

**ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN  
PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA PADA KAWASAN  
PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG**

**TUGAS AKHIR**

**TP 62125**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, M.T.

Boby Rahman, S.T., M.T.



Disusun Oleh:

Bagas Anindhito

31201900063

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2021**

## LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama** : **Bagas Anindhito**  
**NIM** : **31201900063**  
**Status** : **Mahasiswa Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung**

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir (skripsi) saya yang berjudul “**Analisis Wilayah Rawan Bencana Longsor dan Pemilihan Rute Evakuasinya Pada Kawasan Pengembangan Pariwisata di Kabupaten Semarang**” adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti terdapat plagiarisme dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, Desember 2021

Yang menyatakan,



**Bagas Anindhito**  
**NIM. 31201900063**

Pembimbing I

Pembimbing II



**Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo,**

**MT**

**NIK. 210296019**



**Bobby Rahman, ST, MT**

**NIK. 210217093**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG

Tugas Akhir diajukan kepada:

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik  
Universitas Islam Sultan Agung



Oleh:

**BAGAS ANINDHITO**

**31201900063**

Dewan Penguji

Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, MT	Pembimbing I
Boby Rahman, ST, MT	Pembimbing II
Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D	Penguji

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Unissula

**Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT, Ph.D**  
NIK. 210293018

Ketua Program Studi  
Perencanaan Wilayah dan Kota

**Dr. Hj. Mila Karmilah, ST., MT**  
NIK. 210298024

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warohmatullaahi wabarokaatuh,*

Alhamdulillah, segala puji syukur penyusun haturkan kepada Allah Subhanaahu Wa Ta'aala atas segala kenikmatan dan atas karunia-Nya yang telah mengizinkan menyelesaikan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik berkat bantuan yang telah diberikan oleh banyak pihak, oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

1. Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ir. Hj. Eppy Yuliani, MT selaku Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Dr. Ir. Mohammad Agung Ridlo, MT selaku dosen pembimbing I penyusun yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bobby Rahman, ST, MT selaku dosen pembimbing II penyusun yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen dan civitas akademik Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama penyusun menempuh perkuliahan.
6. Teman-teman kelas sore (ekstensi) angkatan 2019 Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan dukungan dan do'anya.
7. Semua pihak yang telah membantu penyusun dalam penyusunan tugas akhir ini, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu.
8. *Last but not least*, orang tua, adik serta keluarga besar penyusun atas do'a dan dukungan yang diberikan kepada penyusun.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segenap pembaca untuk perbaikan laporan

ini. Sebagai penutup, penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

*Wassalamu'alaikum warohmatullaahi wabarokaatuh,*

Semarang, Desember 2021

Penyusun



## HALAMAN PERSEMBAHAN

هُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ ذُلُولًا فَأَمْشُوا فِي مَنَاكِبِهَا وَكُلُوا مِنْ  
رِزْقِهِ وَإِلَيْهِ النُّشُورُ

*“Dialah Yang menjadikan bumi itu mudah bagi kamu, maka berjalanlah di segala penjurunya dan makanlah sebahagian dari rezeki-Nya. Dan hanya kepada-Nya-lah kamu (kembali setelah) dibangkitkan.” (QS. Al-Mulk:15)*

وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَى وَهْنٍ وَفِصَالَهُ فِي  
عَامَيْنِ أَنْ اشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَيَّ الْمَصِيرُ

*“Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada dua orang ibu-bapaknya; ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu.” (QS. Luqman:14)*

*Ku persembahkan karya sederhana ini untuk  
Allah Subhaanahuwata'aala  
sebagai salah satu bentuk ibadah dan rasa syukurku kepada-Nya,  
untuk kedua orang tua, keluarga, serta rekan-rekan  
yang telah mendukungku lahir batin, semoga aku bisa menjadi perantara  
kebahagiaan dunia dan akhirat kalian*

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagas Anindhito

NIM : 31201900063

Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota

Fakultas : Teknik

Alamat Asal : Puri Cendana Blok B8 No. 12-15, RT007 RW018,  
Sumber Jaya, Tambun Selatan, Kab. Bekasi

No. HP/ Email: 085972955349 / bagasanindhito@gmail.com

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul:

**Analisis Wilayah Rawan Bencana Longsor dan Pemilihan Rute Evakuasinya Pada Kawasan Pengembangan Pariwisata di Kabupaten Semarang** dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung, serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penyusun sebagai Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh, apabila di kemudian hari terdapat pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya pertanggungjawabkan secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 21 Desember 2021

Yang menyatakan,



**Bagas Anindhito**

## ABSTRAK

KPPK 2 merupakan salah satu kawasan pengembangan pariwisata di Kabupaten Semarang yang terdiri atas Kecamatan Bandungan, Sumowono, Bawen, Jambu, Ambarawa dan Banyubiru selain memiliki potensi wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam, juga memiliki potensi bencana alam, salah satunya tanah longsor. Dari tahun 2014-2019 total terjadi 270 kejadian bencana tanah longsor di lokasi studi. Walaupun demikian, masih banyak lokasi wisata di Indonesia yang minim mitigasi, baik upaya dan sarana parasarana penunjangnya, sehingga saat bencana terjadi berpotensi memakan korban yang tak sedikit. Kondisi seperti ini membuat para pemangku kebijakan dan pengelola pariwisata dituntut agar selalu waspada dan berupaya untuk meminimalisir dampak kerugian dari bencana yang berpotensi terjadi pada objek-objek wisata di Kabupaten Semarang, khususnya di lokasi studi. Maka dari itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis kawasan potensi rawan bencana tanah longsor di kawasan pengembangan pariwisata (KPPK 2) Kabupaten Semarang dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang berada di kawasan rawan longsor.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan analisis pembobotan dan analisis spasial berbasis GIS (*Geographic Information System*). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa lokasi studi, sebagian besar wilayahnya berada di kerawanan sedang, luasnya mencapai 21.558,65 ha atau meliputi 74,9% dari luas totalnya. Kemudian, wilayah dengan kerawanan rendah dan sedang memiliki luas yang tidak jauh berbeda, wilayah dengan kelas kerawanan rendah memiliki luas sebesar 3.644,74 ha atau memiliki persentase 12,6%. Sedangkan, wilayah dengan kerawanan tinggi memiliki persentase 12,3% atau seluas 3.541,68 ha. Dari total 42 objek wisata di sana, terdapat 5 objek wisata yang berada pada kawasan potensi bencana longsor yang tinggi, yaitu Curug Kembar Bolodewo, Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp), Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco), Umbul Sidomukti dan Wisata Lereng Kelir. Rata-rata jarak tempuh rute evakuasi dari tiap objek wisata menuju tempat evakuasinya adalah 1,5–1,8 km. Jarak rute evakuasi dari Curug Kembar Bolodewo menuju Masjid Darussalam adalah sejauh 950 m, jarak rute evakuasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukri menuju Masjid Baitul Muttaqin adalah masing-masing berkisar sekitar 2.127 m dan 2.193 m, jarak tempuh rute evakuasi Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit menuju Sekolah MI Al Ma'arif adalah 2.500 m, selain itu terdapat dua tempat evakuasi rekomendasi berupa lahan kosong dan Masjid Al Murtadlo yang ada pada jarak sekitar 2.101 – 2.264 m, kemudian jarak rute evakuasi dari Wisata Lereng Kelir hingga sampai ke Masjid Baitul Muttaqin adalah sejauh 440 m dan memiliki tempat evakuasi rekomendasi lain, yaitu SDN Brongkol 02 yang berjarak sekitar 590 m 935 m dan lapangan tanah merah yang berjarak sekitar 1.600 m dari lokasi wisata.

**Kata Kunci:** Pariwisata, Tanah Longsor, SIG, pembobotan

## ABSTRACT

*KPPK 2 Semarang Regency which consists of Bandungan, Sumowono, Bawen, Jambu, Ambarawa and Banyubiru Districts, besides having historical and cultural tourism potential supported by artificial tourism and natural tourism, it also has potential for natural disasters, one of which is landslides. From 2014-2019 there were a total of 270 landslide disasters in the study location. However, there are still many tourist sites in Indonesia that lack mitigation, both efforts and facilities parasarana supporting, so that when a disaster occurs has the potential to take a few casualties. Such conditions make tourism stakeholders and managers are required to always be vigilant and strive to minimize the impact of losses from disasters that have the potential to occur in tourist attractions in Semarang Regency, especially in this study location. Therefore, this study aims to analyze the potential landslide prone areas in KPPK 2 Semarang Regency and the selection of evacuation routes on tourist attractions located in landslide-prone areas.*

*This study uses a quantitative approach using weighting analysis and spatial analysis based on GIS (Geographic Information System). The results of this study indicate that most of the KPPK 2 Semarang Regency is in moderate vulnerability, the area reaches 21,558.65 ha or covers 74.9% of the total area of study location. Then, the areas with low and moderate vulnerability have an area that is not much different, the areas with low hazard class have an area of 3,644.74 ha or have a percentage of 12.6%. Meanwhile, areas with high vulnerability have a percentage of 12.3% or an area of 3,541.68 ha. Of the total 42 tourist objects there, there are 5 tourist objects in the area of high potential for landslides, namely Curug Kembar Bolodewo, Mount Ungaran Hiking Route (via Mawar Camp), Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco), Umbul Sidomukti and Wisata Lereng Kelir. The average distance traveled by the evacuation route from each tourist attraction to the evacuation site is 1.5–1.8 km. The distance of the evacuation route from Curug Kembar Bolodewo to Darussalam Mosque is 950 m, the distances of the evacuation route of mount Ungaran Hiking Trail (via Mawar Camp) and Umbul Sidomukti to Baitul Muttaqin Mosque is around 2.127 m and 2.193 m, respectively, the distances of the evacuation route of Tebing Ondo Langit Bridge to Mi Al Ma'arif School is 2.500 m, in addition, there are two evacuation sites recommendations: a vacant land and Al Murtadlo Mosque which is at a distance of about 2.101 – 2.264 m, then the distance of the evacuation route from Wisata Lereng Kelir to Baitul Muttaqin Mosque is as far as 440 m and has another recommendation evacuation site, namely SDN Brongkol 02 which is about 590 m 935 m and a field which is about 1,600 m from tourist sites.*

**Keywords:** Tourism, Landslide, GIS, scoring

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR DAN BAGAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan dan Sasaran .....	5
1.3.1 Tujuan .....	5
1.3.2 Sasaran .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
1.5.1 Ruang Lingkup Materi.....	6
1.5.2 Ruang Lingkup Wilayah.....	6
1.6 Keaslian Penelitian.....	7
1.7 Kerangka Pikir.....	10
1.8 Metodologi Penelitian .....	11
1.8.1 Teknik Pengumpulan Data.....	11
1.8.2 Informasi Data Penelitian .....	12

1.9	Sistematika Penyusunan .....	13
<b>BAB II KAJIAN TEORI WILAYAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR DAN PENENTUAN RUTE EVAKUASI SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA.....14</b>		
2.1	Bencana Tanah Longsor .....	14
2.1.1	Faktor Penyebab Bencana Tanah Longsor .....	15
2.1.2	Jenis-jenis Tanah Longsor .....	16
2.1.3	Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor .....	18
2.2	Mitigasi Bencana.....	19
2.2.1	Mitigasi Bencana Tanah Longsor .....	20
2.3	Pengertian Pariwisata, Daya Tarik Pariwisata dan Objek Wisata.....	21
2.3.1	Jenis-jenis Wisata .....	22
2.4	Sistem Informasi Geografis (SIG).....	26
2.4.1	Analisis Pembobotan/Skoring.....	27
2.4.2	Analisis <i>Overlay</i> .....	28
2.4.3	<i>Network Analysis</i> .....	28
2.5	Sintesis Literatur .....	29
2.6	Metode dan Teknik Analisis .....	31
2.7	Kerangka Analisis .....	35
<b>BAB III KONDISI EKSISTING WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN OBYEK WISATA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG.....36</b>		
3.1	Kondisi Fisik .....	36
3.1.1	Kelerengan .....	36
3.1.2	Jenis Tanah .....	37
3.1.3	Curah Hujan.....	39

3.1.4	Keberadaan Sesar.....	39
3.2	Kondisi Non-Fisik.....	40
3.2.1	Penggunaan Lahan.....	41
3.2.2	Keberadaan Jalan atau Infrastruktur yang Memotong Lereng..	42
3.3	Kondisi Kebencanaan.....	43
3.4	Kondisi Pariwisata.....	47
3.4.1	Persebaran Objek Wisata.....	49
<b>BAB IV ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG .....</b>		<b>53</b>
4.1	Analisis Rawan Bencana Tanah Longsor pada Objek Wisata di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	54
4.1.1	Variabel dan Parameter Penelitian.....	54
4.1.2	Pembuatan Peta Rawan Bencana Tanah Longsor.....	59
4.1.3	Penentuan Objek Wisata di Kawasan Rawan Longsor.....	68
4.2	<i>Network Analysis</i> untuk Pemilihan Rute Evakuasi Bencana Tanah Longsor pada Objek Wisata yang Berada di Kawasan Rawan Longsor.....	69
4.2.1	Penentuan Tempat Evakuasi.....	70
4.2.2	Penentuan Rute Evakuasi Pada Objek Wisata yang Berada di Kawasan Rawan Longsor.....	72
4.3	Temuan Studi .....	92
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>97</b>
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Rekomendasi .....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>101</b>

## DAFTAR TABEL

TABEL I. 1 Tabel Keaslian Penelitian .....	7
TABEL I. 3 Tabel Informasi Data Penelitian .....	12
TABEL II. 1 Penyebab Umum Tejadinya Tanah Longsor .....	16
TABEL II. 2 Landasan Teori .....	30
TABEL II. 3 Pedoman Pembobotan/Skoring .....	32
TABEL II. 4 Kelas Potensi Rawan Bencana Tanah Longsor .....	33
TABEL III. 1 Kejadian Tanah Longsor di KPPK 2 Kabupaten Semarang Tahun 2014-2019 .....	44
TABEL III. 2 Objek Wisata di KPPK 2 Kabupaten Semarang .....	48
TABEL IV. 1 Pedoman Pembobotan/Skoring .....	59
TABEL IV. 2 Kelas Rawan Bencana Tanah Longsor .....	61
TABEL IV. 3 Luas Wilayah Berdasarkan Kerawanan Bencana Tanah Longsor	62
TABEL IV. 4 Pola Bencana Tanah Longsor Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang Berdasarkan Variabel Penelitian.....	64
TABEL IV. 5 Kriteria Pemilihan Tempat Evakuasi Bencana Tanah Longsor ....	71
TABEL IV. 6 Temuan Studi di Wisata Curug Kembar Bolodewo .....	76
TABEL IV. 7 Spesifikasi Tempat Evakuasi Pada Wisata Curug Kembar Bolodewo .....	77
TABEL IV. 8 Temuan Studi di Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti .....	79
TABEL IV. 9 Spesifikasi Tempat Evakuasi Terpilih Pada Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti .....	82
TABEL IV. 10 Temuan Studi di Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco)	83
TABEL IV. 11 Spesifikasi Tempat Evakuasi Terpilih Pada Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) .....	85
TABEL IV. 12 Temuan Studi di Wisata Lereng Kelir .....	87
TABEL IV. 13 Spesifikasi Tempat Evakuasi Terpilih Pada Lereng Kelir .....	91
TABEL IV. 14 Temuan Studi .....	92
TABEL IV. 15 Batasan dan Kendala Penellitian .....	94

## DAFTAR GAMBAR DAN BAGAN

### BAGAN

BAGAN I. 1 Kerangka Pikir.....	10
BAGAN II. 1 Jenis-jenis Wisata.....	26
BAGAN II. 2 Kerangka Analisis .....	35

### GAMBAR

GAMBAR I. 1 Peta Administrasi Kawasan Pengembangan Pariwisata 2 (KPPK 2) Kabupaten Semarang .....	7
GAMBAR III. 1 Peta Kelerengkan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	37
GAMBAR III. 2 Peta Jenis Tanah Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	38
GAMBAR III. 3 Peta Curah Hujan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	39
GAMBAR III. 4 Peta Keberadaan Sesar Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang .....	40
GAMBAR III. 5 Peta Penggunaan Lahan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang .....	42
GAMBAR III. 6 Peta Keberadaan Jalan/Infrastruktur yang Memotong Lereng di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	43
GAMBAR III. 7 Peta Persebaran Titik Kejadian Longsor di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang .....	46
GAMBAR III. 8 Peta Sebaran Objek Wisata Alam di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	50
GAMBAR III. 9 Peta Sebaran Objek Wisata Budaya di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	52
GAMBAR III. 10 Peta Sebaran Objek Wisata Buatan di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	53

GAMBAR IV. 1 Data Kelerengkan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	54
GAMBAR IV. 2 Data Jenis Tanah Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	55
GAMBAR IV. 3 Data Curah Hujan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang .....	56
GAMBAR IV. 4 Data Keberadaan Sesar Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang .....	57
GAMBAR IV. 5 Data Penggunaan Lahan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang .....	58
GAMBAR IV. 6 Data Keberadaan Jalan/Infrastruktur yang Memotong Lereng	59
GAMBAR IV. 7 Peta Rawan Bencana Tanah Longsor Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	61
GAMBAR IV. 8 Peta Rawan Bencana Tanah Longsor dan Persebaran Kejadian Tanah Longsor di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang ....	63
GAMBAR IV. 9 Persebaran Titik Sampel Pola Bencana Tanah Longsor Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang .....	64
GAMBAR IV. 10 Peta Sebaran Objek Wisata di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	68
GAMBAR IV. 11 Peta Objek Wisata yang Berada di Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor .....	69
GAMBAR IV. 12 Peta Sebaran Tempat Evakuasi di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang.....	70
GAMBAR IV. 13 Peta Sebaran Tempat Evakuasi Terpilih .....	72
GAMBAR IV. 14 Peta Rute Evakuasi Curug Kembar Bolodewo .....	75
GAMBAR IV. 16 Peta Rute Evakuasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti .....	79
GAMBAR IV. 18 Peta Rute Evakuasi Jembatan Tebing Ondo Langit).....	83
GAMBAR IV. 22 Peta Rute Evakuasi Wisata Lereng Kelir .....	87
GAMBAR IV. 25 Perbandingan Peta Potensi Rawan Longsor BPBD Kabupaten Semarang dengan Hasil Analisis di Lokasi Studi .....	94

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sektor pariwisata menjadi sektor yang kian berkembang dari tahun ke tahun. Hal ini merupakan salah satu implikasi dari penguatan alternatif sektor yang diharapkan mampu meningkatkan pendapatan negara, ketika sektor minyak dan gas yang merupakan salah satu sektor utama penerimaan negara pada era 1980-1990 kian merosot (Primadhyta, 2019). UNWTO (*World Tourism Organization*) mencatat wisatawan internasional tumbuh hingga 3,8% pada tahun 2019 dibandingkan dengan tahun sebelumnya dan ini merupakan tahun kesepuluh berturut-turut pertumbuhan yang terus bertambah sejak tahun 2009. Hal ini menunjukkan betapa progresifnya perkembangan dari sektor pariwisata ini. Indonesia dengan berbagai kekayaan alam dan budaya yang menyertainya, menjadikan sektor pariwisata di dalamnya menjadi salah satu sektor penyumbang devisa paling besar untuk pendapatan nasional. Pariwisata telah terbukti memberikan dampak positif bagi perekonomian suatu negara. (Kurniawati, 2013 dalam Nugroho, Gandasasmita & Manuwoto, 2015; Zakaria & Suprihardjo, 2014). Pada tahun 2019 realisasi devisa dari sektor ini memperoleh Rp 280 triliun dan berkontribusi pada 5,5% PDB (Produk Domestik Bruto) nasional (Kontan.co.id, 2020).

Keuntungan yang dihasilkan melalui sektor pariwisata ini menunjukkan bahwa potensi yang ada sangat melimpah disertai dengan perkembangan tingkat kebutuhan rekreasi masyarakat yang tinggi, menjadikan dorongan untuk melakukan kegiatan wisata semakin meningkat. Di sisi lain, permasalahan terkait keamanan dan kepuasan wisatawan, ketidakteraturan pada aspek aksesibilitas dan amenitas, serta kurangnya promosi pariwisata masih terjadi (lifestyle.okezone.com, 2018; katadata.co.id, 2019). Keindahan alam dan budaya yang dimiliki Indonesia dengan potensi wisata yang melimpah seiringan dengan kondisi geografis yang dimilikinya, Indonesia berada di *ring of fire* membuatnya menjadi salah satu negara dengan potensi bencana yang juga cukup besar. Menurut catatan Badan Nasional

Penanggulangan Bencana (BNPB), hingga 14 Oktober 2020 Indonesia telah mengalami 2.256 kejadian bencana alam, bahkan hampir 50 persennya terjadi di pulau Jawa, jumlahnya mencapai 1.208 kejadian (Adilah, 2020). Hal ini secara langsung maupun tak langsung memiliki dampak kepada sektor pariwisata. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan program mitigasi bencana sebagai upaya untuk meminimalisir dampak bencana pada sektor pariwisata. Namun, Sutopo Purwo Nugroho selaku Kepala Pusat Data, Informasi dan Humas BNPB, pada 2019 lalu sempat menuturkan bahwa masih banyak lokasi wisata di Indonesia yang minim mitigasi, baik upaya dan sarana parasarana penunjangnya, sehingga saat bencana terjadi berpotensi memakan korban yang tak sedikit (Widiani & Puspitasari, 2019).

Kabupaten Semarang sebagai salah satu daerah yang memiliki kekayaan alam, budaya dan potensi pariwisata yang mengirinya, pun sejalan dengan potensi bencana yang dimilikinya. Total pada tahun 2019 lalu, terdapat sebanyak 159 kejadian bencana alam, yang didominasi oleh bencana kebakaran saat musim kemarau, dan potensi tanah longsor pada saat musim penghujan. Potensi bencana tanah longsor di wilayah Kabupaten Semarang hampir merata. Meskipun secara statistik frekuensi kebencanaan tergolong masih aman, namun banyak pemukiman yang berada di lereng-lereng bukit, termasuk pula objek-objek wisata yang berada pada dataran tinggi dan kawasan berpotensi bencana tanah longsor. BPBD Kabupaten Semarang menyebut kurang lebih terdapat 9 kecamatan yang memiliki potensi rawan longsor paling besar, yaitu Kecamatan Ungaran Timur, Ungaran Barat, Bergas, Bawen, Pringapus, Bandungan, Sumowono, Jambu dan Getasan (Rahadi, 2020; Rosa, 2020).

Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia melalui Permendagri No. 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana mengelompokkan potensi bahaya bencana (*hazard potency*) menjadi 2 kelompok, yaitu potensi bahaya utama (*main hazard*) dan potensi bahaya ikutan (*collateral hazard*). Berdasarkan peraturan tersebut, bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana yang masuk kedalam potensi bahaya utama (*main hazard*). Tanah longsor sendiri merupakan suatu proses terganggunya keseimbangan tanah yang menyebabkan

bergeraknya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah, umumnya terjadi pada kawasan lereng (Kurniawan et al., 2018).

Pada Rencana Induk Pengembangan Kepariwisata Kabupaten Semarang (Ripparkab) Tahun 2020-2025, Kabupaten Semarang dibagi ke dalam 4 (empat) Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) sebagai suatu ruang pariwisata yang memiliki karakter atau tema produk wisata tertentu yang dominan dan melekat kuat sebagai komponen pencitraan kawasan tersebut yang dibagi berdasarkan kecamatan. Beberapa kecamatan yang disebutkan oleh BPBD Kabupaten Semarang terdapat potensi rawan longsor di dalamnya dan sebagian wilayahnya termasuk ke dalam dataran tinggi, yaitu Kecamatan Bawen, Ambarawa, Banyubiru, Jambu, Bandungan dan Sumowono merupakan bagian dari KPPK 2 (*yang merupakan lokasi studi*) yang memiliki karakter wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam. Terdapat setidaknya 42 objek wisata di lokasi studi yang terdiri dari 5 objek wisata alam, 32 objek wisata buatan dan 5 objek wisata budaya. BPBD Kabupaten Semarang menyebutkan bahwa ancaman potensi bencana alam, seperti banjir dan tanah longsor mengintai para pengelola tempat wisata (Haris, 2020). Para pemangku kebijakan dan pengelola pariwisata dituntut agar selalu waspada dan berupaya untuk meminimalisir dampak kerugian dari bencana yang berpotensi terjadi pada objek-objek wisata di Kabupaten Semarang, khususnya yang terdapat di lokasi studi.

