelistrikan Bumi Dengan Metode Geolistrik KONfigurasi Wenner: Studi Kasus Area Rawan Longsor Desa Mertelu Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunungkidul*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FST, UINSK, Yogyakarta.
- Munaji., Syaiful Imam., dan Ismi Lutfinur. 2013. Penentuan Tahanan Jenis Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Desa Polosiri). *Jurnal Fisika*, **Vol.3 No.2 November 2013** : 117-121.
- Novra, Silvi Ade. 2019. *Analisis Bawah Permukaan Menggunakan Metode Resistivitas Untuk Mengetahui Potensi Longsor Pada Kawasan Geotech, PUSPIPEK*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FST, UIN Jakarta, Jakarta.
- NuOnline. 2022. *Tafsir Surah Ar-Rum ayat 41*. Diakses 14 September 2023 dari <https://quran.nu.or.id/ar-rum/41>.
- Nur. 2022. *Bencana Tanah Bergerak di Semarang Meluas Hingga 5 Hektare*. Diakses 19 Juni 2023 dari <https://www.medcom.id/nasional/daerah/5b2JqYMb-bencana-tanah-bergerak-di-semarang-meluas-hingga-5-hektare>.
- Pasla, Feliks Ricardo., Oktovian B A. Sompie., dan Steeva G. Rondonuwu. 2022. Kajian Gerakan Tanah Dan Penanggulangannya Pada Ruas Jalan Worotican – Poopo – Sinisir Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, **Vol.12 No.1 Maret 2022** : 81-98.

- Permana, R S., A P Buana., A Akmam., H Amir., dan A putra. 2020. Using the Schlumberger configuration resistivity geoelectric method to estimate the rock structure at landslide zone in Malalak agam. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, **2020** 1-8.
- Pratama, Yoan. 2018. *Investigasi Geologi dan Pemetaan Potensi Longsor Berdasarkan Sifat Fisika Tanah di Jalan Lintas Riau-Sumbar Kilometer 16-20 Desa Tanjung Pauh, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Limapuluh Kota Provinsi Sumatera Barat*. (Tugas Akhir), Jurusan Teknik Geologi, FT, Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Putriutami, Elida Septiana., Udi Harmoko., dan Sugeng Widada. 2014. Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Di Area Panas Bumi Gunung Telomoyo, Kabupaten Semarang Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger. *Youngster Physics Journal*, **Vol.3 No.2 April 2014** : 97-106.
- Rahmani, T R., D P Sari., A Akmam., H Amir dan A Putra. 2020. Using the Schlumberger configuration resistivity geoelectric method to analyze the characteristics of slip surface at Solok. *IOP Conf. Series: Journal of Physics*, **2020** 1-9.
- Simanjuntak, Nico Bram Prima dan Bagus Tri Cahyo. 2022. Penentuan Litologi dan Analisis Jenis Longsoran Berdasarkan Seismik Refraksi Tomografi serta Metode Geolistrik 2-Dimensi di Jalan Raya Suban Bandar Lampung. *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*, **Vol.3 No,2 Desember 2022** : 1-9.
- Sudrajat, Arif. 2017. *Analisis Litologi Lapisan Sedimen Berdasarkan Metode Horizontal To Vertical Spectral Ratio (Hvsr) Dan Data Bor Di Kawasan Jalur Sesar Opak*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FMIPA, UNY, Yogyakarta.
- Suherman, Neldi., Juandi., dan Riad Syech. 2013. *Menentukan Struktur Litologi Bawah Permukaan Bumi Di Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru Menggunakan Metode Geolistrik Dengan Konfigurasi Elektroda Wenner*. Repository Universitas Riau. Riau.
- Sukandarrumidi., Herry Zadrak Kotta., dan FW Maulana. 2017. *Geologi Umum Bagian Pertama*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Sulaiman. 2016. *Identifikasi Bidang Gelincir Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner, Studi Kasus Area Rawan Longsor: Desa Selopamiro Kec. Imogiri Kab. Bantul*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FST, UINSK, Yogyakarta.
- Sustriamah. 2007. *Menentukan Kedalaman "Bedrock" Menggunakan Metode Seismik Refraksi (Studi Kasus di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember)*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FMIPA, UNEJ, Jember.
- Syam, Muhammad Amin., Koeshadi Sasmito., Nanda Nur Adlina., dan Hasanah. 2018. Geologi Dan Pengaruh Litologi Terhadap Bentuk Morfologi Daerah Bangun Rejo Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Teknik Geologi: Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, **Vol.1 No.1 Juli 2018** : 1-4.
- Syukri, Muhammad. 2020. *Dasar-Dasar Metode Geolistrik*. Syiah Kuala Press. Banda Aceh.
- Syukri, Muhammad. 2020. *Pengantar Geofisika*. Syiah Kuala Press. Banda Aceh.
- Syukur, Abdul. 2021. *Tanggap Bencana Alam Tanah Longsor*. DIVA Press. Yogyakarta.
- Szalai, S., K. Szokoli., M. Metwaly., Z. Gribovszki dan E. Pracser. 2016. Prediction of the location of future rupture surfaces of a slowly moving loess landslide by electrical resistivity tomography. *Jurnal Geophysical Prospecting*, 2016 1-21.
- Tama, Sukur Kusuma., dan Supriyadi. 2015. Struktur Bawah Permukaan Tanah Di Kota Lama Semarang Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger. *Unnes Physics Journal*, **Vol.4 No.1 2015** : 26-33.
- Telford, M. W., L. P. Geldard., R. E. Sheriff., dan D. A. Keys. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. London.
- Thanden RE., H Sumandirja., PW Richards., dan TC Amin. 1996. *Peta Geologi Lembar Magelang dan Semarang, Jawa*. Pusat Survei Geologi. Bandung.
- Tjandra, Kartono. 2017. *Empat Bencana Geologi Yang Paling Mematikan* (1st ed). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Widyastuti, Anggi dan Zulfian. 2020. Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis (Studi Kasus : TPA Batu Layang, Kecamatan Pontianak Utara, Kota Pontianak). *Jurnal PRISMA FISIKA*, Vol.8 No.3 2020 : 190-195.
- Vijaya, Remy Mahendra dan Bagas Akbar Arizaky. 2022. *Analisa Stabilitas Lereng Longsor Di Ungaran Timur Kabupaten Semarang*. (Tugas Akhir), Jurusan Teknik Sipil, FT, Universitas Semarang, Semarang.
- Zulaikhah, Siti. 2020. *Identifikasi Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Semarang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Tahun 2019*. (Tugas Akhir), Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, UNNES, Semarang.