Secara garis besar, alasan dilaksanakannya penelitian ini, antara lain karena wilayah KPPK 2 Kabupaten Semarang yang didominasi oleh wisata di dataran tinggi dan memiliki potensi bencana longsor yang tinggi, serta masih minimnya sarana dan prasarana penunjang mitigasi di lokasi wisata menjadikan perlunya dilaksanakannya penelitian ini, salah satunya adalah sebagai salah satu upaya preventif dan antisipatif untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan ketika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi dengan membuat pemodelan kerawanan longsor dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang berada di wilayah rawan longsor tinggi. Maka dari itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis kawasan potensi rawan bencana longsor di kawasan pengembangan pariwisata (KPPK 2) Kabupaten Semarang dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang berada di kawasan rawan longsor.

## 1.2 Rumusan Masalah

Provinsi Jawa Tengah dengan berbagai kekayaan alam dan budaya yang menyertainya, menjadikan sektor pariwisata di dalamnya menjadi salah satu sektor penyumbang pendapatan terbesar. Pada 2019 lalu, Provinsi Jawa Tengah dianugerahi penghargaan di *Indonesia Attractiveness Award 2019 Gold* di sektor pariwisata untuk kategori provinsi besar, selain itu pada 2018 lalu setidaknya tercatat sekitar 680 ribu wisatawan mancanegara dan 48 juta wisatawan lokal berkunjung ke Jawa Tengah (jateng.tribunnews.com, 2019). Pariwisata telah terbukti memberikan dampak positif bagi perekonomian suatu negara.

Di sisi lain, permasalahan terkait keamanan dan kepuasan wisatawan masih terjadi, hal ini berkaitan pula dengan upaya mitigasi yang masih minim pada banyak lokasi wisata di Indonesia, tak terkecuali di KPPK 2 (*yang selanjutnya akan disebut dengan “kawasan pengembangan pariwisata” atau “lokasi studi”*) Kabupaten Semarang yang memiliki karakter wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam. BPBD Kabupaten Semarang menyebutkan bahwa ancaman potensi bencana alam, seperti banjir dan tanah longsor mengintai para pengelola tempat wisata. Para pemangku kebijakan dan pengelola pariwisata dituntut agar selalu waspada dan berupaya untuk meminimalisir dampak kerugian dari bencana yang berpotensi terjadi pada objek-objek wisata di Kabupaten Semarang, khususnya yang terdapat di lokasi studi (lifestyle.okezone.com, 2018; katadata.co.id, 2019; Widiani & Puspitasari, 2019; Haris, 2020).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi kawasan pengembangan pariwisata di Kabupaten Semarang dengan berbagai potensi wisata yang ada di dalamnya yang belum memiliki upaya mitigasi yang optimal. Mitigasi bencana pada objek-objek wisata, khususnya yang berada pada kawasan rawan bencana sangat dibutuhkan sebagai salah satu upaya perencanaan pariwisata yang baik dan sebagai upaya untuk meminimalisir dampak bencana yang terjadi, khususnya bencana longsor. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka disusunlah pertanyaan penelitian, yaitu ***“Bagaimana sebaran potensi rawan bencana longsor dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang terdapat di kawasan longsor di kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang?”***

### **1.3 Tujuan dan Sasaran**

#### **1.3.1 Tujuan**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang sudah disampaikan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kawasan rawan bencana longsor di kawasan pengembangan pariwisata di Kabupaten Semarang dan pemilihan rute evakuasinya pada objek-objek wisata yang berada di kawasan rawan longsor tinggi.

#### **1.3.2 Sasaran**

Untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, berikut merupakan sasaran yang akan dilakukan:

1. Mengidentifikasi, memetakan dan mendeskripsikan persebaran kawasan rawan longsor di lokasi studi untuk mengetahui objek-objek wisata mana saja yang termasuk ke dalam kawasan rawan longsor.
2. Mengidentifikasi, menganalisis dan memetakan rute evakuasi terbaik sebagai upaya mitigasi pada objek wisata yang terdapat di kawasan longsor di lokasi studi menggunakan analisis berbasis GIS (*Geographic Information System*).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain dapat diperoleh kajian dan analisis mengenai persebaran kawasan rawan longsor di kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat membantu meminimalisir dampak bencana longsor pada objek-objek wisata di lokasi studi melalui penentuan rute evakuasi terbaik sebagai salah satu bentuk mitigasi bencana. Lebih jauh lagi, harapannya penelitian ini dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pengembangan dan pengelolaan sektor pariwisata Kabupaten Semarang agar tidak mengesampingkan upaya mitigasi bencana dalam pengelolaannya. Hasil penelitian ini diharapkan pula agar dapat menjadi bacaan ilmiah dan bahan referensi bagi penelitian lain dengan tema sejenis.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup pada penelitian ini terdiri atas ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi yang dijabarkan pada pembahasan berikut.

### **1.5.1 Ruang Lingkup Materi**

Ruang lingkup materi mengacu pada batasan-batasan yang dilakukan pada penelitian. Penelitian ini memiliki fokus pada analisis kawasan potensi rawan longsor pada lokasi studi dan upaya mitigasinya melalui penentuan rute evakuasi terbaik pada objek-objek wisata yang terdapat di kawasan longsor. Penelitian ini berbasis analisis GIS (*Geographic Information System*) dengan variabel-variabel yang meliputi kemiringan lereng, curah hujan, keberadaan jalan yang membelah lereng, keberadaan sesar, jenis tanah dan penggunaan lahan. Fokus pada penelitian ini antara lain:

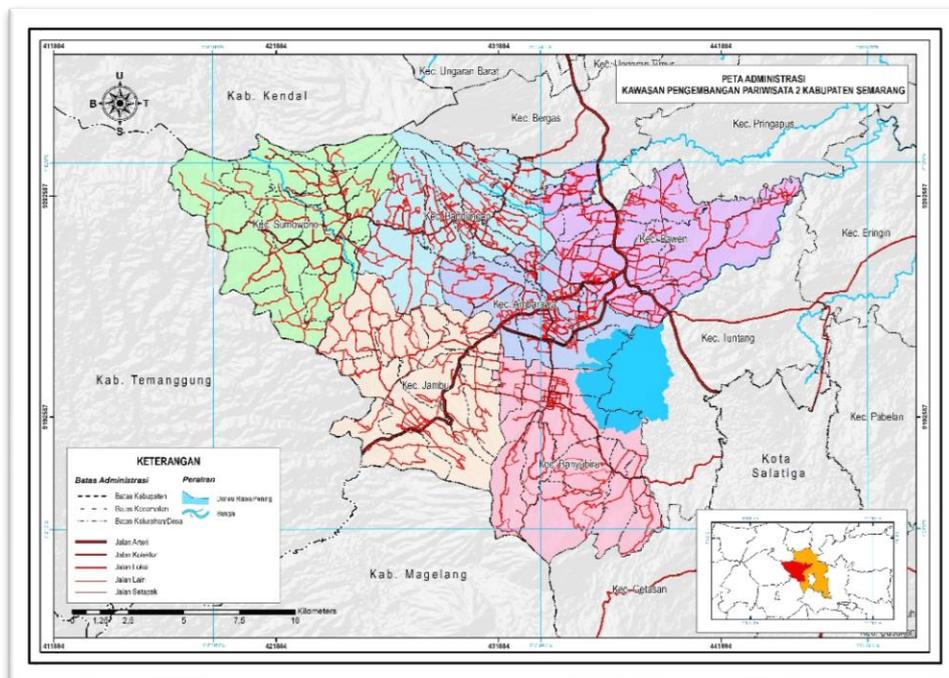
- a. Wilayah penelitian ini dilakukan di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) 2 di Kabupaten Semarang dengan fokus objek-objek wisata yang terdapat di sana.
- b. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan potensi bencana tanah longsor di lokasi studi dan penentuan rute evakuasi terbaik pada objek-objek wisata yang terdapat di kawasan rawan longsor.
- c. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode analisis spasial pada perangkat lunak GIS dan metode pembobotan yang mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017) dan dalam penentuan rute evakuasi terbaiknya menggunakan *Network Analysis*.
- d. Upaya mitigasi yang dilakukan pada penelitian ini hanya berfokus pada penentuan rute evakuasi terbaik, sebagai salah satu upaya untuk meminimalisir dampak dari bencana longsor jika terjadi pada hari kemudian.

### **1.5.2 Ruang Lingkup Wilayah**

Pada Rencana Induk Pengembangan Kepariwisata Kabupaten Semarang (Ripparkab) Tahun 2020-2025, Kabupaten Semarang dibagi ke dalam 4 (empat) Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) sebagai suatu ruang pariwisata yang memiliki karakter atau tema produk wisata tertentu yang dominan dan melekat kuat sebagai komponen pencitraan kawasan tersebut yang dibagi berdasarkan wilayah kecamatan. Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini adalah 6 kecamatan yang merupakan bagian KPPK 2 Kabupaten Semarang, Jawa

Tengah. 6 kecamatan tersebut adalah Kecamatan Bawen, Ambarawa, Banyubiru, Jambu, Bandungan dan Sumowono. Luas lokasi studi sendiri kurang lebih 276,35 km<sup>2</sup> dan berada di sebelah barat wilayah Kabupaten Semarang. Secara posisi geografis, lokasi studi penelitian ini berbatasan dengan:

- a. Utara : Kecamatan Bergas dan Kabupaten Kendal
- b. Timur : Kecamatan Tuntang, Kecamatan Getasan
- c. Selatan : Kabupaten Magelang
- d. Barat : Kabupaten Temanggung, Kabupaten Magelang



Sumber: RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011 – 2031, Bappeda Kabupaten Semarang

**GAMBAR I. 1**

**Peta Administrasi Kawasan Pengembangan Pariwisata 2 (KPPK 2) Kabupaten Semarang**

**1.6 Keaslian Penelitian**

**TABEL I. 1**

**Tabel Keaslian Penelitian**

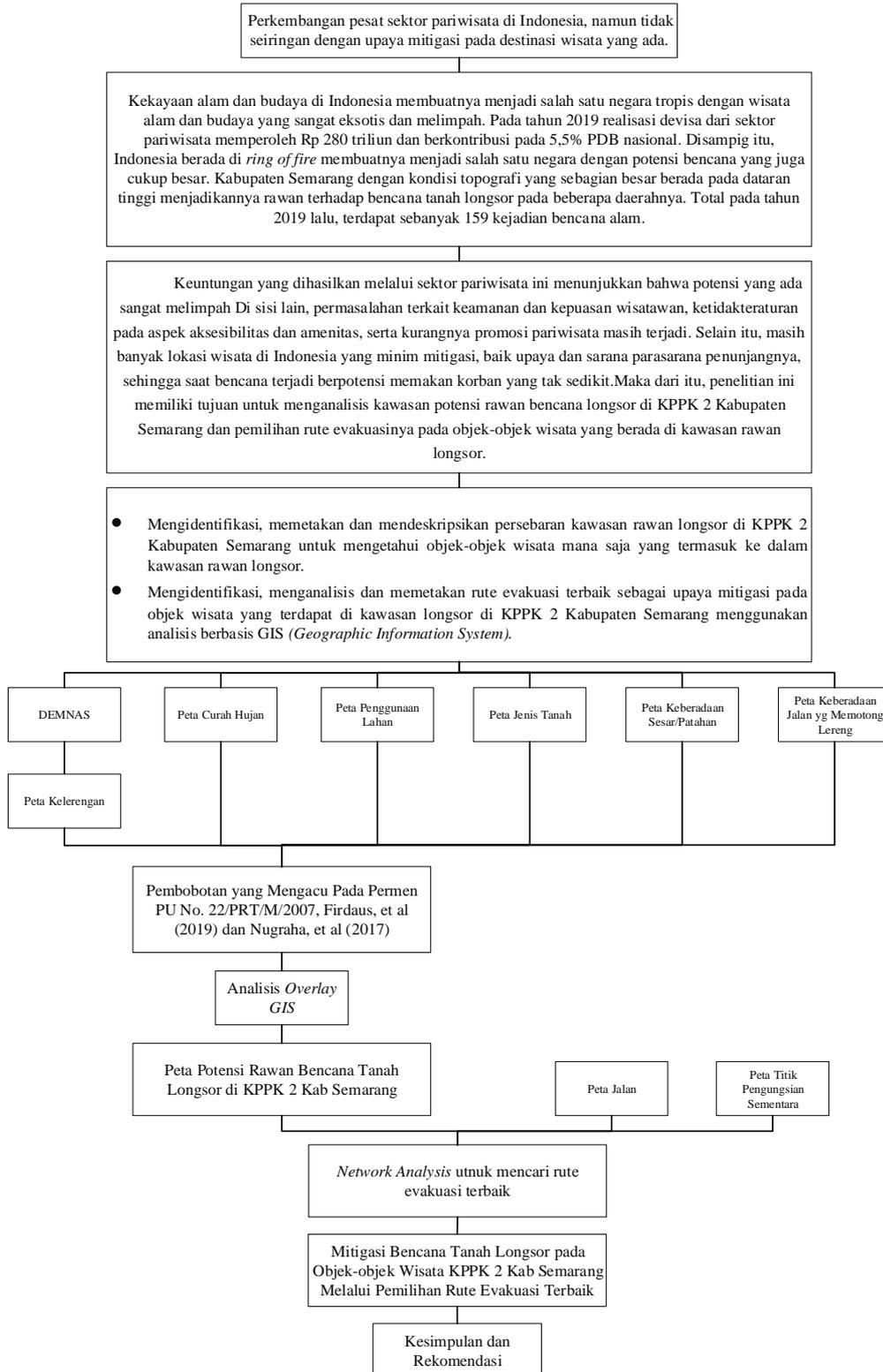
No.	Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1	Siti Zulaikhah	2020	Identifikasi Daerah Rawan Bencana	Memetakan daerah rawan longsor dan titik persebarannya	Analisis GIS, dalam penentuan kawasan	Hasil dari penelitian ini, yaitu wilayah Kabupaten Semarang terbagi

No.	Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Analisis	Hasil Penelitian
			Tanah Longsor Kabupaten Semarang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Tahun 2019 <b>(Tugas Akhir)</b>	di Kabupaten Semarang, serta menganalisis dampak yang ditimbulkannya.	rawan longsor menggunakan pembobotan.	menjadi dalam 3 kelas kerawanan, meliputi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelas kerawanan rendah dengan luas wilayah 202,50 km<sup>2</sup>.</li> <li>- Yang kedua yaitu kelas kerawanan sedang dengan luas 586,08km<sup>2</sup>.</li> <li>- Kelas kerawanan tinggi terhadap bencana tanah longsor. Kelas ke 3 memiliki luas 217,23 km<sup>2</sup> atau setara dengan 1,59% dari luas wilayah Kabupaten Semarang.</li> </ul>
2	Sabda Lestari, Arief Laila Nugraha dan Haba Sugiastu Firdaus	2019	Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis <b>(Jurnal Penelitian)</b>	Mengetahui penyusunan tingkat ancaman bencana tanah longsor di Kabupaten Semarang, mengetahui tingkat kerentanan dan kapasitasnya, serta mengetahui tingkat risikonya.	Analisis GIS, dalam penentuan kawasan rawan longsor menggunakan pembobotan. Selain itu digunakan analisis VCA ( <i>Vulnerability Capacity Analysis</i> ) untuk memetakan kerentanan dan kapasitas tanah longsor berdasarkan PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012.	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa wilayah dengan tingkat risiko tinggi terhadap bencana tanah longsor seluas 7.329,831 Ha atau sebesar 7,20 % dari wilayah Kabupaten Semarang, kemudian seluas 21.785,920 Ha menunjukkan tingkat risiko sedang atau sebesar 21,40% dari wilayah Kabupaten Semarang dan seluas 64.561,798 Ha atau 63,43% dari wilayah Kabupaten Semarang menunjukkan risiko rendah, sedangkan sisanya yaitu seluas 8102,6 Ha atau 7,96% wilayah Kabupaten Semarang tidak memiliki kelas kerawanan.
3	Demi Stevany, Andri Suprayogi dan Abdi Sukmono	2016	Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Letusan Gunung Raung Dengan Metode	Memodelkan risiko bencana Gunung Raung berbasis SIG, serta pembuatan peta jalur evakuasinya guna mengurangi	Penelitian ini menggunakan analisis GIS, yaitu menggunakan <i>Network Analysis</i> . Sedangkan	- Daerah dengan risiko bencana letusan Gunung Raung adalah yang memiliki kapasitas dan konsentrasi penduduk terbanyak, tingkat kerentanan yang rendah, dan berada

No.	Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Tujuan	Metode Analisis	Hasil Penelitian
			Network Analisis (Jurnal Penelitian)	dampak kerugian yang ditimbulkan.	pada penentuan kriteria risiko mengacu pada PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012 menggunakan pembobotan.	<p>dalam wilayah aliran dan lontaran Gunung Raung. Wilayah aliran Gunung Raung landai ke bagian barat, sehingga daerah yang paling rentan aliran lahar gunung raung adalah daerah bagian barat, sehingga dibuat lebih banyak tempat evakuasi dibagian barat.</p> <p>- Sesuai hasil <i>Network Analysis</i> didapat jalur evakuasi paling aman dan efisien dengan jarak antar titik rawan dengan fasilitas evakuasi berkisar paling dekat 1,3 km hingga paling jauh 19 km dan jarak tersebut dapat ditempuh dengan berjalan kaki atau menaiki kendaraan roda dua. Namun pertimbangan kondisi fisik, seperti topografi dan lereng juga perlu diperhatikan.</p>

Sumber: Firdaus, 2019; Sukmono, 2016; Zulaihah, 2020

## 1.7 Kerangka Pikir



Sumber: Analisis, 2021

### BAGAN I. 1 Kerangka Pikir

## **1.8 Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian ini menggunakan analisis spasial dan dibantu dengan perangkat lunak berbasis GIS (*Geographic Information System*). Arikunto (2014) menyatakan bahwa salah satu perbedaan mendasar dari penelitian kuantitatif dengan penelitian kualitatif adalah pada penelitian kuantitatif, langkah penelitian hingga data-data yang diperlukan haruslah siap dengan matang sebelum memulai tahap analisis. Hal ini sejalan dengan prinsip analisis spasial yang kini menjadi salah satu sistem pendukung dalam praktik perencanaan regional yang dapat mengolah dan menyajikan data-data spasial (Stillwell & Clarke, 2004).

### **1.8.1 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah salah satu tahap dalam sebuah penelitian untuk mencari dan menemukan data dan informasi yang diperlukan selama proses penelitian. Dalam penelitian ini terdapat dua jenis metode pengumpulan data yang akan digunakan, yaitu:

#### **a. Teknik Pengumpulan Data Primer**

Teknik ini merupakan teknik yang digunakan dalam memperoleh data atau informasi secara langsung melalui narasumber atau kondisi eksisting wilayah penelitian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah melalui observasi langsung untuk menguji ketelitian/validitas kondisi eksisting wilayah penelitian. Observasi merupakan metode pengumpulan data dan informasi secara langsung oleh peneliti, peneliti melakukannya dengan cara mengamati, melihat, mendengarkan atau merasakan peristiwa-peristiwa yang terjadi dan kemudian mencatatnya seobjektif mungkin (Gulo, 2002).

#### **b. Teknik Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang diperoleh bukan dari 'pihak pertama'. Pada penelitian ini, data-data sekunder adalah data-data spasial yang digunakan untuk analisis dalam penelitian ini. Selain itu juga terdapat data-data yang bersifat sekunder yang diperoleh melalui buku, jurnal, warta *online*, internet dan beberapa perundang-undangan atau regulasi yang terkait dengan kepariwisataan dan kebencanaan, khususnya di kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang. Buku dan jurnal yang dijadikan referensi

dalam laporan ini adalah yang berkaitan dengan tema penelitian ini dan berkenaan pula dengan analisis-analisis yang dilakukan.

### 1.8.2 Informasi Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer digunakan sebagai alat validasi awal terhadap kondisi eksisting dan data sekunder digunakan sebagai data awal kegiatan penelitian dan sebagai data pendukung.

**TABEL I. 2**  
**Tabel Informasi Data Penelitian**

No.	Nama Data	Jenis Data	Bentuk	Sumber	Kegunaan
1	DEMNAS Tahun 2020	Sekunder	Citra	BIG	Untuk mengolah data kelereng dan pembuatan <i>hillshade</i>
2	Peta Administrasi	Sekunder	Shapefile	Bappeda Kab. Semarang	Mengetahui batas administrasi dan lokasi geografis penelitian
3	Peta Penggunaan Lahan	Sekunder	Shapefile	Bappeda Kab. Semarang	Merupakan variabel utama analisis rawan bencana tanah longsor
4	Peta Curah Hujan	Sekunder	Shapefile	Bappeda Kab. Semarang	Merupakan variabel utama analisis rawan bencana tanah longsor
5	Peta Jenis Tanah	Sekunder	Shapefile	Bappeda Kab. Semarang	Merupakan variabel utama analisis rawan bencana tanah longsor
6	Peta Keberadaan Sesar/Patahan	Sekunder	Shapefile	Penelitian Nugraha, et al (2017)	Merupakan variabel utama analisis rawan bencana tanah longsor
7	Peta Keberadaan Jalan/Infrastruktur yang Memotong Lereng	Sekunder	Shapefile	Penelitian Nugraha, et al (2017)	Merupakan variabel utama analisis rawan bencana tanah longsor
8	Peta Jaringan Jalan	Sekunder	Shapefile	Bappeda Kab. Semarang	Sebagai dasar dalam <i>Network Analysis</i>
9	Titik Lokasi Pengungsian Sementara	Sekunder	Shapefile	Bappeda dan BPBD Kab. Semarang	Untuk mengetahui lokasi evakuasi

Sumber: Analisis, 2021

## **1.9 Sistematika Penyusunan**

Sistematika penyusunan pada penelitian ini tersusun atas beberapa bab dan subbab sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan sasaran, ruang lingkup, kerangka pikir, keaslian penelitian, metdologi penelitian dan sistematika penyusunan.

### **BAB II KAJIAN TEORI WILAYAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR DAN PENENTUAN RUTE EVAKUASI SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA**

Berisi mengenai kajian teori yang akan digunakan pada penelitian ini yang meliputi analisis rawan longsor, analisis GIS dan mitigasi bencana, kaitannya dengan sektor pariwisata.

### **BAB III KONDISI EKSISTING WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN OBYEK WISATA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG**

Berisi mengenai gambaran umum lokasi penelitian yang berkaitan dengan pariwisata dan kondisi kebencanaan yang terdapat di kawasan pengembangan pariwisata (KPPK 2) Kabupaten Semarang, Jawa Tengah.

### **BAB IV ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG**

Berisi tahapan dan hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu analisis rawan bencana longsor dan penentuan rute evakuasinya dengan basis analisis GIS.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan rekomendasi dari serangkaian proses analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI WILAYAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR DAN PENENTUAN RUTE EVAKUASI SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA**

#### **2.1 Bencana Tanah Longsor**

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam (*natural disaster*) dan/atau faktor non-alam maupun faktor manusia (*man-made disaster*) sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (UU No. 24 Tahun 2007). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagai salah satu lembaga nasional yang bertanggung jawab dalam bidang penanggulangan bencana di Indonesia, dalam Perka BNPB No. 4 Tahun 2008 menyebutkan definisi dari tanah longsor. Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Kurniawan, et al (2018) mendefinisikan tanah longsor merupakan suatu proses terganggunya keseimbangan tanah yang menyebabkan bergerakanya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah, umumnya terjadi pada kawasan lereng. Muntohar (2010) menyatakan bahwa tanah longsor adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng. Ia menjelaskan bahwa proses terjadinya tanah longsor adalah melalui air yang meresap ke dalam tanah yang kemudian menambah bobot tanah, jika air tersebut menembus tanah kedap air yang mana berfungsi sebagai bidang gelincir, maka tanah akan menjadi licin dan menyebabkan lapisan tanah di atasnya menjadi lapuk. Hal ini menyebabkan tanah bergerak mengikuti dan keluar lereng dan terjadilah tanah longsor.

Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia melalui Permendagri No. 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana mengelompokkan potensi bahaya bencana (*hazard potency*) menjadi 2 kelompok, yaitu potensi bahaya utama (*main hazard*) dan potensi bahaya ikutan (*collateral hazard*). Berdasarkan

peraturan tersebut, bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana yang masuk kedalam potensi bahaya utama (*main hazard*). Bencana tanah longsor tidak hanya menyebabkan kerugian material, namun juga kerugian nyawa. Hal ini berkaitan dengan kondisi topografi Indonesia yang sangat beragam, banyaknya wilayah pegunungan dan perbukitan membuat frekuensi terjadi dan potensi bencana tanah longsor ini tergolong tinggi. Pada 2020 lalu terjadi 528 bencana tanah longsor yang tersebar di seluruh bagian Indonesia, ini merupakan bencana dengan frekuensi kejadian terbesar ketiga setelah bencana banjir dan puting beliung (databoks.katadata, 2020).

### **2.1.1 Faktor Penyebab Bencana Tanah Longsor**

Satu kejadian tanah longsor dengan kejadian tanah longsor lainnya tidaklah sama, di setiap daerah memiliki kondisi fisik dan topografi yang berbeda antara satu dan yang lainnya. Perbedaan paling mencolok adalah dari sifat materi penyusunnya, pada daerah tertentu hanya terdiri dari tanah, ada yang berupa batuan, bahkan ada yang campuran keduanya. Pada daerah dengan iklim dingin bahkan dapat terjadi longsor salju (*avalanche*). Selain, material penyusun terdapat faktor lain yang menentukan besarnya kerugian yang dapat timbul dari sebuah bencana tanah longsor, yaitu kecepatan (*velocity*), perpindahan (*displacement*) dan mekanisme (*mechanism*). Kecepatan longsor dapat bergantung pada aktivitas lahan di atasnya, misalnya pada daerah perkotaan dengan hiruk pikuk aktivitasnya pergerakan tanah dapat terjadi secara perlahan dan ini berkaitan pula dengan perpindahan yang dapat disebabkan. Sedangkan, mekanisme terjadinya tanah longsor merupakan keseluruhan proses terjadi akibat dari material, kecepatan dan perpindahan yang dapat terjadi. Mekanisme berkaitan dengan pergerakan lereng yang terjadi, meliputi runtuh (*fall*), bergeser (*slide*) atau mengalir (*flow*) (Scott, 1977). Mekanisme akan dijelaskan lebih dalam pada subbab 2.1.2 di bawah.

Muntohar (2010) mengidentifikasi secara umum terdapat dua faktor utama yang menyebabkan bencana tanah longsor, yaitu faktor penyebab (*causes*) dan faktor pemicu (*trigger*). Faktor penyebab (*causes*) adalah faktor-faktor yang membuat lereng kehilangan strukturnya yang kemudian menyebabkan lereng menjadi tidak stabil, meliputi faktor geologi, faktor morfologi dan aktivitas manusia. Sedangkan, faktor pemicu (*trigger*) merupakan suatu kejadian yang

akhirnya dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor, misalnya hujan deras, gempa bumi, aktivitas vulkanik, dsb. Dua faktor ini tidak dapat terpisahkan karena keduanya saling berkaitan (Varnes, 1978 dalam Muntohar, 2010). Berikut penjabaran dari penyebab terjadinya tanah longsor pada Tabel II. 1.

**TABEL II. 1**  
**Penyebab Umum Tejadinya Tanah Longsor**

No.	Faktor Penyebab	Sumber Penyebab
1	Faktor Geologi	a. Lapisan batuan lemah dan sensitif
		b. Pelapukan
		c. Pergeseran batuan
		d. Retakan atau pertemuan lapidan batuan
		e. Perbedaan permeabilitas tanah
		f. Perbedaan kekuatan batuan (kaku, plastis, padat)
2	Faktor Morfologi	a. Pengangkatan tektonik atau vulkanik
		b. Lapisan es
		c. Erosi
		d. Perubahan letak beban lereng
		e. Kerusakan tanaman pelindung lereng
3	Faktor Fisik	a. Curah hujan tinggi
		b. Gempa bumi
		c. Letusan vulkanik
		d. Perubahan muka air tanah
		e. Pencairan es
4	Aktivitas Manusia	a. Penambangan
		b. Penggundulan hutan
		c. Getaran-getaran buatan (percobaan, pembangunan)
		d. Penggalian Lereng

Sumber: Turner & Jayaprakash, 1996; Muntohar, 2010

### 2.1.2 Jenis-jenis Tanah Longsor

Tanah longsor merupakan bencana alam yang terjadi pada daerah lereng (dari daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah). Jenis-jenis tanah longsor berkaitan dengan mekanisme atau proses pergerakan yang terjadi pada lapisan tanah. Muntohar (2010) membagi proses pergerakan ini terbagi ke dalam beberapa jenis, yaitu bergeser (*sliding*), menggelinding (*rolling*), reruntuhan (*falling*) dan mengalir (*flowing*). Seperti yang sempat disinggung pada subbab 2.1.1 sebelumnya, proses pergerakan ini dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yang membuat dampak yang ditimbulkan pun berbeda-beda pada tiap daerah, sebut saja jenis

batuan, bentuk lahan, struktur tanah, kemiringan lereng, ketebalan tanah dan faktor fisik lainnya seperti curah hujan pada wilayah tersebut dan tutupan vegetasi pada lahan di atasnya.

Berikut merupakan jenis-jenis tanah longsor berdasarkan pemikitan Scott (1977) dan Muntohar (2010).

1. Pergeseran atau Longsoran (*Sliding Failures*)

Fenomena tanah longsor ini terjadi karena perbedaan jenis lapisan tanah yang menyusunnya yang mana lapisan tanah yang stabil berada di atas lapisan yang tidak stabil. Jenis ini terbagi lagi ke dalam dua jenis, yaitu longsoran rotasi dan translasi. Perbedaannya terletak pada bentuk bidang yang terbentuk akibat tergelincirnya tanah.

2. Runtuhan Batuan (*Fall Failures*)

Jenis longsoran ini terjadi pada lereng dengan bebatuan yang mana batuan ini bergerak hingga terlepas dari lereng dan menyebabkan longsoran. Pelapukan dan rembesan air sangat berperan besar pada terjadinya longsoran jenis ini.

3. Jatuhan (*Toppling Failures*)

Longsoran jenis ini adalah fenomena runtuhnya sekelompok massa batuan karena gravitasi bumi. Perbedaan longsoran jenis ini dengan jenis lainnya terletak pada terdapatnya gerak rotasi massa material ke depan pada wilayah yang dipengaruhi oleh gravitasi.

4. Longsoran Aliran (*Flow Failures*)

Seperti namanya, longsoran aliran adalah fenomena tanah longsor yang mengalir dengan ukuran material yang berbeda-beda. Berkaitan dengan material yang dibawa tersebut, terbagi lagi menjadi:

- a. *Debris flow*: material yang dibawa berupa tanah kepas, batuan, bahan organik dan air. Ukurannya cenderung bervariasi dari halus hingga kasar yang bercampur dengan air. Longsor jenis ini adalah salah satu yang sering terjadi di Indonesia.
- b. *Debris avalanche*: jenis ini adalah aliran debris dengan pergerakan dan massa yang lebih besar.

- c. *Earthflow*: tak jauh berbeda dengan aliran debris, perbedaannya terdapat pada ukuran materialnya yang cenderung halus dan seragam.
  - d. *Creep*: jenis ini (rayapan) memiliki material berupa batuan dan tanah yang bergerak sangat lambat dengan waktu yang relatif lama.
5. Longsoran Lateral (*Lateral-spreading Failures*)

Longsoran jenis ini adalah salah satu yang paling unik karena terjadi pada kemiringan yang cenderung landai. Pergerakan materialnya adalah perpanjangan lateral yang diikuti dengan retakan geser dan tarik. Material penyusunnya adalah tanah yang jenuh air, lepas dan daya lekat sedimennya rendah (likuifaksi). Longsoran ini umumnya terjadi karena dipicu oleh pergerakan tanah yang sangat cepat seperti ketika terjadi gempa bumi, namun kadang juga tidak terlalu berpengaruh.

### 2.1.3 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Tanah Longsor

Dalam Permen PU No. 22/PRT/M/2007 disebutkan bahwa perumusan kriteria (makro) dalam penetapan kawasan rawan bencana tanah longsor meliputi.

- a. Kondisi kemiringan lereng 15% hingga 70%
- b. Rata-rata curah hujan tinggi (diatas 2500 mm/tahun)
- c. Kondisi tanah, lereng tersusun oleh tanah tebal (lebih dari 2 meter)
- d. Daerah dilalui oleh patahan (sesar)
- e. Struktur batuan tersusun dengan bidang diskontinuitas atau struktur retakan
- f. Terdapat gerakan tanah
- g. Jenis tutupan lahan dan vegetasi

Suatu daerah berpotensi longsor dapat dibagi menjadi 3 (tiga) tingkat kerawanan, yaitu

- 1. Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi  
Merupakan kawasan dengan potensi yang tinggi mengalami gerakan tanah, memiliki permukiman yang cenderung padat atau konstruksi yang penting. Sangat rawan terjadi pada musim penghujan dan ketika gempa bumi terjadi.

2. Kawasan dengan tingkat kerawanan sedang  
Merupakan kawasan dengan yang memiliki potensi gerakan tanah, namun permukiman dan kondisi konstruksi di atasnya cenderung tidak begitu penting.
3. Kawasan dengan tingkat kerawanan rendah  
Kawasan yang juga memiliki potensi gerakan tanah dan/atau tidak memiliki potensi gerakan tanah, namun tidak terdapat risiko terjadinya korban jiwa dan materi (bangunan).

Untuk merumuskan tingkat kerawanan longsor di atas, terdapat beberapa variabel yang memiliki bobot yang berbeda. Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017) menyebutkan variabel-variabel tersebut, yaitu penggunaan lahan dan keberadaan jalan atau infrastruktur yang membelah lereng dengan masing-masing bobot 20% dan 10%, dua variabel ini termasuk ke dalam faktor aktivitas manusia. Kemudian terdapat variabel curah hujan dengan bobot 20%, kemiringan lereng dengan bobot 25%, keberadaan sesar/patahan dengan bobot 10% dan jenis tanah/geologi dengan bobot 15%. Berikut merupakan perhitungan penentuan tingkat kerawanan tanah longsor pada suatu wilayah berdasarkan Nugraha, et al (2017).

- a. Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi apabila perhitungan nilai bobot pada kisaran 271 - 380
- b. Kawasan dengan tingkat kerawanan sedang apabila perhitungan nilai bobot pada kisaran 201 - 270
- c. Kawasan dengan tingkat kerawanan rendah apabila perhitungan nilai bobot pada kisaran 130 - 200

## **2.2 Mitigasi Bencana**

UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana mendefinisikan mitigasi sebagai serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Mitigasi bencana termasuk kedalam penyelenggaraan penanggulangan bencana bersama dengan kesiapsiagaan dan peringatan dini. Dalam Pasal 47 dijelaskan lebih detil kegiatan mitigasi dilakukan melalui (a)

pelaksanaan penataan ruang; (b) pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata bangunan; dan (c) penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan dan pelatihan baik secara konvensional maupun modern. Dalam Perka BNPB No. 4 Tahun 2008 disebutkan bahwa pada tahap mitigasi juga dapat dijadikan upaya dalam mengantisipasi bencana yang akan datang.

Coppola (2015) membagi mitigasi ke dalam dua jenis, yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. Mitigasi struktural adalah upaya pengurangan risiko bencana melalui upaya pembangunan atau perubahan lingkungan fisik, seperti pembuatan sistem pendeteksi bencana, modifikasi struktur bangunan, konstruksi bangunan tempat tinggal masyarakat, dsb. Kemudian, mitigasi non-struktural adalah mitigasi yang dilakukan melalui pendekatan sosial dan budaya (melibatkan modifikasi perilaku manusia), seperti penerapan regulasi dan sistem pendidikan, upaya penyuluhan dan sosialisasi, dsb. Carter (2008) menyebutkan beberapa contoh mitigasi sederhana, meliputi

- a. Memperkuat bangunan agar tahan bencana
- b. Upaya penerapan struktur dan prosedur yang baik dalam pengerjaan proyek pembangunan yang mengedepankan ketahanan terhadap bahaya bencana
- c. Melakukan upaya penanaman tanaman jenis tertentu yang tidak terpengaruh bencana pada wilayah tersebut
- d. Mengubah siklus tanam agar tanaman matang dan dapat dipanen sebelum musim rawan bencana
- e. Penerapan perencanaan penggunaan lahan dan kontrol untuk membatasi kegiatan di kawasan dengan risiko bencana tinggi
- f. Diversifikasi ekonomi untuk mengimbangi kerugian pada satu sektor dan peningkatan output pada sektor lain

### **2.2.1 Mitigasi Bencana Tanah Longsor**

Muntohar (2010) menyebutkan bahwa pada ranah praktis mitigasi pada bencana tanah longsor dilakukan pada upaya pencegahan dini bencana, sedangkan pada ranah penelitian pemodelan dan kajian tentang prediksi dan analisis risiko biasanya dilakukan, bahkan kini banyak dikombinasikan dengan penggunaan sistem informasi geografis (SIG). Salah satu upaya yang dapat dilakukan sebagai

upaya mitigasi dalam bencana tanah longsor adalah dengan penentuan rute evakuasi terbaik sebagai upaya meminimalisir dampak yang lebih besar. Dalam penentuan tempat evakuasi, BNPB (2008) dan Inasafe (2018) menyebutkan beberapa syarat khusus antara lain.

- a. Memiliki luas 225 m<sup>2</sup> atau 3 m<sup>2</sup> per orang
- b. Menjamin privasi antar jenis kelamin dan kelompok umur
- c. Memiliki aksesibilitas terhadap fasilitas umum
- d. Berada di luar area terdampak
- e. Memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan
- f. Memiliki akses ke jalan primer (kabupaten) atau jalan sekunder (desa) dengan jangkauan maksimal 20 m

### **2.3 Pengertian Pariwisata, Daya Tarik Pariwisata dan Objek Wisata**

Dalam UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata disebutkan bahwa “Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, Pemerintah, dan Pemerintah Daerah.” Leiper (1990) menyampaikan bahwa yang dimaksud dengan pariwisata adalah suatu sistem terbuka dari unsur-unsur yang saling berkaitan, seperti unsur manusia (wisatawan), unsur geografis (negara asal wisatawan, negara yang dituju untuk berwisata) dan unsur ekonomi (industri pariwisata). Dengan demikian, salah satu unsur utama dalam pariwisata adalah kegiatan wisata. Kegiatan wisata sangat berkaitan erat dengan perjalanan. Banyak buku terbitan luar negeri menyebut istilah pariwisata dengan *travel* sebagai pengganti kata *tourism*, secara umum kedua kata ini memiliki makna yang sama jika ditransliterasikan ke dalam Bahasa Indonesia. Oka A. Yoeti (2016) berpendapat bahwa wisata merupakan serangkaian aktivitas perjalanan dari satu tempat ke tempat lain yang dilakukan oleh wisatawan (*tourist*) dengan tujuan semata-mata untuk memperoleh kesenangan (*pleasure*). Dalam UU No. 10 Tahun 2009 juga menyebutkan pengertian wisata secara lebih mendalam, yaitu “wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara.”

Objek dan daya tarik wisata adalah fasilitas yang saling berhubungan yang dapat digunakan sebagai penarik minat pengunjung atau wisatawan untuk melakukan kegiatan wisata di sana. Objek wisata selain dapat berupa keindahan alam, dapat juga berupa hal-hal yang merupakan hasil ciptaan manusia, seperti seni budaya serta sejarah, bangsa dan tempat atau keadaan alam dan mempunyai daya tarik untuk dikunjungi wisatawan. (Chafid, 1995 dalam Susanty, Nugroho, & Adyan, 2015). Daya tarik wisata sejatinya merupakan kata lain dari objek wisata, namun penggunaan nomenklatur “objek wisata” sudah tidak lagi relevan jika merujuk pada peraturan perundangan yang baru, yaitu UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata. Dalam perundangan tersebut dinyatakan bahwa daya tarik wisata adalah segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan dan nilai yang berupa keanekaragaman alam, budaya dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan. Daya tarik yang tidak atau belum dikembangkan belum dapat dikategorikan sebagai objek wisata, namun lebih ke arah sumber daya potensial yang memungkinkan untuk dikelola sehingga nantinya dapat menjadi objek dan daya tarik wisata (Hadiwijoyo, 2012).

### **2.3.1 Jenis-jenis Wisata**

Spillane (1987) mengklasifikasikan jenis-jenis pariwisata menjadi beberapa jenis berdasarkan tujuannya, yaitu

a. Pariwisata untuk Menikmati Perjalanan (*Pleasure Tourism*)

Ini merupakan bentuk pariwisata di mana wisatawan melakukannya untuk berlibur, untuk melihat sesuatu yang baru dan semata-mata hanya untuk menikmati tempat atau lingkungan alam yang dikunjunginya.

b. Pariwisata untuk Rekreasi (*Recreational Tourism*)

Jenis pariwisata ini tidak jauh berbeda dengan jenis pariwisata sebelumnya, pada *recreational tourism* ini wisatawan menitikberatkan pada pengalamannya dalam menikmati liburannya, berfokus pada pemulihan kesegaran jasmani dan rohaninya.

c. Pariwisata untuk Kebudayaan (*Cultural Tourism*)

Jenis pariwisata ini ditandai dengan adanya rangkaian motivasi untuk mempelajari adat istiadat, kelembagaan dan cara hidup suatu kelompok masyarakat. Selain itu, wisatawan dapat juga melakukan kunjungan pada

bangunan-bangunan bersejarah, peninggalan peradaban masa lampau, pusat-pusat kesenian, festival seni maupun dapat juga menikmati suatu karya khas suatu daerah, seperti tarian khas, dsb.

d. Pariwisata untuk Olah Raga (*Sports Tourism*)

Jenis ini terbagi ke dalam dua kategori, yaitu *Big Sports Events* yang mana wisatawan berkunjung ke event-event olahraga untuk menikmati momen yang disajikan dan *Sporting Tourism of Practitioners*, yaitu wisatawan melakukan kegiatan pariwisata untuk benar-benar berolahraga, seperti pendakian gunung, memancing, berenang, dan sebagainya.

e. Pariwisata untuk Urusan Dagang (*Business Tourism*)

Pada jenis pariwisata ini, wisatawan (pengusaha, industrialis atau profesional) tidak hanya berfokus pada *professional trips* yang mereka lakukan, namun juga mencakup semua kunjungan ke pameran, kunjungan ke instalasi-instalasi teknis bahlan yang di luar bidang keahliannya.

f. Pariwisata untuk Berkonvensi (*Convention Tourism*)

Konvensi dan pertemuan yang dilakukan oleh organisasi-organisasi bahkan pemerintahan dunia pada pertengahan abad 20 merupakan salah satu yang menjadi tonggak perkembangan pariwisata internasional, karena melalui konvensi dan pertemuan ini hotel-hotel dan *tourists resort* mulai marak dibangun dan menjadi potensi ekonomi tersendiri bagi suatu negara yang menjadi tuan rumah konvensi tersebut.

Sedangkan, Yoeti (1996) mengelompokkan beberapa jenis pariwisata ke dalam beberapa kelompok, seperti

a. Pariwisata Berdasarkan Letak Geografisnya, meliputi

- Pariwisata Lokal (*Local Tourism*) adalah pariwisata dengan ruang lingkup yang relatif sempit, yaitu ada di wilayah setempat. Contohnya adalah wisata yang dilakukan dari Kota Bekasi ke Kota Bandung.
- Pariwisata Regional (*Regional Tourism*) yaitu kepariwisataan yang lingkungannya lebih besar dari pariwisata lokal, namun lebih kecil dari wisata nasional. Misalnya adalah wisata yang dilakukan oleh warga Pulau Jawa ke Pulau Bali.

- Pariwisata Nasional (*National Tourism*) yaitu pariwisata yang berkembang dalam lingkup suatu negara, perbedaannya dengan pariwisata regional adalah selain adanya aktivitas dan lalu lintas wisatawan lokal, terdapat pula aktivitas dan lalu lintas wisatawan luar negeri.
  - *Regional-International Tourism* adalah pariwisata yang berkembang di suatu wilayah internasional terbatas, semisal pariwisata di ASEAN dan Asia Selatan.
  - *International Tourism* merupakan pariwisata dengan lingkup paling luas, yaitu mencakup seluruh dunia, dapat disebut juga sebagai *world tourism*.
- b. Pariwisata Berdasarkan Objeknya, meliputi
- *Cultural Tourism* adalah jenis pariwisata di mana objek kunjungannya adalah benda-benda kuno dan berorientasi pada seni dan kebudayaan suatu daerah.
  - *Recuperational Tourism* adalah pariwisata untuk kesehatan, dilakukan oleh orang-orang yang ingin menyembuhkan keluhan atau permasalahan penyakit yang dimilikinya. Objek kunjungannya meliputi sumber air panas, pemandian air susu, maupun objek-objek kesehatan lainnya.
  - *Commercial Tourism* yaitu pariwisata perdagangan, berkaitan dengan kegiatan-kegiatan semacam *expo*, *fair* maupun *exhibition*.
  - *Political Tourism* yaitu pariwisata yang dilakukan dengan tujuan untuk menyaksikan suatu peristiwa pada suatu negara dan cenderung bersifat politis, seperti Parade 1 Mei di Tiongkok atau Peringatan 1 Oktober di Rusia.
  - *Social Tourism* merupakan pariwisata yang tidak menitikberatkan pada pencarian keuntungan. Contohnya adalah kegiatan *study tour*, *youth tourism* atau *picnic*.
  - *Religion Tourism* adalah pariwisata yang dilakukan untuk menikmati dan menyaksikan kegiatan-kegiatan keagamaan.

Secara umum, Inskeep (1991) dan Hadiwijoyo (2012) mengklasifikasikan daya tarik wisata menjadi 3 macam, yaitu

a. Wisata Alam

Objek wisata ini merupakan hasil sumberdaya alam yang telah ada. Walaupun demikian, objek wisata alam yang memiliki daya tarik dapat dikembangkan melalui usaha budi daya.

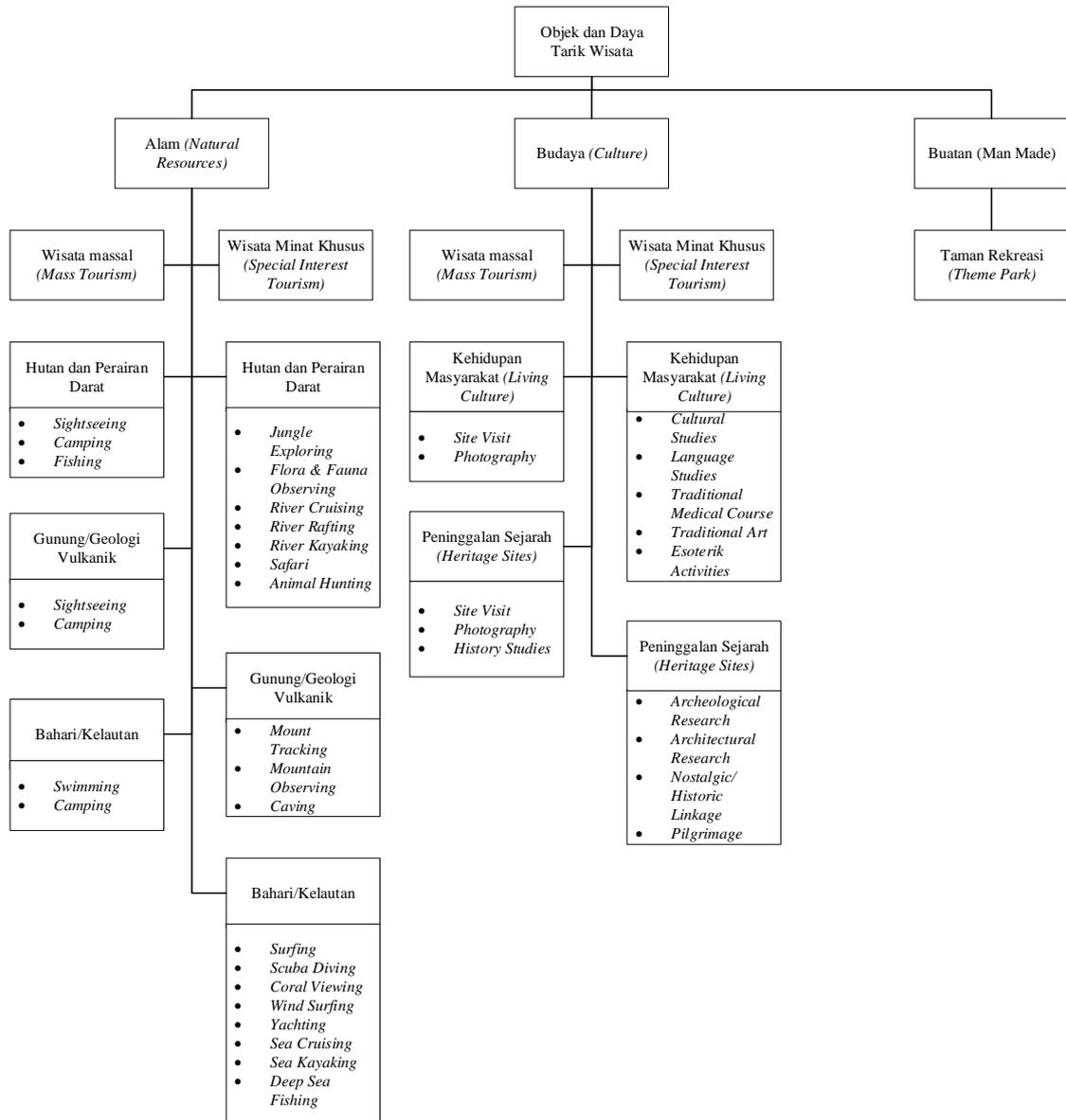
b. Objek Wisata Sosial Budaya

Objek wisata sosial budaya berkaitan dengan peninggalan sejarah, dapat berupa museum, situs arkeolog, upacara adat, kerajinan dan seni pertunjukan.

c. Objek Wisata Minat Khusus

Objek wisata jenis ini tergolong masih dikembangkan di Indonesia. Wisata ini juga ditujukan untuk wisatawan yang memiliki motivasi atau tujuan khusus.

Berikut merupakan bagan yang lebih rinci mengenai jenis-jenis objek dan daya tarik wisata menurut Departemen Kebudayaan dan Pariwisata dalam Oka A. Yoeti (2016).



Sumber: Departemen Kebudayaan dan Pariwisata, Yoeti (2016)

## BAGAN II. 1

### Jenis-jenis Wisata

#### 2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Kennedy (2013) dan Tukman (2017) menjelaskan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan seperangkat sistem yang saling terintegrasi antara *hardware*, *software* dan *brainware* (pengguna perorangan, organisasi swasta maupun pemerintahan) yang berfungsi untuk mengolah data spasial untuk suatu tujuan tertentu. *Software* dalam SIG pada dasarnya merupakan program yang digunakan untuk membuat peta dan membantu penggunaanya dalam mengambil

keputusan. SIG tidak terbatas dalam satu bidang keilmuan saja, kapabilitasnya meliputi bidang sosial, geografi, militer, konservasi, agrikultur, transportasi, hingga perencanaan wilayah. Data spasial sendiri merupakan data yang memiliki informasi lokasi, umumnya adalah sistem koordinat. Data spasial terbagi ke dalam dua jenis, yaitu

a. Data Raster

Data raster merupakan data yang direpresentasikan dalam bentuk piksel berbentuk kotak *cell* segiempat. Data raster biasanya berbentuk citra rupa bumi yang diperoleh dari foto satelit ataupun foto udara. Data raster cenderung lebih mudah dibuat dibanding data vektor, namun dalam hal ukuran data raster memiliki ukuran yang jauh lebih besar.

b. Data Vektor

Data vektor merupakan data spasial yang direpresentasikan dengan titik (*point*), garis (*polyline*) atau *polygon*. Umumnya data vektor diperoleh dengan cara mendigitasi objek pada peta dan mengandung informasi tertentu (atribut) yang dapat dijadikan sebagai dasar suatu analisis.

(Bolstad, 2016)

Faizal (2008) membagi SIG ke dalam empat subsistem. Empat subsistem tersebut antara lain.

- a. *Data Input* yang berfungsi sebagai data masukan untuk mengumpulkan dan menyiapkan data beserta atributnya yang kemudian mengkonversinya agar dapat diolah dalam SIG
- b. *Data Storage* untuk mengorganisasikan data spasial dan atribut data di dalamnya agar mudah digunakan dalam suatu analisis
- c. *Data Transformation* berfungsi dalam mengolah data-data spasial dapat berupa analisis, pemodelan, atau statistik spasial
- d. *Data Reporting* untuk menampilkan atau menyajikan keluaran dari data yang sudah diolah dalam bentuk informasi yang lebih mudah dipahami, dapat berupa grafik, tabel, peta, dsb

#### **2.4.1 Analisis Pembobotan/Skoring**

Prasetyo (2011) menyatakan bahwa pembobotan adalah salah satu teknik dalam pengambilan keputusan yang melibatkan berbagai faktor dengan cara

memberikan bobot pada masing-masing faktor tersebut. Pembobotan dapat bersifat objektif yang mengacu pada perhitungan statistik, maupun secara subjektif yang mana dilandasi oleh pemahaman tentang proses tersebut. Skoring dilakukan dengan memberikan skor atau nilai terhadap masing-masing parameter untuk menentukan tingkatannya berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Setiap *value* pada parameter memiliki peranan yang berbeda, maka dalam menentukan kemampuan dari tiap *value* tersebut dibutuhkan pembobotan (Sholahuddin, 2015).

#### **2.4.2 Analisis Overlay**

*Overlay* merupakan salah satu analisis dasar dan memiliki peran penting dalam analisis berbasis SIG. *Overlay* adalah proses menampalkan atau menyatukan dua atau lebih *layer* data yang memiliki berbagai macam atribut agar dapat dianalisis lebih lanjut (Guntara, 2013). Kurrland (2010) menyebut terdapat setidaknya lima teknik yang termasuk ke dalam analisis *overlay*, teknik-teknik tersebut antara lain.

- a. *Merge* di mana dua atau lebih *layer* digabungkan sehingga atribut yang dimiliki menjadi satu dan layernya saling menempel satu dengan yang lainnya
- b. *Dissolve* merupakan perintah untuk meleburkan objek pada sebuah data spasial ke dalam atribut yang sama
- c. *Clip* merupakan perintah untuk “memotong” sebuah data *polygon* menjadi data yang lebih kecil secara data keruangan
- d. *Union* adalah teknik menggabungkan dua atau lebih *layer* data untuk membuat sebuah data yang baru tanpa ada *feature* yang dihilangkan
- e. *Intersect* merupakan teknik menggabungkan dua atau lebih *layer* data dengan atribut yang saling berpotongan, sehingga hanya *feature-feature* yang terdapat dalam *extent* data yang digabungkan saja yang ditampilkan.

#### **2.4.3 Network Analysis**

*Network Analysis* merupakan salah satu ekstensi dalam sebuah *software* SIG yang memiliki fungsi untuk melakukan analisa jaringan. *Network Analysis* dikenal juga dengan sebutan *protocol analysis* yang mana dalam sebuah komunikasi data, *tools* dapat dikomunikasikan dengan menggunakan jaringan ini (Buana, 2010;

Sukmono, 2016). Dalam sebuah *Network Analysis*, *polyline* merupakan komponen dasar agar analisis ini dapat dijalankan. *Network Analysis* memiliki kemampuan dalam mengatasi permasalahan transportasi dan permasalahan terkait jalur. Analisis ini berkaitan dengan *node* yang merepresentasikan simpangan dan setiap *edge* pada *graph* berkaitan antar segmen jaringan (Akay et al, 2011 dan Patel & Baggar, 2014 dalam Pramudya, 2015).

Karadimas et al., (2007) menyebutkan setidaknya terdapat empat kemampuan dasar yang dapat dilakukan dengan ekstensi *Network Analysis* ini, antara lain.

- a. Mencari dan menemukan rute yang efisien dalam sebuah perjalanan
- b. Menentukan fasilitas atau kendaraan terdekat
- c. Mengetahui arah perjalanan
- d. Mengetahui area pelayanan suatu fasilitas

Dalam menyelesaikan sebuah permasalahan jaringan atau pencarian rute, terdapat dua kriteria utama yang menjadi dasar penentuan, yaitu

- a. Kriteria jarak (*distance*)

Dalam melakukan pencarian atau pembuatan rute, pertimbangan dititikberatkan hanya pada lokasi, aspek volume lalu lintas tidak terlalu diperhitungkan.

- b. Kriteria waktu (*time*)

Dalam melakukan pencarian rute, pertimbangan waktu kendaraan antar segmen jalan dari satu ke titik menjadi pertimbangan utama.

(Lakshumi, et al., 2006 dalam Karadimas et al., 2007)

## **2.5 Sintesis Literatur**

Berdasarkan kajian teori yang sudah dijelaskan sebelumnya, berikut adalah landasan teori yang menjadi dasar penelitian pada studi ini yang merupakan hasil dari penyarian kajian teori yang berkaitan dengan tema penelitian dan disesuaikan dengan kondisi pada lokasi penelitian.

**TABEL II. 2**  
**Landasan Teori**

No.	Variabel	Bobot	Indikator	Parameter/ Skor	Analisis	Sumber
1	Penggunaan Lahan	20%	Hutan Alam	Sangat Rendah (1)	Analisis Skoring/ Pembobotan, <i>Analisis Overlay GIS</i>	Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017)
			Perkebunan/ Tegalan	Rendah (2)		
			Semak Belukar/Rumput	Sedang (3)		
			Sawah/Permukiman/ Gedung	Tinggi (4)		
2	Keberadaan Jalan/ Infrastruktur yg Memotong Lereng	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah (1)		
			Ada	Tinggi (4)		
3	Curah Hujan	20%	<1000 mm/tahun	Sangat Rendah (1)		
			1000 mm - 1499 mm/tahun	Rendah (2)		
			1500 mm - 2499 mm/tahun	Sedang (3)		
			>2500 mm/tahun	Tinggi (4)		
4	Kemiringan Lereng	25%	<15%	Sangat Rendah (1)		
			15% - 24%	Rendah (2)		
			25% - 44%	Sedang (3)		
			>45%	Tinggi (4)		
5	Keberadaan Sesar/Patahan	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah (1)		
			Ada	Tinggi (4)		
6	Jenis Tanah/ Geologi	15%	Dataran Aluvial	Sangat Rendah (1)		
			Perbukitan Berkapur	Rendah (2)		
			Perbukitan Batuan Sedimen	Sedang (3)		
			Perbukitan Batuan Vulkanis	Tinggi (4)		
7	Jaringan Jalan	-	Memiliki akses ke jalan primer (kabupaten) atau jalan sekunder (desa)	Jangkauan maksimal 20 m	<i>Network Analysis</i> untuk mencari rute evakuasi terbaik sebagai salah satu upaya mitigasi:	BNPB, 2008; Inasafe, 2018; Buana, 2010;
8	Tempat Evakuasi	-	Luas	Minimal 225 m <sup>2</sup> atau		

No.	Variabel	Bobot	Indikator	Parameter/ Skor	Analisis	Sumber
				3m <sup>2</sup> per orang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam penentuan titik awal (node) penentuan rute evakuasi, diambil pada lokasi dengan kemungkinan konsentrasi wisatawan tertinggi.</li> <li>• Melakukan validasi lapangan pada rute evakuasi terpilih, dengan pertimbangan hal-hal yang memiliki kemungkinan mempengaruhi proses evakuasi.</li> </ul>	Hermon; 2019
			Aksesibilitas	Memiliki akses ke fasilitas umum		
				Berada di luar area terdampak		
			Privasi dan keamanan	Menjamin provasi antar jenis kelamin dan kelompok usia		
				Memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan		

Sumber: Analisis, 2021

## 2.6 Metode dan Teknik Analisis

Metode analisis data adalah proses yang dilakukan dalam melakukan analisis dalam sebuah penelitian. Berikut merupakan beberapa metode dan teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini.

### 1. Analisis Pembobotan/Skor

Metode skoring dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017). Secara umum, variabel yang digunakan terbagi ke dalam dua aspek, yaitu aspek fisik dan aspek non-fisik. Aspek fisik terdiri atas curah hujan, kemiringan lereng, keberadaan sesar/patahan dan jenis tanah/geologi. Sedangkan, aspek non-fisik meliputi penggunaan lahan dan keberadaan jalan/infrastruktur yang memotong lereng. Penilaian dilakukan dengan melakukan perkalian antara skor pada variabel dengan bobot yang dimilikinya satu per satu. Berikut penjabarannya pada Tabel II. 3.

**TABEL II. 3**  
**Pedoman Pembobotan/Skor**

No.	Variabel	Bobot	Kriteria	Kategori	Skor
I	Faktor Non-Fisik (30%)				
1	Penggunaan Lahan	20%	Hutan Alam	Sangat Rendah	1
			Perkebunan/ Tegalan	Rendah	2
			Semak Belukar/Rumput	Sedang	3
			Sawah/Permukiman/Gedung	Tinggi	4
2	Keberadaan Jalan/Infrastruktur yg Membelah Lereng	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah	1
			Ada	Tinggi	4
II	Faktor Fisik (70%)				
1	Curah Hujan	20%	<1000 mm/tahun	Sangat Rendah	1
			1000 mm - 1499 mm/tahun	Rendah	2
			1500 mm - 2499 mm/tahun	Sedang	3
			>2500 mm/tahun	Tinggi	4
2	Kemiringan Lereng	25%	<15%	Sangat Rendah	1
			15% - 24%	Rendah	2
			25% - 44%	Sedang	3
			>45%	Tinggi	4
3	Keberadaan Sesar/Patahan	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah	1
			Ada	Tinggi	4
4	Jenis Tanah/Geologi	15%	Dataran Aluvial	Sangat Rendah	1
			Perbukitan Berkapur	Rendah	2
			Perbukitan Batuan Sedimen	Sedang	3
			Perbukitan Batuan Vulkanis	Tinggi	4

Sumber: Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017)

## 2. Analisis Overlay

Tahap selanjutnya merupakan analisis *overlay* dengan cara melakukan perintah *intersect* terhadap enam variabel penelitian menggunakan *software* ArcGIS. Setelah menjadi satu *shapefile*, total nilai dihitung dengan cara melakukan perkalian pada skor setiap kriteria/indikator pada variabel dengan bobot yang dimilikinya. Total nilai yang didapatkan akan menjadi dasar penentuan kelas kerawanan terhadap bencana tanah longsor. Berikut merupakan penentuan kelas kerawanan longsor beserta rentang nilainya.

**TABEL II. 4**  
**Kelas Rawan Bencana Tanah Longsor**

<b>Kelas Rawan Bencana Tanah Longsor</b>	<b>Rentang Nilai</b>
Kerawanan Tinggi	271 - 380
Kerawanan Sedang	201 - 270
Kerawanan Rendah	130 - 200

*Sumber: Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017)*

## 3. Network Analysis

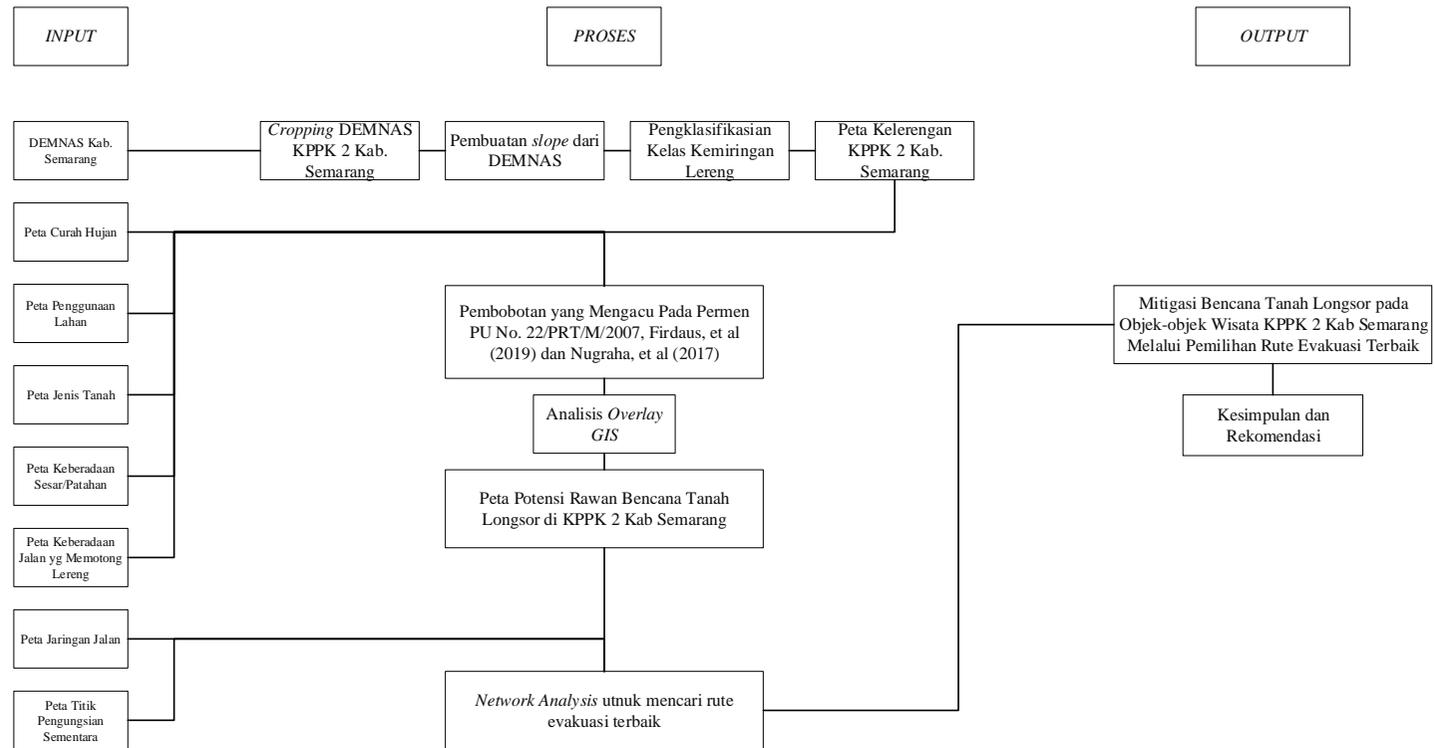
Dalam menerapkan *Network Analysis*, *software* yang digunakan adalah ArcGIS versi 10.3. Dalam ArcGIS sendiri, terdapat empat perintah yang dapat dieksekusi dalam *Network Analysis*, yaitu *new route* untuk mencari rute terdekat atau rute terbaik antar objek, *closest facility* untuk mencari fasilitas terdekat dari suatu lokasi, *service areas* yang digunakan dalam mencari area pelayanan sebuah fasilitas, *OD cost matrix* ekstensi ini mempertimbangkan impedansi minimum yang diperlukan untuk berjalan dari satu titik ke berbagai tujuan dan *vehicle routing problem* yang dapat menyediakan pelayanan level tertinggi dengan memperhatikan waktu dan keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam menempuh suatu rute, serta *location-allocation* untuk menemukan fasilitas dengan cara yang paling efisien dalam memasok titik permintaan yang umumnya digunakan oleh sektor publik dan sektor privat.

Dalam penelitian ini, pencarian fasilitas terdekat yang dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi, perintah yang digunakan adalah *closest facility*.

Dengan perintah ini, dapat diperoleh rute terbaik dan tercepat dari objek wisata yang berada di kawasan rawan bencana longsor untuk sampai ke tempat evakuasi terdekatnya. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya mitigasi yang harapannya dapat meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari terjadinya bencana rawan longsor pada objek wisata yang bersangkutan.

## 2.7 Kerangka Analisis

Berikut merupakan kerangka analisis dari penelitian ini.



**BAGAN II. 2**  
**Kerangka Analisis**

### **BAB III**

## **KONDISI EKSISTING WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN OBYEK WISATA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG**

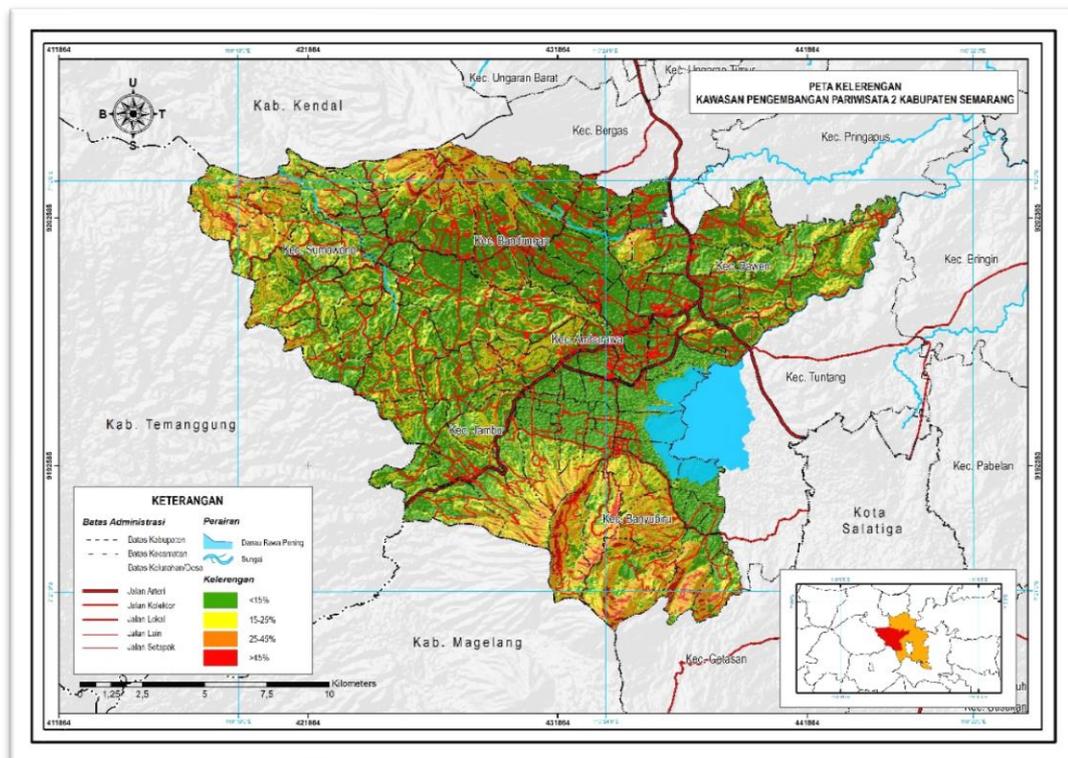
### **3.1 Kondisi Fisik**

Kondisi fisik berkaitan dengan kondisi geografis suatu wilayah. Pada bagian ini akan dibahas kondisi kelerengan, jenis tanah, curah hujan dan penggunaan lahan di lokasi studi. Untuk penjabaran lebih lanjut akan dibahas di pada subbab di bawah.

#### **3.1.1 Kelerengan**

Wilayah lokasi studi pada penelitian ini memiliki luas sebesar 28.754,22 ha dengan ketinggian rata-rata berada pada 644 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kecamatan Sumowono dan Kecamatan Bandungan termasuk ke dalam dua kecamatan dengan wilayah tertinggi di Kabupaten Semarang setelah Kecamatan Getasan. Hal ini menunjukkan bahwa kawasan pengembangan pariwisata merupakan kawasan yang cukup strategis. Keuntungan memiliki potensi pariwisata, khususnya yang berada di dataran tinggi menjadi nilai plus tersendiri, namun kondisi topografi yang cenderung berada pada wilayah dataran tinggi membuat wilayah lokasi studi juga menjadi rawan akan bencana, khususnya bencana tanah longsor di musim penghujan.

Berdasarkan peta pada Gambar III.1, wilayah lokasi studi sebagian besar berada pada kemiringan lereng 0-8%, yaitu seluas 9.433,74 ha. Kemudian, diikuti oleh wilayah dengan ketinggian 8-15% dengan luas 8.547,82 ha. Setelah itu, wilayah dengan ketinggian 25-25% dan 25-45% masing-masing memiliki luas 6.441,79 ha dan 3.716,30 ha. Terakhir, luasan terkecil merupakan wilayah dengan ketinggian >45%, yaitu memiliki luas 514,58 ha.



Sumber: RTRW Kab. Semarang 2011-2031, Bappeda Kab. Semarang; DEMNAS BIG

**GAMBAR III. 1**

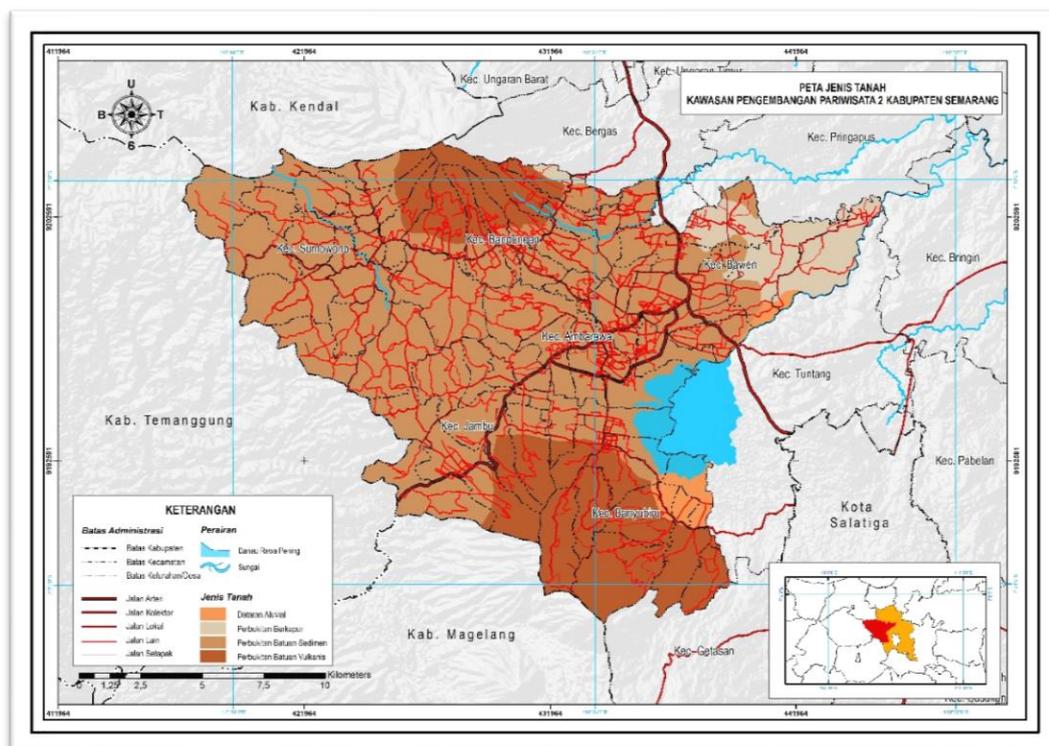
**Peta Kelereng Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

**3.1.2 Jenis Tanah**

Berdasarkan Buku I Kebijakan Pengelolaan Penutup Vegetasi yang diterbitkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang, sebagian besar tanah yang terbentuk di wilayah Kabupaten Semarang merupakan tanah yang terbentuk dari aktivitas vulkan secara endogen dan hasil erupsi gunung berapi, bahkan persentasenya mencapai 92,05%. Sebagian kecil sisanya merupakan tanah kapur yang tersebar di bagian selatan dan tanah hasil endapan sedimentasi yang berada di area cekungan tangkapan air, seperti di cekungan antara Gunung Merbabu dan Gunung Ungaran dan area tangkapan air Danau Rawapening. Berikut merupakan peta jenis tanah di Kabupaten Semarang.

Wilayah kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang memiliki jenis tanah dan kondisi geologi yang sangat beragam. Setidaknya terdapat delapan jenis tanah yang tersebar di seluruh wilayahnya yang kemudian dikurasi menjadi empat jenis untuk kebutuhan analisis. Jenis tanah yang paling mendominasi adalah litosol coklat kemerahan dengan luas mencapai 8.045,71 ha dan termasuk ke dalam

jenis perbukitan batuan sedimen. Sebagian besar tanah jenis ini berada di sebelah barat lokasi studi. Terluas kedua dan ketiga dengan luas 4.599,24 ha dan 4.377,74 ha adalah jenis tanah andosol kelabu tua (perbukitan batuan vulkanis) dan latosol coklat tua (perbukitan batuan sedimen). Sebagian kecil wilayah lokasi studi memiliki jenis tanah mediteran coklat tua dan aluvial coklat tua dengan masing-masing luas, yaitu 1.936,17 ha dan 1.161,75 ha dan tersebar di sebelah timur. Jenis tanah latosol memiliki kemampuan menahan air yang cukup baik, sehingga cocok digunakan untuk pertanian. Beberapa tanaman yang dapat dibudidayakan di tanah latosol, antara lain tebu, tembakau, tebu dan vanili. Pada tanah mediteran (perbukitan berkapur) cenderung subur karena kandungan mineralnya yang terbilang kaya, namun disamping itu tanah mediteran juga memiliki banyak manfaat lain, di antaranya cocok digunakan untuk bahan bangunan, untuk kerajinan gerabah dan cocok digunakan untuk budidaya padi.



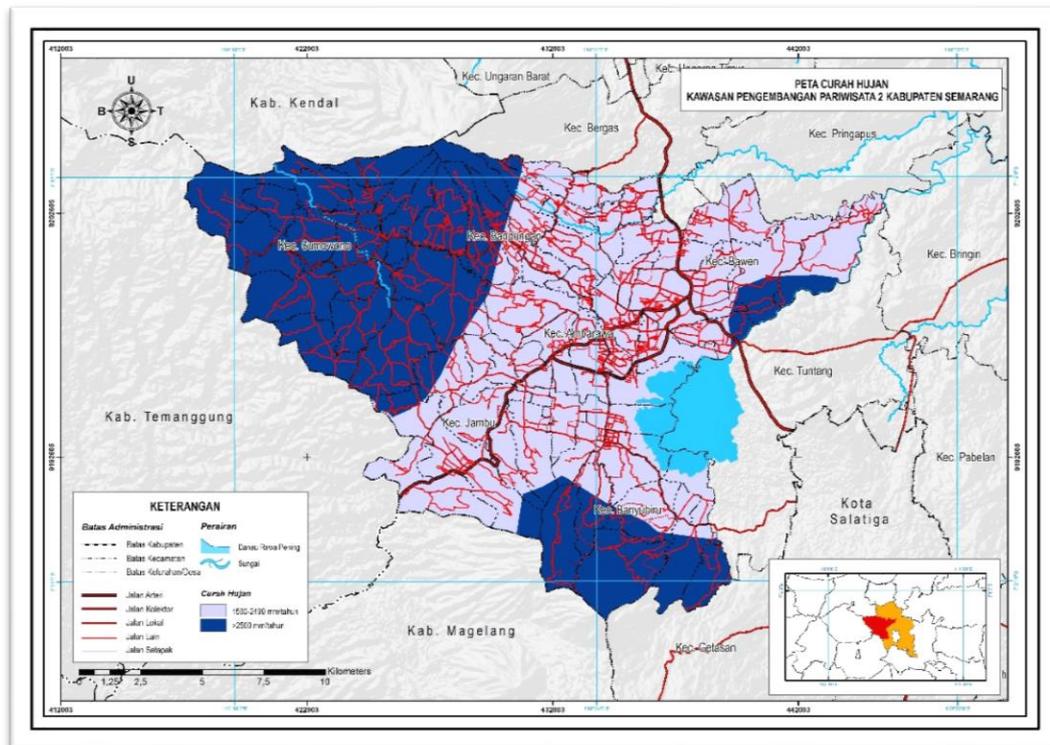
Sumber: RTRW Kab. Semarang 2011-2031, Bappeda Kab. Semarang

**GAMBAR III. 2**

**Peta Jenis Tanah Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

### 3.1.3 Curah Hujan

Kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang cenderung memiliki suhu rata-rata yang sejuk. Hal ini bergantung pada kondisi topografi wilayah lokasi studi yang sebagiannya berada di wilayah dataran tinggi. Kabupaten Semarang sendiri memiliki curah hujan 1.343 mm/tahun dengan rata-rata hujan per tahun sebesar 89 hari. Wilayah lokasi studi sebagian besar wilayahnya memiliki intensitas curah hujan 1.500-2.499 mm/tahun dan mayoritas berada di bagian tengah dan utara, kemudian diikuti dengan intensitas >2.500 mm/tahun yang cenderung menyebar di sebelah barat selatan dan sebagian kecil di sebelah timur lokasi studi.



Sumber: RTRW Kab. Semarang 2011-2031, Bappeda Kab. Semarang

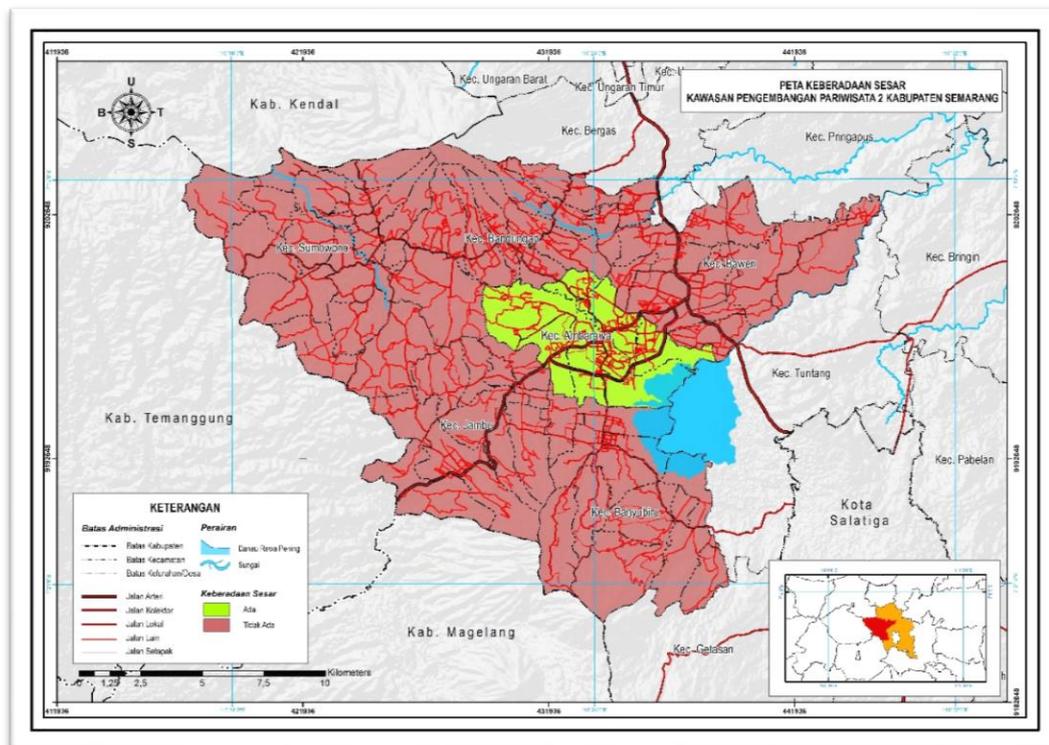
**GAMBAR III. 3**

### **Peta Curah Hujan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

### 3.1.4 Keberadaan Sesar

Wilayah kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang, jika ditilik berdasarkan wilayah kecamatannya, hanya Kecamatan Ambarawa yang dilewati oleh sesar/patahan, sedangkan 5 kecamatan lainnya, yaitu Kecamatan

Bandungan, Sumowono, Jambu, Bawen dan Banyubiru tidak dilewati oleh sesar/patahan. Berdasarkan Laporan Ketersediaan Air Bawah Tanah Kabupaten Semarang yang disusun oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang, hal ini berkaitan dengan keberadaan sesar di Kabupaten Semarang yang terdiri atas satu sesar naik, tiga sesar mendatar dan beberapa sesar turun dengan arah dominan utara - selatan. Sesar yang berada di Kecamatan Ambarawa merupakan bagian dari sesar turun segmen 3 Ungaran Muda yang memiliki arah relatif lebih miring ke utara, yaitu arah barat daya – timur laut.



Sumber: Nugraha, 2017

### GAMBAR III. 4

#### Peta Keberadaan Sesar Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

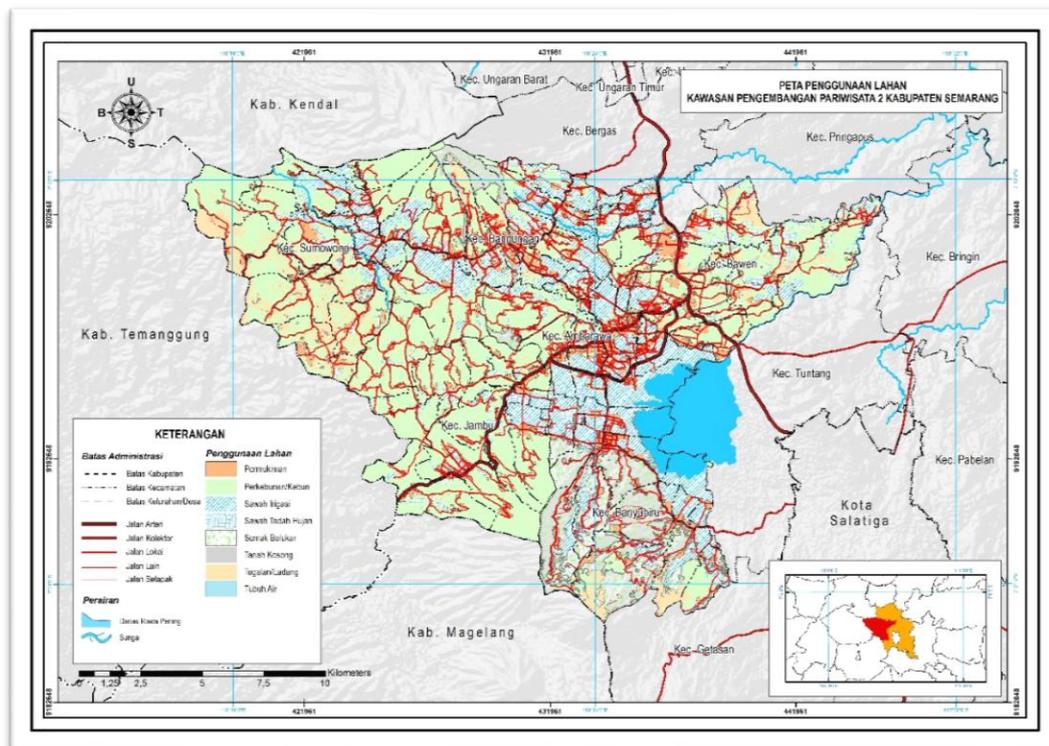
### 3.2 Kondisi Non-Fisik

Pada bagian ini akan dibahas kondisi keberadaan sesar dan keberadaan jalan/infrastruktur yang memotong lereng di lokasi studi. Untuk penjabaran lebih lanjut akan dibahas di pada subbab di bawah.

### **3.2.1 Penggunaan Lahan**

Kondisi topografi dan jenis tanah yang beragam sangat berdampak pada tata guna lahan di Kabupaten Semarang. Berdasarkan data dari Bappeda Kabupaten Semarang pada peta digital RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011 – 2031 menunjukkan setidaknya terdapat 8 jenis penggunaan lahan yang terdapat di Kabupaten Semarang, meliputi perkebunan, permukiman atau gedung, sawah irigasi, sawah tadah hujan, semak belukar, tanah kosong, tegalan/ladang dan tubuh air.

Sebagian besar wilayah lokasi studi merupakan perkebunan dengan persentase mencapai 47,43% dan memiliki luas 13.638,42 ha. Perbedaan dengan sawah irigasi yang memiliki luasan terbesar kedua terpaut cukup jauh, sawah irigasi hanya memiliki luas 4.987 ha dengan persentase 17,34%, sebagai perbandingan sawah tadah hujan hanya memiliki luas 902,88 ha atau sebesar 3,14% dari luas wilayah lokasi studi. Kemudian, permukiman dan semak belukar berada di peringkat ketiga dan keempat dengan persentase masing-masing 11,13% dan 9,86% dan memiliki luas 3.200,69 ha dan 2.834,11 ha. Sebagian kecil wilayah lokasi studi merupakan tanah kosong, gedung dan tegalan/ladang dengan luas total ketiganya hanya 1.04,80 ha.



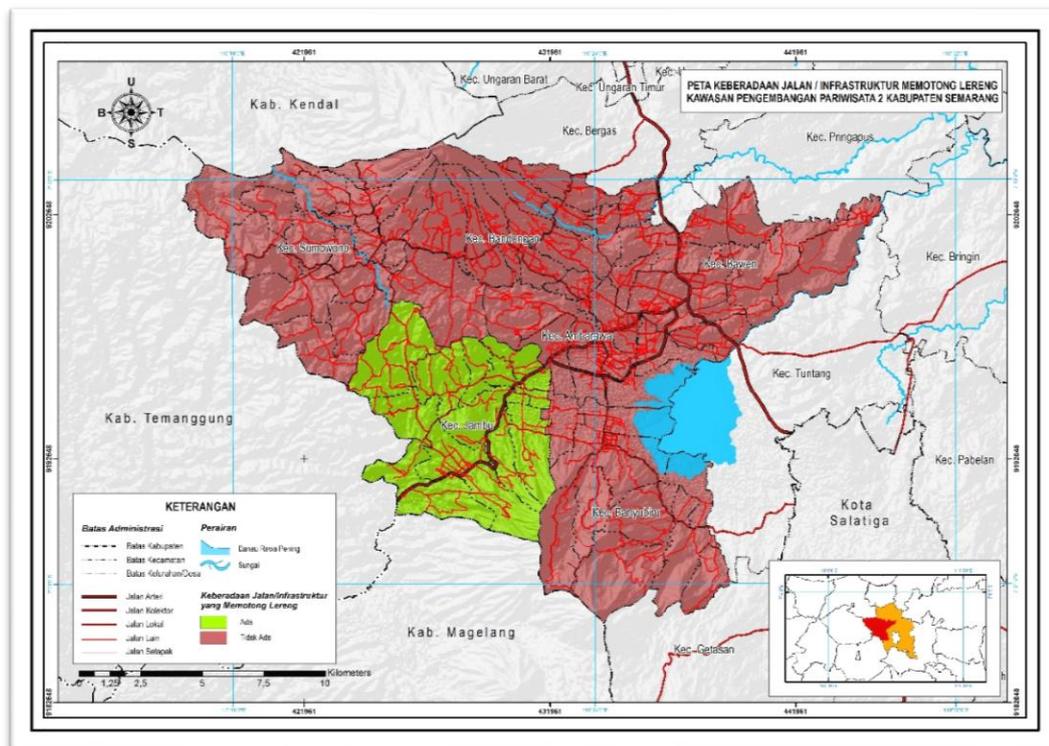
Sumber: RTRW Kab. Semarang 2011-2031, Bappeda Kab. Semarang

### GAMBAR III. 5

#### Peta Penggunaan Lahan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

#### 3.2.2 Keberadaan Jalan atau Infrastruktur yang Memotong Lereng

Topografi kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang yang beragam membuat beberapa permasalahan dan tantangan dalam pembangunan di sana. Jalan merupakan prasarana utama penghubung antar wilayah, tanpa jalan satu wilayah dengan wilayah lain tidak dapat saling terkoneksi baik secara sosial maupun ekonomi. Dari enam kecamatan di lokasi studi, hanya Kecamatan Jambu yang memiliki pembangunan jalan/infrastruktur yang memotong kawasan lerengnya. Hal ini berkaitan dengan kondisi permukiman yang tersebar di sana, khususnya pada Desa Gemawang, Gondoriyo, Bedono, Brongkol, Jambu dan Kuwarasan yang berada di kawasan topografi naik turun.



Sumber: Nugraha, 2017

**GAMBAR III. 6**

**Peta Keberadaan Jalan/Infrastruktur yang Memotong Lereng di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

**3.3 Kondisi Kebencanaan**

Dalam RPJMD Kabupaten Semarang Tahun 2016 – 2021 disebutkan bahwa bencana letusan gunung api, tanah longsor dan banjir merupakan tiga potensi bencana alam terbesar yang dimiliki oleh Kabupaten Semarang. Pada tahun 2017 lalu, bencana tanah longsor menjadi bencana yang paling sering terjadi di Kabupaten Semarang dengan frekuensi mencapai 132 kejadian dan sempat turun di tahun berikutnya menjadi 66 kejadian, namun di tahun 2019 kembali naik menjadi 87 kejadian. Di wilayah lokasi studi sendiri yang terdiri atas Kecamatan Ambarawa, Banyubiru, Bandungan, Bawen, Jambu dan Sumowono dalam rentang tahun 2014 – 2019 tercatat total terjadi 103 kejadian bencana tanah longsor. Berikut rincian kejadiannya.

**TABEL III. 1**  
**Kejadian Tanah Longsor di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang Tahun 2014-2019**

No.	Kecamatan	Kejadian Tanah Longsor					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Ambarawa	2	8	5	7	4	6
2	Bandungan	3	3	8	4	5	1
3	Banyubiru	21	14	19	5	18	7
4	Bawen	2	8	15	3	8	2
5	Jambu	15	13	9	3	9	7
6	Sumowono	12	7	21	3	5	4
Total		55	53	77	25	49	27

*Sumber: BPS Kabupaten Semarang Tahun 2016-2021 (per Februari 2021)*

BPBD Kabupaten Semarang menyebut kurang lebih terdapat sembilan kecamatan yang memiliki potensi rawan longsor paling besar, yaitu Kecamatan Ungaran Timur, Ungaran Barat, Bergas, Bawen, Pringapus, Bandungan, Sumowono, Jambu dan Getasan (Rahadi, 2020; Rosa, 2020). Empat kecamatan di antaranya merupakan bagian dari lokasi studi. Secara umum, penyebab terjadinya tanah longsor di wilayah lokasi studi adalah karena pengaruh intensitas curah hujan dimilikinya berada pada 2.000-2.500 mm/tahun dan kondisi topografinya yang naik turun, selain itu menurunnya kualitas lingkungan akibat degradasi lahan karena perubahan penggunaan lahan yang tidak terkontrol dengan baik juga turut ambil andil dalam terjadinya bencana ini. Bencana tanah longsor menimbulkan beberapa kerugian, antara lain menyebabkan kerusakan jalan yang memengaruhi aksesibilitas dari dan ke wilayah lokasi studi, menyebabkan penurunan produktivitas usaha tani, kerusakan sumber daya alam dan bahkan menimbulkan kerugian nyawa.

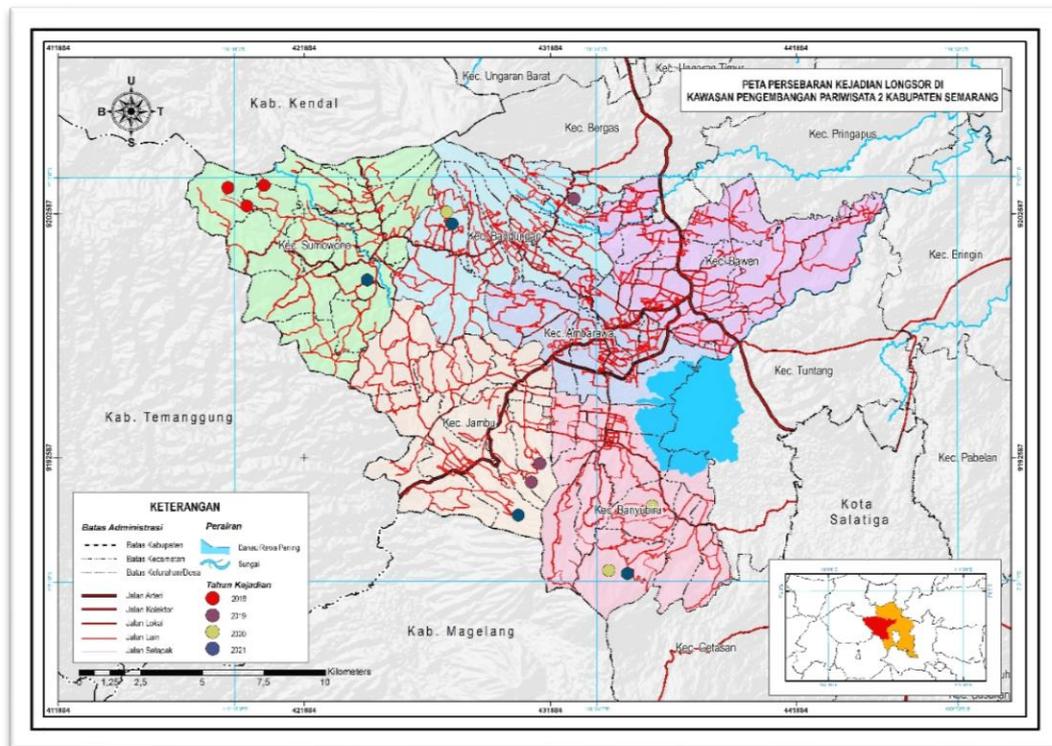
Berdasarkan faktor-faktor tersebut, tak salah jika mayoritas peristiwa longsor terjadi pada musim-musim penghujan, mulai dari bulan Desember hingga bulan Maret, bahkan di 2 tahun terakhir terjadi laporan pada periode bulan April dan Mei. Pada Maret 2017 lalu, tercatat peristiwa tanah retak hingga amblas sedalam 2 meter di Desa Candi Garon, Kecamatan Sumowono yang menimbulkan kerugian rusaknya rumah warga hingga terdampaknya kebun kopi (Parwito; Merdeka.com, 2017). Pada Januari 2019 lalu, kerusakan rumah juga terjadi akibat dari kejadian longsor yang terjadi akibat tingginya curah hujan di Desa Sidomukti, Kecamatan Bandungan (Rizqyana; Tribunnews, 2019). Tak hanya merusak rumah warga,

longsor juga mengganggu aktivitas masyarakat dengan rusaknya jalan di sekitar, bahkan pada 2018 lalu longsor yang terjadi di Dusun Tlawah di Desa Keseneng dan Dusun Brujulan di Desa Luren, Kecamatan Sumowono menyebabkan terputusnya beberapa ruas jalan hingga berdampak pada rusaknya sebuah makam (Munir; Kompas, 2018). Selain, itu di tahun yang sama juga terdapat kejadian longsor di yang menyebabkan rusaknya jalan alternatif jalur Ambarawa-Bandungan hingga Sumowono tepatnya di wilayah Dusun Pluwang, Desa Pasekan, Kecamatan Ambarawa (Susanto; DetikNews, 2018). Di tahun 2021 terdapat beberapa laporan kejadian longsor yang menimbulkan rusaknya infrastruktur jalan dan jembatan, seperti yang terjadi di Desa Lanjan dan Desa Sumowono, Kecamatan Sumowono, serta di Desa Banyukuning, Kecamatan Bandungan pada April 2021 lalu (Rri.co.id, 2021; Ungarannews.com, 2021).

Pada Maret 2021 lalu, hujan lebat yang mengguyur wilayah Kecamatan Jambu mengakibatkan longsor hingga merusak sekiranya 15 rumah warga, fasilitas ibadah dan merusak infrastruktur. Kejadian ini terjadi di lima dusun pada empat desa di Kecamatan Jambu, yaitu Dusun Wonokasih di Desa Bedono, Dusun Gertas di Desa Brongkol, Dusun Krajan dan Tempuran di Desa Klurahan, serta Dusun Banaran di Desa Gemawang (Bowo; Republika, 2021). Tidak lama berselang setelah itu, pada April 2021 juga terjadi hujan lebat yang menyebabkan terjadinya bencana lanjutan mulai dari banjir bandang hingga tanah longsor. Peristiwa ini menyebabkan sekitar 221 rumah terdampak banjir bandang di wilayah Kecamatan Bandungan, Ambarawa dan Sumowono. Banjir juga sempat masuk ke Hotel Green Valley hingga area resto terkena lumpur, selain itu 5 rumah di Kecamatan Bandungan bahkan terdampak longsor yang terjadi akibat lanjutan dari banjir bandang yang terjadi (Mukti; DetikNews, 2021).

Beberapa catatan longsor yang terjadi di wilayah pariwisata sempat terjadi pada 2 tahun terakhir, di antaranya yang terjadi di Lereng Kelir, Desa Brongkol, Kecamatan Jambu yang berdampak pada meninggalnya satu orang warga pada April 2019 lalu (Admaja; DetikNews, 2019 & Ungarannews.com; 2019). Di Januari 2020 kemarin, kejadian longsor juga sempat terjadi di sekitar salah satu wisata favorit di Kabupaten Semarang, yaitu di tebing tanjakan Gedong Songo, Krajan, Desa Banyukuning, Kecamatan Bandungan (Mukti; DetikNews, 2020). Meskipun

kejadian longsor yang terjadi cenderung memiliki intensitas sedang, bukan berarti kejadian serupa bahkan yang lebih buruk tidak mungkin terjadi. Sungguh banyak dampak yang ditimbulkan dari bencana longsor, mulai dari terganggunya aktivitas masyarakat, rusaknya bangunan, rusaknya infrastruktur, hingga timbulnya korban jiwa. Maka dari itu, tindakan preventif dan antisipatif sangat diperlukan setidaknya untuk meminimalisir dampak buruk yang terjadi dari bencana longsor yang mungkin saja dapat terjadi di kemudian hari.



Sumber: BPBD Kab. Semarang Tahun 2018 - 2021

**GAMBAR III. 7**  
**Peta Persebaran Titik Kejadian Longsor di Kawasan Pengembangan**  
**Pariwisata Kabupaten Semarang**

Dalam menanggulangi permasalahan bencana longsor ini, beberapa upaya mitigasi yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang, antara lain.

- a. Membuat rencana pengembangan jalur evakuasi longsor di beberapa ruas jalan yang terdapat di wilayah lokasi studi, seperti yang tertuang pada RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 yang meliputi ruas jalan:
  - Pagargedoh – Wirogomo – Sepakung – Banyubiru
  - Banyukuning – Pasekan – Ambarawa
  - Kuwarasan – Jambu

- Keseneng – Sumowono
- Kemawi – Sumowono
- b. Melakukan reboisasi/penghijauan di kawasan rawan tanah longsor
- c. Membuat *platform* pelaporan bencana (termasuk bencana tanah longsor) melalui *website* dan sosial media BPBD Kabupaten Semarang
- d. Memberikan bantuan logistik kepada korban bencana tanah longsor (pasca bencana)
- e. Membuat peta sebaran kawasan rawan bencana tanah longsor dan sebaran tempat evakuasinya.

### **3.4 Kondisi Pariwisata**

Kabupaten Semarang merupakan salah satu wilayah yang sangat strategis untuk dikembangkan sektor pariwisatanya. Secara geografis, Kabupaten Semarang berada di jalur strategis pariwisata Solo - Jogjakarta, sekaligus sebagai daerah penyangga Ibu Kota Provinsi Jawa Tengah. Kondisi yang demikian membuat sektor pariwisatanya menjadi sangat potensial untuk dikembangkan. (Herbasuki; Warsono, 2017). Sektor pariwisata Kabupaten Semarang pada tahun 2019 berada di peringkat kedua yang berkontribusi terhadap pendapatan asli daerah (PAD) Kabupaten Semarang, yaitu sebesar 19% (GIPI Pusat, 2020). Pariwisata telah terbukti memberikan dampak positif bagi perekonomian suatu daerah.

Pada Rencana Induk Pengembangan Kepariwisata Kabupaten Semarang (Ripparkab) Tahun 2020-2025, Kabupaten Semarang dibagi ke dalam empat Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) sebagai suatu ruang pariwisata yang memiliki karakter atau tema produk wisata tertentu yang dominan dan melekat kuat sebagai komponen pencitraan kawasan tersebut yang dibagi berdasarkan kecamatan. Suatu KPPK terdiri atas beberapa Kawasan Strategis Pariwisata (KSPK) dengan pertimbangan yang lebih mendetil berdasarkan aspek pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya, pemberdayaan sumber daya alam, daya dukung lingkungan hidup, serta pertahanan dan keamanan. Lokasi studi pada penelitian ini terdiri atas Kecamatan Bawen, Ambarawa, Banyubiru, Jambu, Bandungan dan Sumowono yang memiliki karakter wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam. Terdapat setidaknya 42 objek wisata di

lokasi studi yang terdiri dari 5 objek wisata alam, 32 objek wisata buatan dan 5 objek wisata budaya yang terbagi ke dalam sembilan KSPK. Berikut merupakan daftar objek wisata yang terdapat di lokasi studi.

**TABEL III. 2**

**Objek Wisata di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

No	Nama	Jenis	KSPK
1	Curug Kembar Bolodewo	Alam	Kawasan Wirogono dan Sekitarnya
2	Curug Tujuh Bidadari	Alam	Kawasan Keseneng dan Sekitarnya
3	Wisata Lereng Kelir	Alam	Kawasan Gemawang dan Sekitarnya
4	Jalur Pendakian Gunung Ungaran	Alam	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
5	Wisata Geologi Sumber Panas Bumi Gedongsongo	Alam	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
6	Bukit Cinta Rawapening	Buatan	Kawasan Kebondowo dan Sekitarnya
7	Pemandian Muncul	Buatan	Kawasan Muncul dan Sekitarnya
8	Langen Tirta	Buatan	Kawasan Muncul dan Sekitarnya
9	Wisata Eling Bening	Buatan	Kawasan Museum Kereta Api dan Sekitarnya
10	Agro Wisata Hortimart	Buatan	Kawasan Bawen dan Sekitarnya
11	Susan Spa and Resort	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
12	Umbul Sidomukti	Buatan	Kawasan Jimbaran dan Sekitarnya
13	Kampoeng Kopi Banaran	Buatan	Kawasan Bawen dan Sekitarnya
14	Taman Bunga Celosia	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
15	Wisata Kuliner Srabi Desa Ngampin	Buatan	Kawasan Museum Kereta Api dan Sekitarnya
16	Desa Wisata Bejalen	Buatan	Kawasan Museum Kereta Api dan Sekitarnya
17	Resto Pemancingan dan Kulliner Khas Desa Jimbaran	Buatan	Kawasan Jimbaran dan Sekitarnya
18	Wisata Bunga Krisan	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
19	Kampung Krisan Clapar	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
20	Taman Bunga Setyo Aji	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
21	New Bandungan Diva Land	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
22	New Bandungan Indah Waterpark and Family Resto	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
23	Ampel Gading	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
24	Sunrise Hill	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
25	Ayanaz	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
26	Villa Vanaprasta	Buatan	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
27	Bantir Hill	Buatan	Kawasan Keseneng dan Sekitarnya

No	Nama	Jenis	KSPK
28	Coffee Eva	Buatan	Kawasan Gemawang dan Sekitarnya
29	Coffee Banaran Gemawang	Buatan	Kawasan Gemawang dan Sekitarnya
30	Stasiun KA Jambu	Buatan	Kawasan Gemawang dan Sekitarnya
31	Stasiun KA Bedono	Buatan	Kawasan Gemawang dan Sekitarnya
32	Sentra Batik Gemawang	Buatan	Kawasan Gemawang dan Sekitarnya
33	Muncul Water Park	Buatan	Kawasan Muncul dan Sekitarnya
34	Jembatan Tebing Ondo Langit, Gumuk Reco	Buatan	Kawasan Muncul dan Sekitarnya
35	Muncul River Tubing	Buatan	Kawasan Muncul dan Sekitarnya
36	Dusun Semilir Eco Park	Buatan	Kawasan Bawen dan Sekitarnya
37	Jembatan Biru Asinan	Buatan	Kawasan Bawen dan Sekitarnya
38	Candi Gedongsongo	Budaya	Kawasan Gedongsongo dan Sekitarnya
39	Museum Palagan Ambarawa	Budaya	Kawasan Museum Kereta Api dan Sekitarnya
40	Museum Kereta Api Ambarawa	Budaya	Kawasan Museum Kereta Api dan Sekitarnya
41	Goa Maria Kerep Ambarawa	Budaya	Kawasan Museum Kereta Api dan Sekitarnya
42	Benteng Fort Williem I	Budaya	Kawasan Museum Kereta Api dan Sekitarnya

Sumber: Rippar Kab. Semarang Tahun 2020-2025

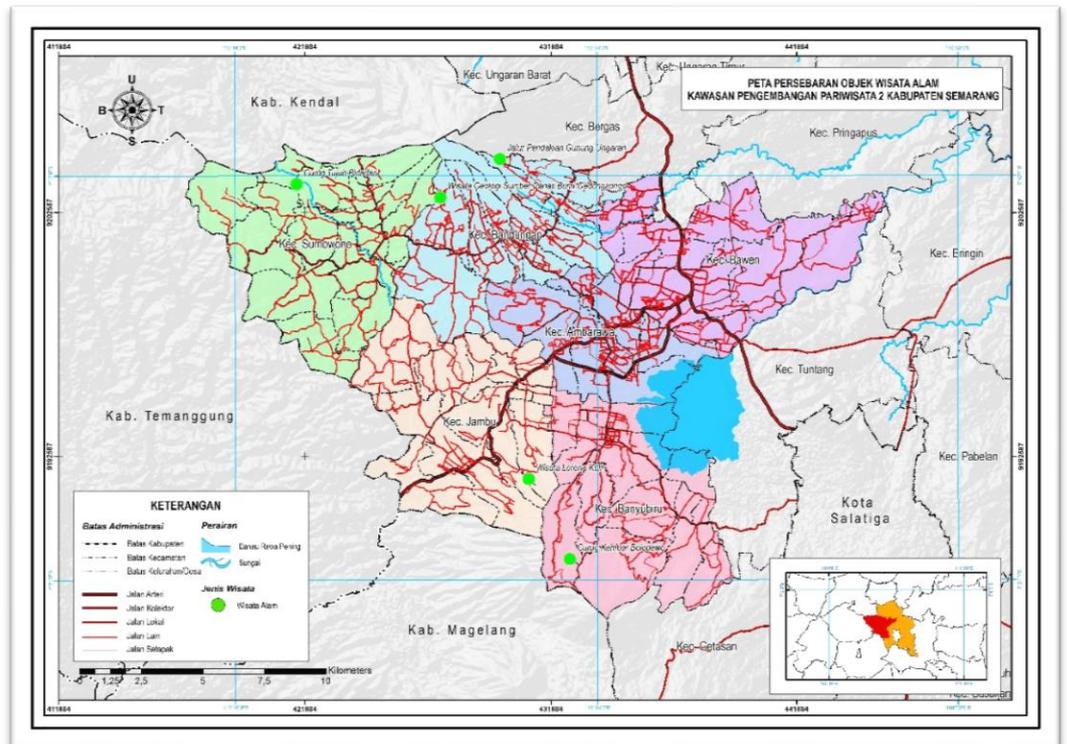
### 3.4.1 Persebaran Objek Wisata

#### a. Wisata Alam

Terdapat 5 objek wisata alam di lokasi studi yang tersebar pada 4 kecamatan. Objek-objek wisata tersebut, antara lain Curug Kembar Bolodewo yang termasuk ke dalam KSPK Wirogono dan sekitarnya, Curug Tujuh Bidadari yang termasuk KSPK Keseneng dan sekitarnya, Wisata Lereng Kelir yang merupakan bagian KSPK Gemawang dan sekitarnya dan Jalur Pendakian Gunung Ungaran dan Wisata Geologi Sumber Panas Bumi Gedongsongo yang keduanya termasuk ke dalam KSPK Gedongsongo dan sekitarnya.

Wisata alam di KSPK 2 tersebar di sekitar wilayah barat, utara dan selatan. Dua di antaranya merupakan wisata curug atau air terjun, dua lainnya merupakan wisata yang berada pada dataran tinggi dengan atraksi utama panorama dan satu yang lainnya merupakan wisata geologi sumber panas bumi. Wisata alam dengan kunjungan wisatawan terbanyak pada tahun 2019 lalu adalah Wisata Lereng Kelur dengan jumlah kunjungan

34.834, kemudian wisata Curug Bidadari dengan total kunjungan sebesar 13.039.



Sumber: Rippar Kab. Semarang Tahun 2020-2025

### GAMBAR III. 8

#### Peta Sebaran Objek Wisata Alam di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

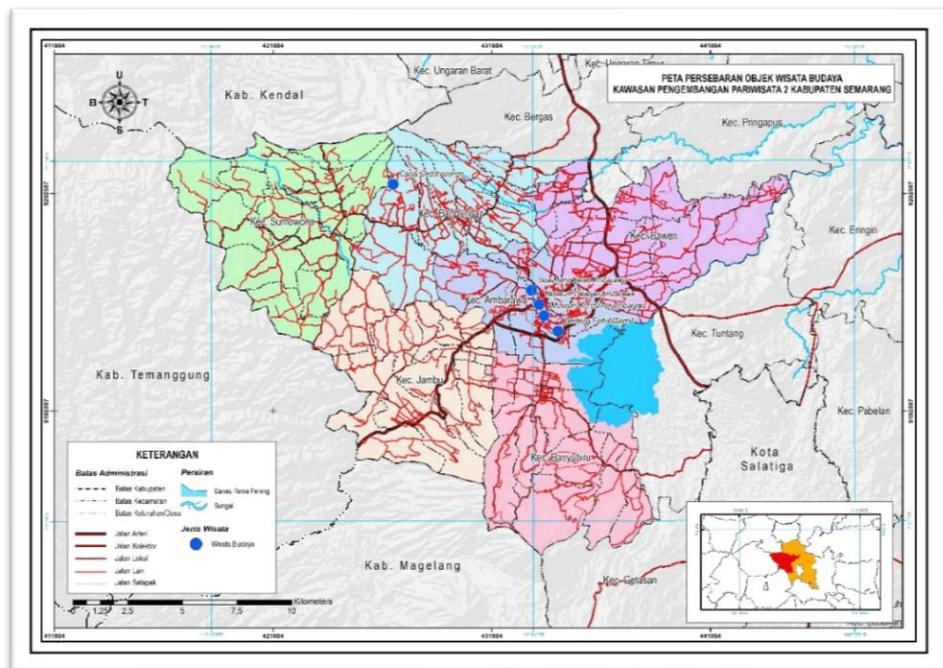
##### b. Wisata Budaya

Kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang memiliki karakter wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam. Terdapat 5 objek wisata budaya di lokasi studi yang meliputi Candi Gedongsongo yang merupakan bagian KSPK Gedongsongo dan sekitarnya, kemudian empat wisata lainnya termasuk ke dalam KSPK Museum Kereta Api dan sekitarnya yang terdiri atas Museum Palagan Ambarawa, Museum KA Ambarawa, Goa Maria Kerep dan Benteng Fort Willem.

Terdapat dua wisata budaya yang terdapat di Kecamatan Ambarawa, salah satu kecamatan yang kaya akan sejarah perjuangan bangsa Indonesia yang terdapat di Kabupaten Semarang, yaitu Museum Palagan Ambarawa

dan Museum Kereta Api. Monumen Palagan Ambarawa adalah simbol untuk mengenang sejarah pertempuran Palagan Ambarawa yang terjadi pada 12 – 15 Desember 1945 di Ambarawa. Monumen ini dibangun pada 1973 dan diresmikan oleh Presiden Soeharto setahun kemudian. Pada Museum Kereta Api dahulunya merupakan stasiun KA kelas I bernama Stasiun Willem I (Stasiun Ambarawa) yang kemudian dialihfungsikan menjadi museum, dan museum ini juga merupakan museum perkeretaapian pertama di Indonesia. Stasiun ini secara resmi dinonaktifkan dan kemudian dicanangkan sebagai museum pada 6 Oktober 1976. Dikutip dari [heritage.kai.id](http://heritage.kai.id), Museum Kereta Api Indonesia kini menampilkan koleksi perkeretaapian dari masa Hindia Belanda hingga pra kemerdekaan RI yang meliputi sarana, prasarana dan perlengkapan administrasi. Koleksinya meliputi 26 lokomotif uap, 4 lokomotif diesel, 5 kereta dan 6 gerbong dari berbagai daerah. Para pengunjung dapat pula menikmati perjalanan wisata pulang-pergi dengan rute Ambarawa – Tuntang dan Ambarawa – Jambu – Bedono menggunakan lokomotif dan merasakan sensasi tempo dulu melalui wisata ini.

Sebagian besar wisata budaya berada di Kecamatan Ambarawa dan hanya Candi Gedongsongo yang berada di Kecamatan Bandungan. Walaupun demikian, Candi Gedongsongo merupakan salah satu objek wisata unggulan yang dimiliki Kabupaten Semarang. Candi Gedongsongo sendiri adalah sebuah kompleks candi peninggalan budaya Hindu (zaman Wangsa Syailendra tahun 927 M) yang berada di lereng Gunung Ungaran, lebih tepatnya Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Letaknya yang berada di ketinggian 1200 mdpl dan kompleks bangunan candi yang indah sangat menarik wisatawan, pada 2018 lalu setidaknya total 680.915 wisatawan lokal dan mancanegara mengunjungi Wisata Candi Gedongsongo ini.



Sumber: Rippar Kab. Semarang Tahun 2020-2025

### GAMBAR III. 9

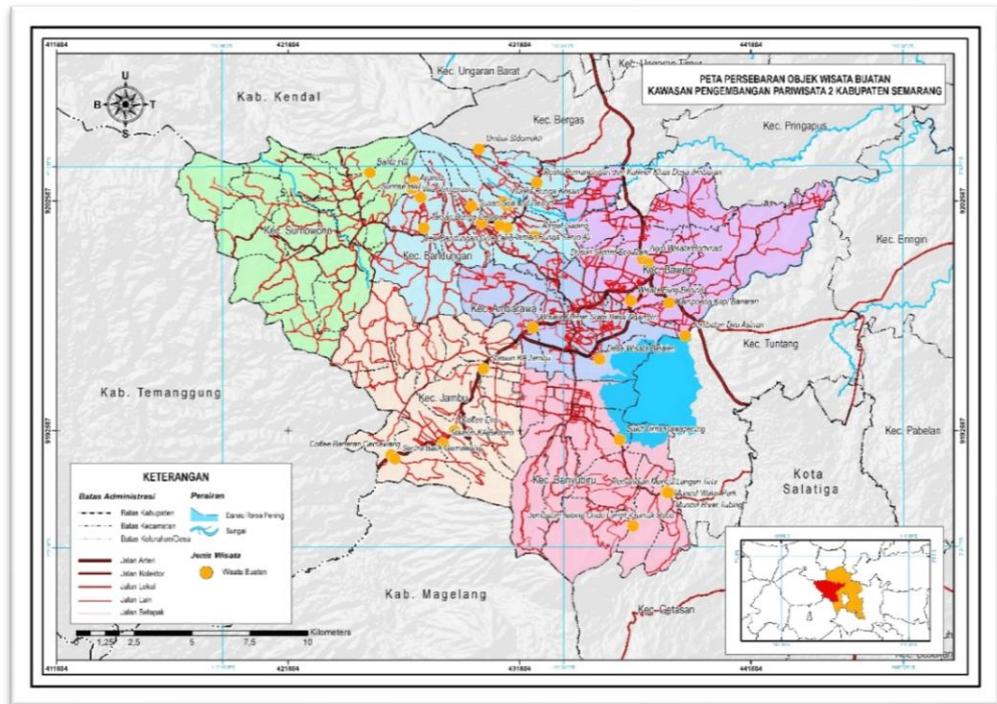
#### Peta Sebaran Objek Wisata Budaya di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

##### c. Wisata Buatan

Sejatinya wilayah kawasan pengembangan pariwisata 2 Kabupaten Semarang merupakan wilayah dengan karakter wisata budaya dan sejarah yang didukung dengan wisata alam. Namun, secara kuantitas sangat jauh jumlahnya jika dibandingkan dengan wisata buatan yang terdapat di sana. Terdapat 32 objek wisata buatan yang terdapat di lokasi studi dan tersebar hampir di seluruh wilayahnya, sebagian besarnya berada di Kecamatan Bandungan. Hal ini berkaitan dengan wilayahnya yang sangat strategis, Kecamatan Bandungan merupakan dataran tinggi namun memiliki aksesibilitas yang baik dan cenderung mudah diakses oleh pengunjung. Maka, dari itu sebagian besar wisata buatan yang berada di sini menawarkan atraksi panorama dataran tinggi dan kesejukan.

Objek wisata yang lain cenderung berada di sekitar jalan utama, umumnya objek-objek wisata berbasis *FnB (Food and Beverages)*, taman maupun wisata air, seperti Coffee Banaran Gemawang, Kampoeng Kopi

Banaran, Resto Pemancingan Desa Jimbaran, Taman Bunga Celosia, Pemandian Muncul dan Langen Tirta. Beberapa wisata buatan di lokasi studi yang cukup terkenal di Jawa Tengah, antara lain Bukit Cinta Rawapening, Umbul Sidomukti dan Wisata Eling Bening.



Sumber: Rippar Kab. Semarang Tahun 2020-2025

**GAMBAR III. 10**  
**Peta Sebaran Objek Wisata Buatan di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

## **BAB IV**

### **ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG**

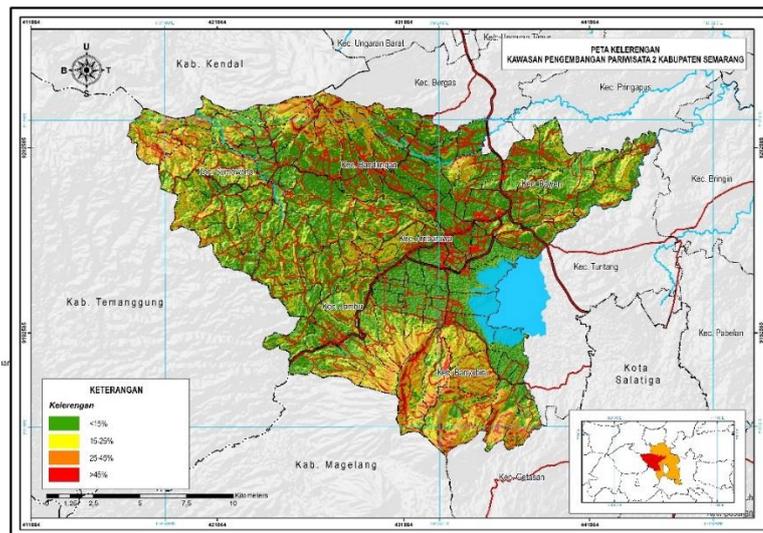
#### 4.1 Analisis Rawan Bencana Tanah Longsor pada Objek Wisata di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

Analisis rawan bencana longsor pada penelitian ini menggunakan analisis skoring dan *overlay* data spasial yang meliputi kondisi fisik dan non-fisik wilayah lokasi studi menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

##### 4.1.1 Variabel dan Parameter Penelitian

###### a. Kelerengan

Data kelerengan diperoleh melalui DEMNAS yang bersumber dari BIG (Badan Informasi Geospasial). Data ini diolah menggunakan analisis *slope* dan kemudian direklasifikasikan ke dalam 4 kelas kelereng, yaitu <15%, 15-25%, 25-45% dan >45%. Berikut merupakan peta kelereng dari kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang.



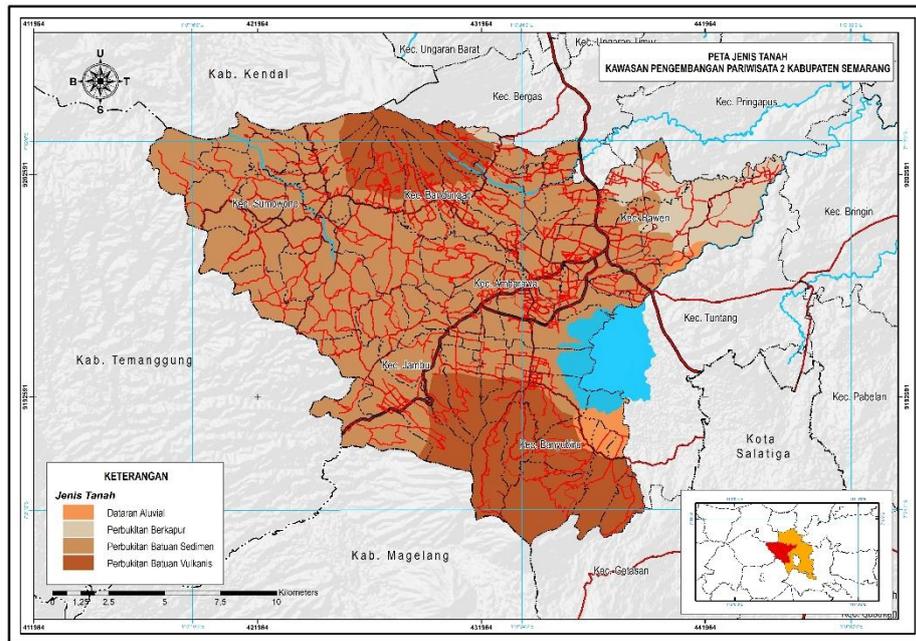
Sumber: DEMNAS BIG, 2020

GAMBAR IV. 1

#### Data Kelereng Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

###### b. Jenis Tanah

Data curah hujan ini diperoleh dari Peta Digital RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2021-2031. Terdapat setidaknya 8 jenis tanah yang kemudian dikurasi menjadi 4 jenis yang meliputi dataran aluvial, perbukitan berkapur, perbukitan batuan sedimen dan perbukitan batuan vulkanis. Berikut merupakan peta jenis tanah dari wilayah lokasi studi.



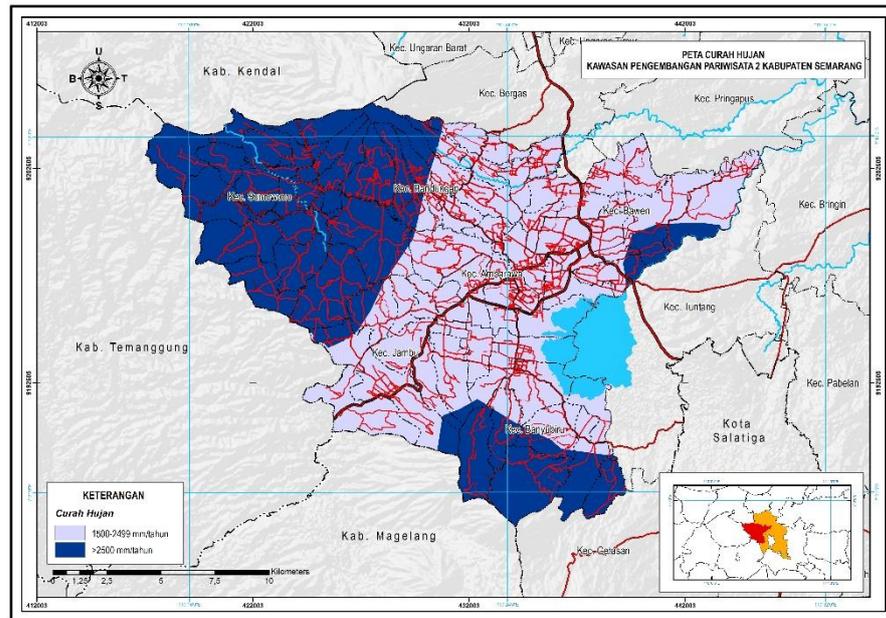
Sumber: RTRW Kab. Semarang 2011-2031, Bappeda Kab. Semarang

## GAMBAR IV. 2

### Data Jenis Tanah Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

#### c. Curah Hujan

Data curah hujan ini diperoleh dari Peta Digital RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2021-2031, terbagi ke dalam 2 kelas curah hujan tahunan, yaitu 1.500-2.499 mm/tahun dan >2.500 mm/tahun. Berikut merupakan peta curah hujan dari wilayah lokasi studi.



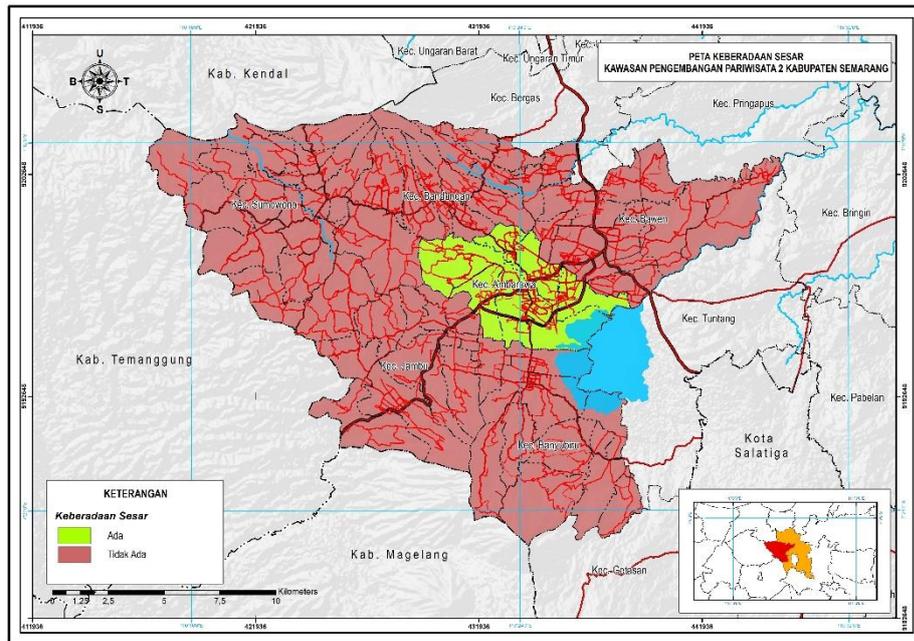
Sumber: RTRW Kab. Semarang 2011-2031, Bappeda Kab. Semarang

**GAMBAR IV. 3**

**Data Curah Hujan Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

d. Keberadaan Sesar

Data keberadaan sesar ini diperoleh dari penelitian Nugraha, et al (2017) dengan lokus Kabupaten Semarang. Data keberadaan sesar yang berhasil diperoleh ini berdasarkan data per kecamatan. Di kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang sendiri, sesar hanya berada di wilayah Kecamatan Ambarawa.



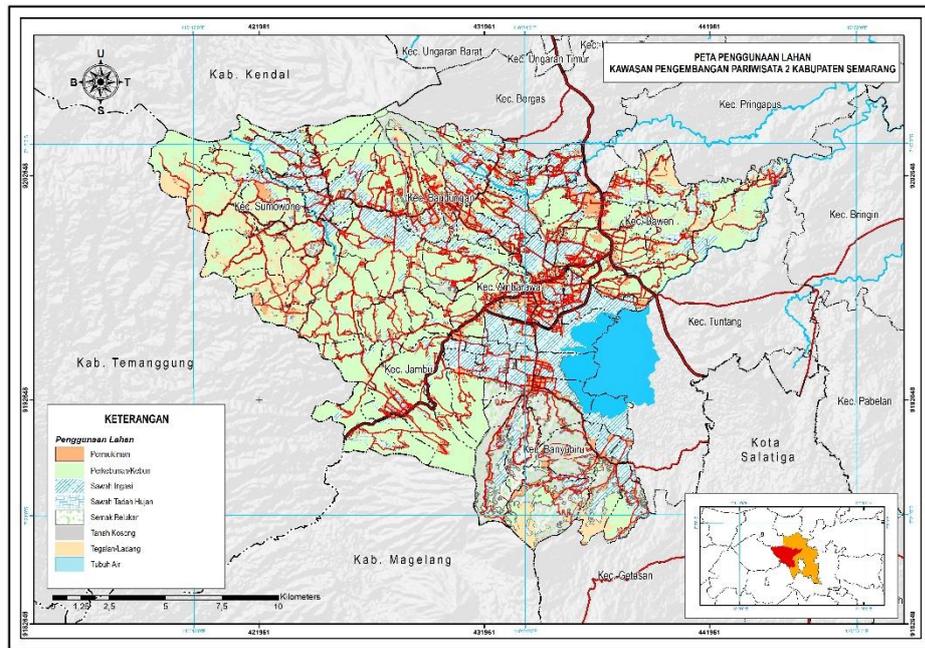
Sumber: Nugraha, 2017

#### GAMBAR IV. 4

### Data Keberadaan Sesar Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang

#### e. Penggunaan Lahan

Data penggunaan lahan ini diperoleh dari Peta Digital RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2021-2031. Terdapat 10 jenis penggunaan lahan di wilayah lokasi studi. Berikut merupakan peta penggunaan lahan dari kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang.



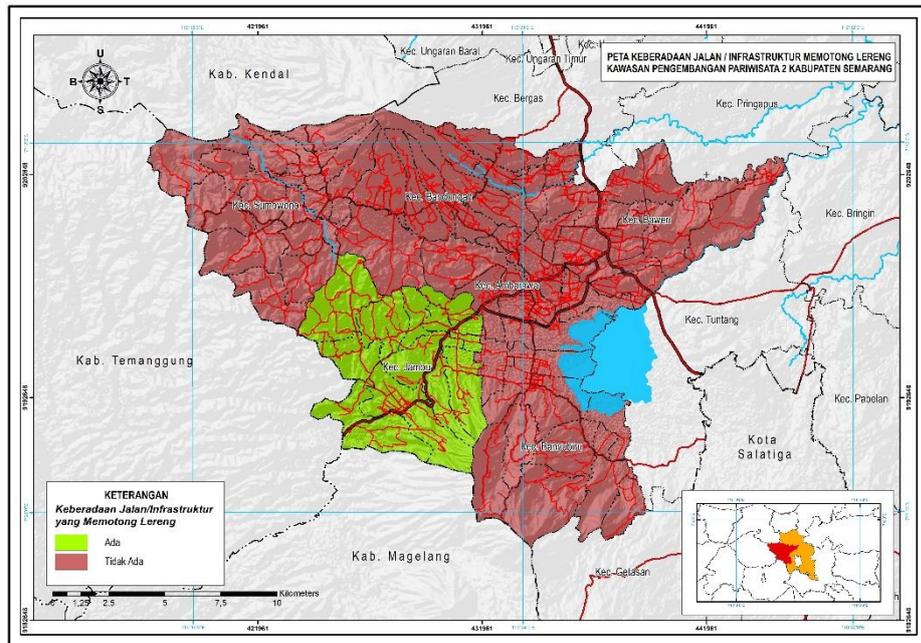
Sumber: RTRW Kab. Semarang 2011-2031, Bappeda Kab. Semarang

**GAMBAR IV. 5**

**Data Penggunaan Lahan Kawasan Pengembangan Pariwisata  
Kabupaten Semarang**

f. Keberadaan Jalan atau Infrastruktur yang Memotong Lereng

Data keberadaan jalan atau infrastruktur yang memotong lereng ini diperoleh dari penelitian Nugraha, et al (2017) dengan lokus Kabupaten Semarang. Data yang berhasil diperoleh ini berdasarkan data per kecamatan. Di lokasi studi, pembangunan jalan atau infrastruktur yang memotong lereng hanya berada di wilayah Kecamatan Jambu.



Sumber: Nugraha, 2017

**GAMBAR IV. 6**

**Data Keberadaan Jalan/Infrastruktur yang Memotong Lereng**

**4.1.2 Pembuatan Peta Rawan Bencana Tanah Longsor**

Setelah data-data penelitian telah diperoleh, data-data fisik dan non-fisik tersebut dilakukan pemberian skor dan pembobotan. Berikut merupakan tabel variabel, parameter, skor, serta pembobotan yang dilakukan dalam penelitian ini.

**TABEL IV. 1**

**Pedoman Pembobotan/Skoring**

No.	Variabel	Bobot	Kriteria	Kategori	Skor
I	Faktor Non-Fisik (30%)				
1	Penggunaan Lahan	20%	Hutan Alam	Sangat Rendah	1
			Perkebunan/ Tegalan	Rendah	2
			Semak Belukar/Rumput	Sedang	3
			Sawah/Permukiman/Gedung	Tinggi	4
2	Keberadaan Jalan/Infrastruktur yg Membelah Lereng	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah	1
			Ada	Tinggi	4
II	Faktor Fisik (70%)				

No.	Variabel	Bobot	Kriteria	Kategori	Skor
1	Curah Hujan	20%	<1000 mm/tahun	Sangat Rendah	1
			1000 mm - 1499 mm/tahun	Rendah	2
			1500 mm - 2499 mm/tahun	Sedang	3
			>2500 mm/tahun	Tinggi	4
2	Kemiringan Lereng	25%	<15%	Sangat Rendah	1
			15% - 24%	Rendah	2
			25% - 44%	Sedang	3
			>45%	Tinggi	4
3	Keberadaan Sesar/Patahan	10%	Tidak Ada	Sangat Rendah	1
			Ada	Tinggi	4
4	Jenis Tanah/Geologi	15%	Dataran Aluvial	Sangat Rendah	1
			Perbukitan Berkapur	Rendah	2
			Perbukitan Batuan Sedimen	Sedang	3
			Perbukitan Batuan Vulkanis	Tinggi	4

Sumber: Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017)

Setelah dilakukan pembobotan dan pemberian skor, data-data tersebut diolah menggunakan analisis *overlay* dengan cara melakukan perintah *intersect* terhadap enam variabel penelitian menggunakan *software* ArcGIS. Setelah menjadi satu *shapefile*, total nilai dihitung dengan cara melakukan perkalian pada skor setiap kriteria/indikator pada variabel dengan bobot yang dimilikinya menggunakan *field calculator*. Total nilai yang didapatkan akan menjadi dasar penentuan kelas kerawanan terhadap bencana tanah longsor. Adapun skor kelas kerawanan longsor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

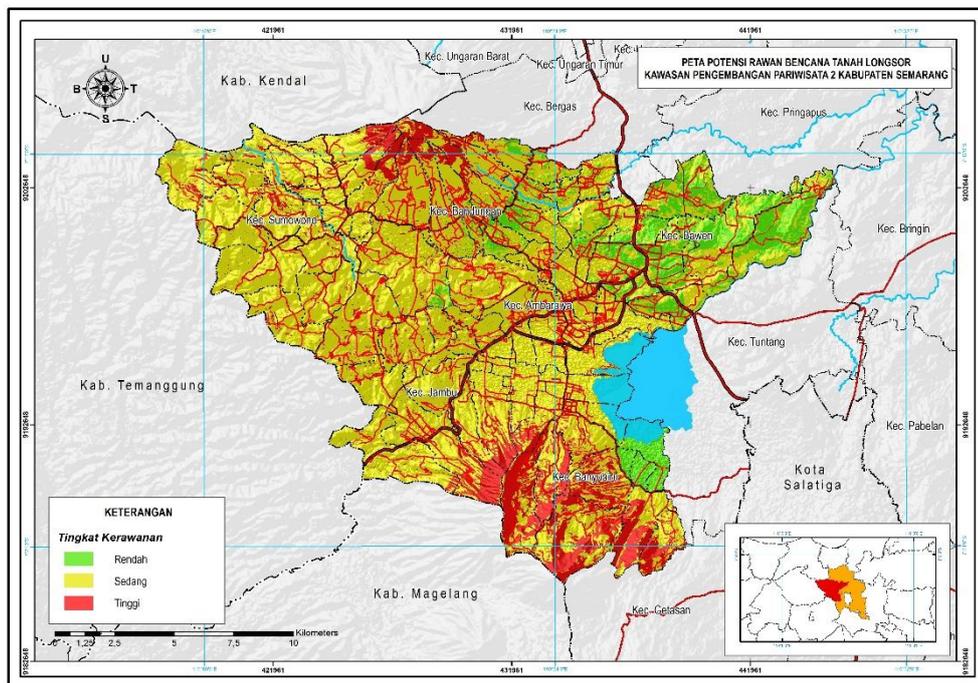
**TABEL IV. 2**

**Kelas Rawan Bencana Tanah Longsor**

<b>Kelas Rawan Bencana Tanah Longsor</b>	<b>Rentang Nilai</b>
Kerawanan Tinggi	271 - 380
Kerawanan Sedang	201 - 270
Kerawanan Rendah	130 - 200

*Sumber: Firdaus, et al (2019) dan Nugraha, et al (2017)*

Berikut merupakan peta kerawanan bencana tanah longsor di kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang.



*Sumber: Analisis, 2021*

**GAMBAR IV. 7**

**Peta Rawan Bencana Tanah Longsor Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

Berdasarkan analisis rawan tanah longsor yang telah dilakukan, maka diketahui luas kerawanan longsor dari tiap-tiap kelasnya. Berikut merupakan luasan dari wilayah di kawasan pengembangan pariwisata 2 Kabupaten Semarang berdasarkan kelas kerawanan longsor yang dimilikinya.

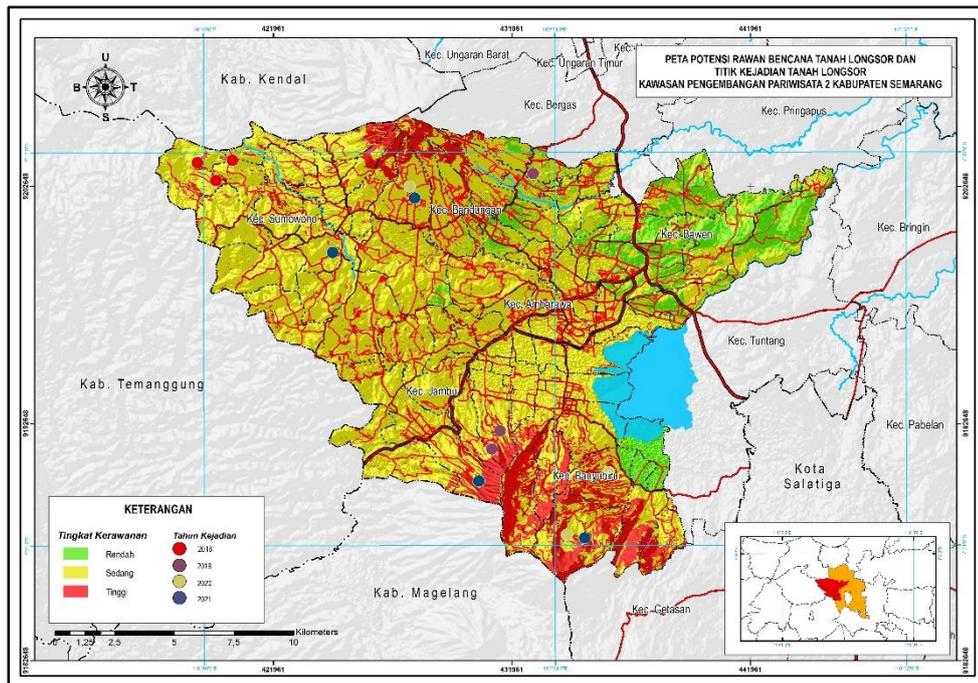
**TABEL IV. 3**

**Luas Wilayah Berdasarkan Kerawanan Bencana Tanah Longsor**

No.	Kelas Kerawanan	Luas (ha)
1	Rendah	3.644,74
2	Sedang	21.558,65
3	Tinggi	3.541,68

*Sumber: Analisis, 2021*

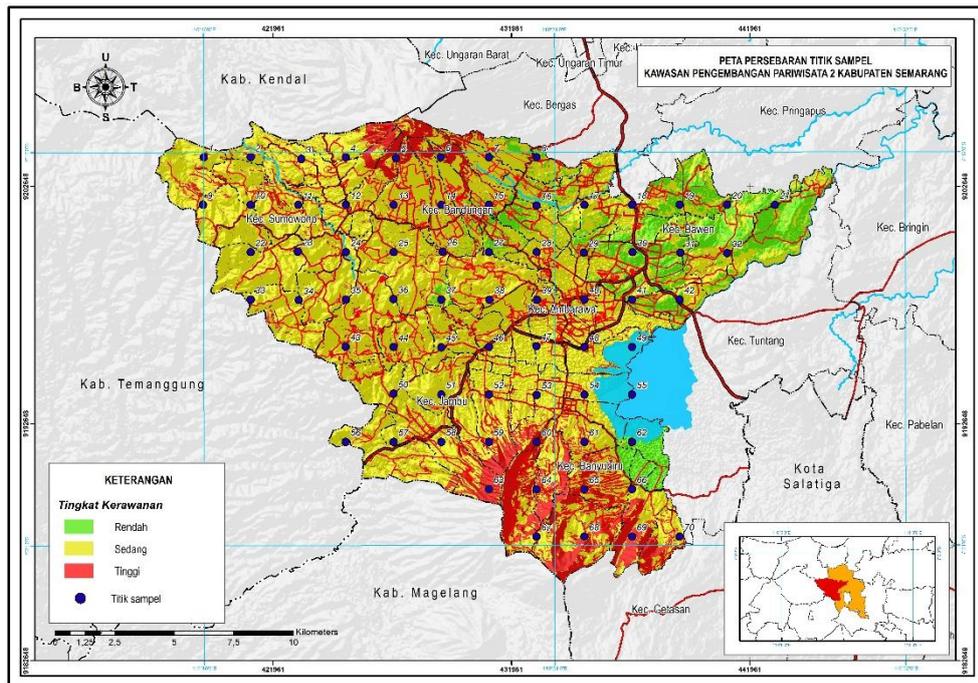
Pada peta potensi rawan bencana tanah longsor kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang di atas dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayahnya berada di kerawanan sedang, luasnya mencapai 21.558,65 ha atau sebesar 74,9% dari luas totalnya. Kemudian, wilayah dengan kerawanan rendah dan sedang memiliki luas yang tidak jauh berbeda, wilayah dengan kelas kerawanan rendah memiliki luas sebesar 3.644,74 ha atau memiliki persentase 12,6%. Sedangkan, wilayah dengan kerawanan tinggi memiliki persentase 12,3% atau seluas 3.541,68 ha. Wilayah dengan kerawanan tinggi sebagian besar berada di wilayah utara dan selatan, wilayah dengan kerawanan rendah cenderung berada di sebelah timur yang merupakan wilayah dengan topografi yang cenderung datar, sedangkan wilayah dengan kerawanan sedang tersebar hampir merata di seluruh wilayah studi. Hal ini sejalan dengan peristiwa longsor yang terjadi, pada tahun 2018, terjadi sekitar 66 kejadian longsor dan di tahun 2019 naik menjadi 87 kejadian. Di wilayah lokasi studi sendiri yang terdiri atas Kecamatan Ambarawa, Banyubiru, Bandungan, Bawen, Jambu dan Sumowono dalam rentang tahun 2014 – 2019 tercatat total terjadi 103 kejadian bencana tanah longsor. Berikut merupakan peta persebaran titik bencana longsor dan kerawanan longsor yang berada di wilayah studi.



Sumber: Analisis, 2021

**GAMBAR IV. 8**  
**Peta Rawan Bencana Tanah Longsor dan Persebaran Kejadian Tanah Longsor di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

Dengan menggunakan pola grid interval 2.000 m (Buchori, 2016) diperoleh sekitar 70 titik sampel spasial untuk melihat pola kerawanan bencana longsor yang tercipta berdasarkan variabel-variabel yang dilakukan dalam penelitian ini. Berikut merupakan persebaran titik sampel spasialnya dalam wilayah lokasi studi.



Sumber: Analisis, 2021

**GAMBAR IV. 9**

**Persebaran Titik Sampel Pola Bencana Tanah Longsor Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

Berdasarkan titik-titik sampel tersebut dapat diketahui pola kerawanan longsor yang terjadi di sana, berikut penjabarannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**TABEL IV. 4**

**Pola Bencana Tanah Longsor Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang Berdasarkan Variabel Penelitian**

No.	Variabel						Kerawanan
	Kelerengan	Curah Hujan	Jenis Tanah	Tutupan Lahan	Keberadaan Sesar	Keberadaan Infrastruktur Memotong Lereng	
1	25-45%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebunan	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
2	25-45%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebunan	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
3	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebunan	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
4	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebunan	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang

No.	Variabel						Kerawan an
	Kelereng an	Curah Hujan	Jenis Tanah	Tutupan Lahan	Keberada an Sesar	Keberada an Infrastru ktur Memoton g Lereng	
5	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
6	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Semak Belukar	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
7	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
8	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
9	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Tegalan/L adang	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
10	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
11	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
12	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
13	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
14	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
15	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
16	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Sawah Irigasi	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
17	15-25%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Sawah Irigasi	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
18	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
19	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Berkapur	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
20	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Berkapur	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
21	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Berkapur	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
22	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
23	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
24	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Sawah Irigasi	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
25	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
26	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
27	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Tegalan/L adang	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah

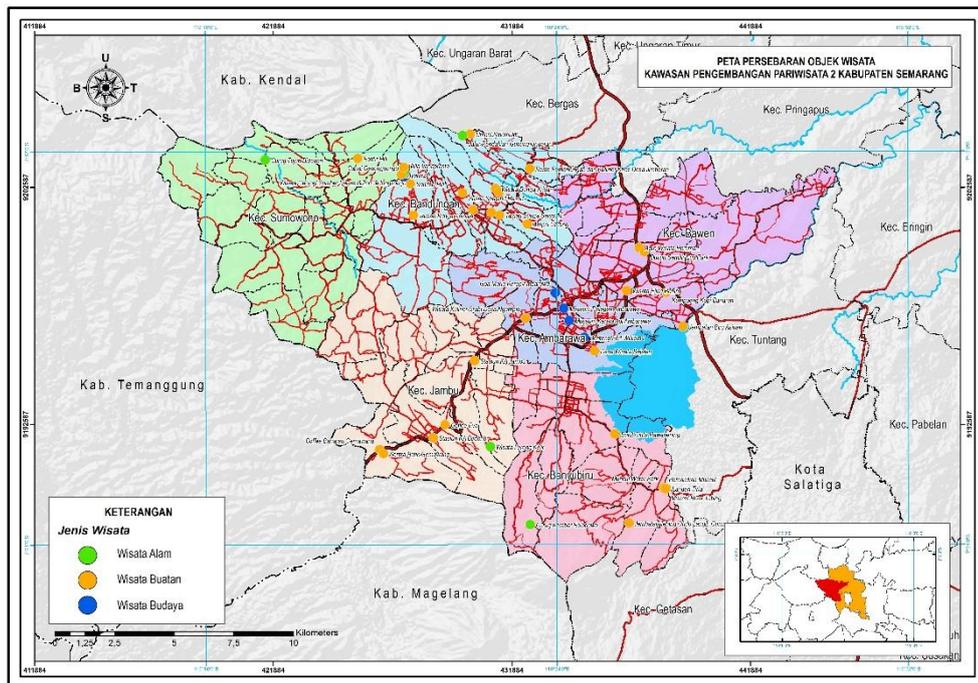
No.	Variabel						Kerawan an
	Kelereng an	Curah Hujan	Jenis Tanah	Tutupan Lahan	Keberada an Sesar	Keberada an Infrastru ktur Memoton g Lereng	
28	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Ada	Tidak Ada	Sedang
29	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
30	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
31	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
32	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Berkapur	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
33	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
34	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Tegalan/L adang	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
35	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
36	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
37	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
38	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Ada	Tidak Ada	Sedang
39	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Ada	Tidak Ada	Sedang
40	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Permuki man	Ada	Tidak Ada	Sedang
41	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
42	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
43	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
44	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
45	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
46	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
47	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Sawah Tadah Hujan	Ada	Tidak Ada	Sedang
48	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Ada	Tidak Ada	Sedang
49	<15%	1500-2499 mm/tahun	Dataran Aluvial	Tubuh Air	Ada	Tidak Ada	Rendah

No.	Variabel						Kerawan an
	Kelereng an	Curah Hujan	Jenis Tanah	Tutupan Lahan	Keberada an Sesar	Keberada an Infrastru ktur Memoton g Lereng	
50	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
51	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
52	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Permuki man	Tidak Ada	Ada	Sedang
53	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
54	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
55	<15%	1500-2499 mm/tahun	Dataran Aluvial	Tubuh Air	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
56	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
57	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
58	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Sedimen	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
59	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Sedang
60	24-45%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Semak Belukar	Tidak Ada	Tidak Ada	Tinggi
61	24-45%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Semak Belukar	Tidak Ada	Tidak Ada	Tinggi
62	<15%	1500-2499 mm/tahun	Dataran Aluvial	Semak Belukar	Tidak Ada	Tidak Ada	Rendah
63	15-25%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Ada	Tinggi
64	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Semak Belukar	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
65	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
66	<15%	1500-2499 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
67	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
68	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Perkebun an	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
69	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Sawah Irigasi	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang
70	<15%	>2500 mm/tahun	Perbukitan Batuan Vulkanis	Permuki man	Tidak Ada	Tidak Ada	Sedang

Sumber: Analisis, 2021

### 4.1.3 Penentuan Objek Wisata di Kawasan Rawan Longsor

Lokasi studi pada penelitian ini terdiri atas enam kecamatan, yaitu Kecamatan Bawen, Ambarawa, Banyubiru, Jambu, Bandungan dan Sumowono yang merupakan kawasan pengembangan pariwisata 2 di Kabupaten Semarang. KPPK 2 sendiri merupakan wilayah pengembangan pariwisata yang memiliki karakter wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam. Di kawasan pengembangan ini, tersebar 42 objek wisata yang terbagi atas 5 objek wisata alam, 32 objek wisata buatan dan 5 objek wisata budaya. Berikut merupakan persebaran objek-objek wisata di lokasi studi.

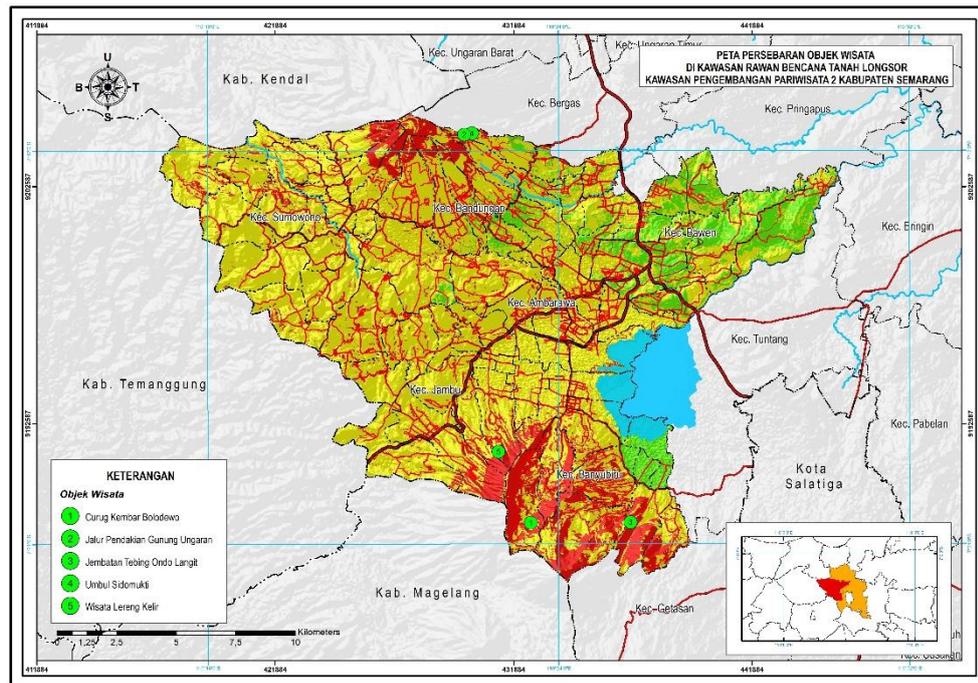


Sumber: Rippar Kab. Semarang Tahun 2020-2025

**GAMBAR IV. 10**

### **Peta Sebaran Objek Wisata di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

Dari total 42 objek wisata yang berada di lokasi studi, 5 di antaranya berada pada kawasan dengan potensi bencana longsor yang tinggi. Objek-objek wisata tersebut, yaitu Curug Kembar Bolodewo, Jalur Pendakian Gunung Ungaran, Jembatan Tebing Ondo Langit, Umbul Sidomukti dan Wisata Lereng Kelir. Lokasi objek-objek wisata yang terdapat pada kawasan longsor yang tinggi tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Sumber: Analisis, 2021

**GAMBAR IV. 11**

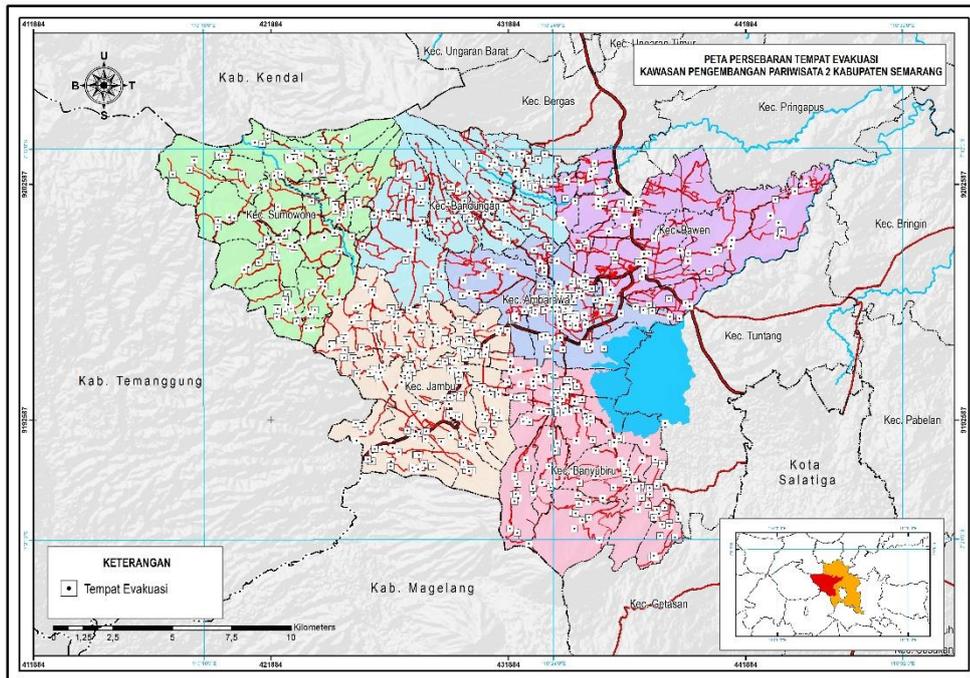
**Peta Objek Wisata yang Berada di Kawasan Rawan Bencana Tanah Longsor**

**4.2 Network Analysis untuk Pemilihan Rute Evakuasi Bencana Tanah Longsor pada Objek Wisata yang Berada di Kawasan Rawan Longsor**

Sebagai wilayah yang memiliki topografi naik turun, bahkan sebagian wilayah kecamatan di lokasi studi termasuk ke dalam wilayah rawan bencana longsor, para pemangku kebijakan dan pengelola pariwisata dituntut agar selalu waspada dan berupaya untuk meminimalisir dampak kerugian dari bencana yang berpotensi terjadi pada objek-objek wisata di Kabupaten Semarang, khususnya yang terdapat di lokasi studi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan sebagai salah satu upaya mitigasi dalam rangka meminimalisir kerugian jiwa maupun material pada objek-objek pariwisata di kawasan pengembangan pariwisata Kabupaten Semarang adalah dengan penentuan rute terbaik untuk menjangkau tempat evakuasi terdekat menggunakan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG).

#### 4.2.1 Penentuan Tempat Evakuasi

Sebelum menentukan rute evakuasi, hal pertama yang harus dilakukan adalah mengetahui lokasi tempat evakuasi terpilih yang dapat digunakan dalam upaya mitigasi. Berikut merupakan peta sebaran dari tempat evakuasi sementara di lokasi studi berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Semarang dan Bappeda Kabupaten Semarang yang memiliki total 893 titik. Data tempat evakuasi ini terdiri atas kantor pemerintahan (kecamatan dan desa) dan fasilitas umum, seperti sekolah, tempat ibadah, dan puskesmas, serta kawasan pemakaman.



Sumber: Bappeda Kab. Semarang Tahun dan BPBD Kab. Semarang Tahun 2016

**GAMBAR IV. 12**

#### **Peta Sebaran Tempat Evakuasi di Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten Semarang**

Terdapat beberapa kriteria dalam menentukan tempat evakuasi sementara ketika terjadi bencana tanah longsor. Berikut merupakan beberapa kriteria penentuan tempat evakuasi sementara dan terkait dengan rute evakuasinya berdasarkan BNPB (2008), InaSAFE (2017), Buana (2010) dan Hermon (2019).

**TABEL IV. 5****Kriteria Pemilihan Tempat Evakuasi Bencana Tanah Longsor**

No.	Jenis	Keterangan	Kriteria
1	Jaringan Jalan	Memiliki akses ke jalan primer (kabupaten) atau jalan sekunder (desa)	Jangkauan maksimal 20 m
2	Tempat Evakuasi	Luas	Minimal 225 m <sup>2</sup> atau 3m <sup>2</sup> per orang
		Aksesibilitas	Memiliki akses ke fasilitas umum
			Berada di luar area terdampak
		Privasi dan keamanan	Menjamin privasi antar jenis kelamin dan kelompok usia
			Memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan

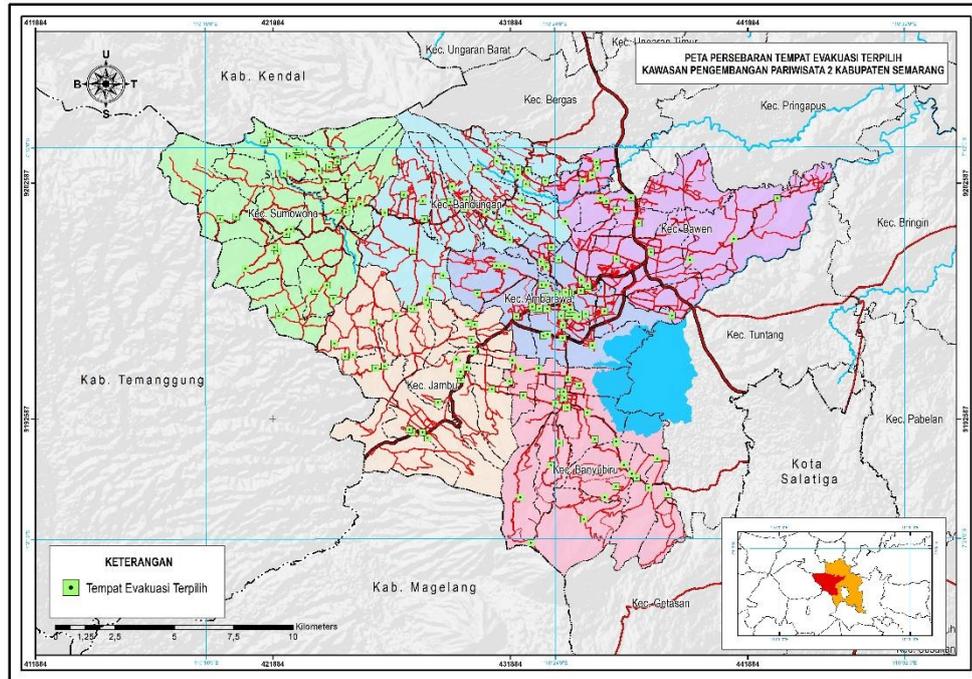
Sumber: BNPB (2008) dan InaSAFE (2017)

Dalam menentukan tempat evakuasi sementara yang tepat berdasarkan kriteria di atas, langkah-langkah yang dilakukan meliputi.

1. Melakukan pemilihan kelas jaringan jalan, yaitu jalan primer (kabupaten) dan jalan sekunder (desa). Setelah jaringan jalan telah terpilih, maka dilakukanlah analisis *buffer* terhadap data jaringan jalan dengan jangkauan maksimal 20 meter untuk mengetahui tempat evakuasi terdekat
2. Setelah itu, data titik tempat evakuasi yang sudah terseleksi berdasarkan jangkauan jarak itu di *clip* dengan perintah Geoprocessing – Clip menggunakan data tingkat kerawanan longsor ‘sedang’ dan ‘rendah’ untuk mengetahui tempat evakuasi yang berada di luar area terdampak
3. Kriteria-kriteria lain, seperti memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan, memiliki akses ke fasilitas umum dan luas minimal 225 m<sup>2</sup> diasumsikan terpenuhi karena hal-hal tersebut termasuk ke dalam fasilitas-fasilitas yang

terdiri atas kantor pemerintahan (kecamatan dan desa) dan fasilitas umum, seperti sekolah, tempat ibadah, dan puskesmas, serta kawasan pemakaman.

Berdasarkan analisis-analisis yang telah dilakukan di atas, maka diperoleh tempat evakuasi terpilih sebanyak 188 titik. Berikut merupakan persebaran tempat evakuasi terpilih setelah dilakukan analisis berdasarkan kriteria-kriteria di atas.



Sumber: Analisis, 2021

#### GAMBAR IV. 13

#### Peta Sebaran Tempat Evakuasi Terpilih

#### 4.2.2 Penentuan Rute Evakuasi Pada Objek Wisata yang Berada di Kawasan Rawan Longsor

Setelah tempat evakuasi diketahui berdasarkan kriteria-kriteria yang telah disampaikan sebelumnya, langkah selanjutnya adalah mencari rute evakuasi terbaik menggunakan *Network Analysis Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan ArcGIS 10.3. *Network Analysis* di dalam ArcGIS 10.3 terdiri atas beberapa perintah yang dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan kebutuhan, yaitu *new route*, *closest facility*, *service areas*, *OD cost matrix*, *vehicle routing problem*, dan *location-allocation*.

Dalam penelitian ini, pencarian fasilitas terdekat yang dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi, perintah yang digunakan adalah *closest facility*. Dengan perintah

ini, dapat diperoleh rute terbaik dan tercepat dari objek wisata yang berada di kawasan rawan bencana longsor untuk sampai ke tempat evakuasi terdekatnya. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya mitigasi yang harapannya dapat meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari terjadinya bencana rawan longsor pada objek wisata yang bersangkutan. Dalam melakukan *Network Analysis*, berikut beberapa langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Hal pertama yang harus dilakukan sebelum menerapkan *Network Analysis* pada *software* ArcGIS adalah mengaktifkan ekstensi *Network Analysis* terlebih dahulu dengan cara mengklik tab *Customize*, kemudian centang ekstensi *Network Analysis*. Kemudian ke tab *Customize – Toolbars* dan centang *toolbar Network Analysis*.
2. Langkah selanjutnya adalah membuat file geodatabase yang nanti akan digunakan untuk memasukan *dataset* sebagai dasar melakukan *Network Analysis*. Hal yang dilakukan adalah menuju tab *Windows – Catalog* - pilih folder di mana file geodatabase akan disimpan, setelah itu klik kanan – *New – File geodatabase*.
3. Membuat *Feature dataset* dengan cara melakukan klik kanan pada geodatabase yang telah dibuat tadi, kemudian pilih *Feature Dataset –* masukkan nama semisal ‘rute evakuasi’, lalu pilih OK.
4. Selanjutnya adalah melakukan import data ‘jaringan jalan’ sebagai variabel dasar untuk melakukan *Network Analysis*, caranya adalah dengan mengklik kanan pada *feature dataset* yang telah dibuat sebelumnya – pilih *Import – Feature class (multiple)* – masukkan data jaringan jalan.
5. Setelah itu, membuat *Network Dataset* dengan cara mengklik kanan pada *feature dataset* tadi – *New – New Network Dataset*. Pada jendela baru yang terbuka, klik *next* sampai pada jendela terakhir yang meminta *build service index*, centang pada perintah tersebut.
6. Ke *toolbar Network Analysis* – pilih *New Service Area* – maka akan muncul jendela *Network Analysis* (biasanya muncul di sebelah paling kiri) – pada bagian ‘*facilities*’, klik kanan – pilih *load locations* – pilih titik lokasi data ‘tempat evakuasi terpilih’ – kemudian klik kanan pada bagian ‘*incidents*’ - pilih *load locations* – pilih titik lokasi data ‘objek wisata yang

berada di kawasan rawan longsor'. Setelah itu, kembali ke *toolbar Network Analysis* dan pilih *solve*, maka akan muncul rute evakuasi terbaik menuju lokasi tempat evakuasi.

Selain kriteria-kriteria terkait pemilihan tempat evakuasi terpilih seperti yang dijabarkan pada subbab 4.2.1 di atas, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan terkait dengan penentuan rute evakuasi terbaik sebagai salah satu upaya mitigasi, antara lain.

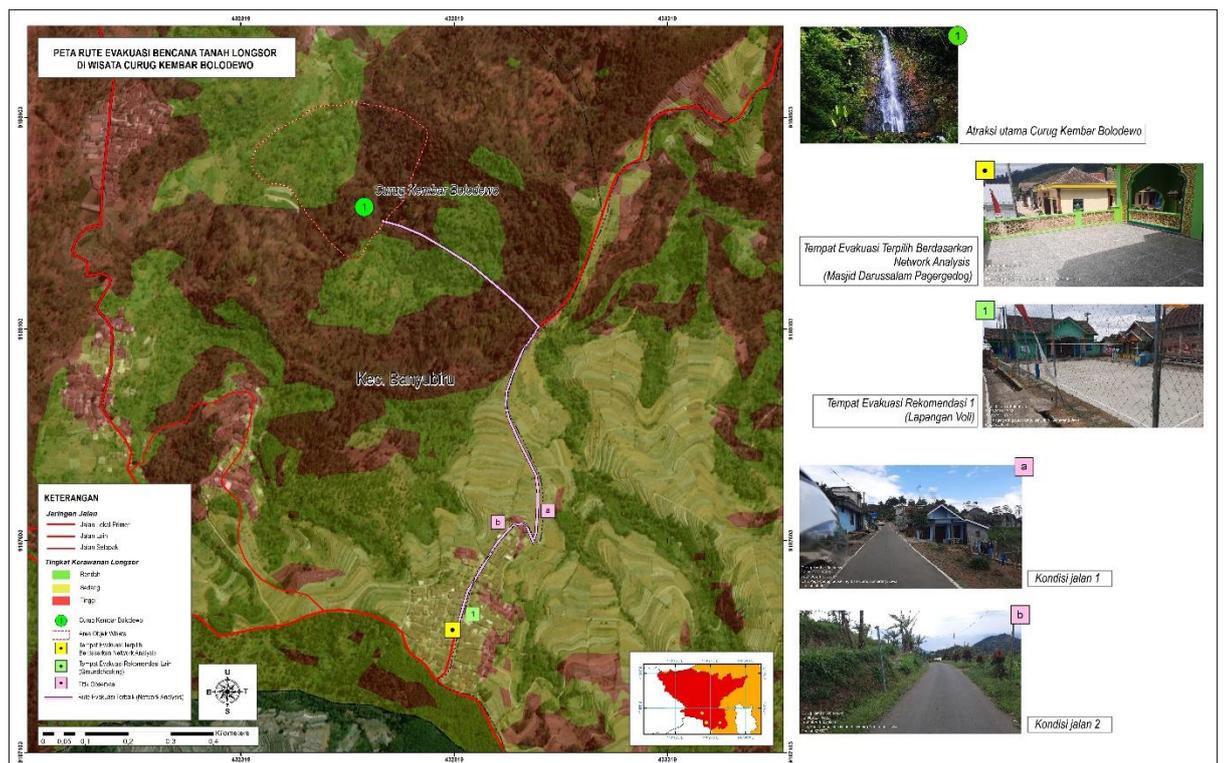
1. Dalam penentuan titik awal (*node*) penentuan rute evakuasi, diambil pada lokasi dengan kemungkinan konsentrasi wisatawan tertinggi, yaitu pada lokasi atraksi utama pada objek wisata yang berada di kerawanan longsor tinggi.
2. Akan dilakukan validasi lapangan pada rute evakuasi terpilih, beberapa hal yang menjadi pertimbangan adalah hal-hal yang memiliki kemungkinan mempengaruhi proses evakuasi, seperti kondisi jalan (lebar, perkerasan, kerusakan dan prasarana tambahan, seperti *barrier*), perbandingan waktu tempuh antara asumsi dengan GIS dengan kondisi di lapangan dan adanya kemungkinan tempat aman di sekitar objek wisata (selain tempat evakuasi terpilih) yang potensial menjadi tempat evakuasi sementara.

(Buana, 2010; Hermon, 2019)

Berikut merupakan hasil dari pencarian penentuan rute evakuasi terbaik yang diperoleh setelah dilakukan *Network Analysis* pada setiap objek wisata yang berada di kawasan rawan bencana longsor.

### 1. Curug Kembar Bolodewo

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari Wisata Curug Kembar Bolodewo setelah dilakukannya *Network Analysis* dan *groundchecking*.

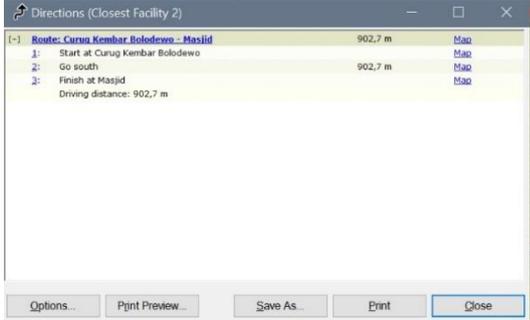


Sumber: ariyanto.com; Analisis, 2021

**GAMBAR IV. 14**  
**Peta Rute Evakuasi Curug Kembar Bolodewo**

Selain memiliki manfaat untuk menemukan rute terbaik, *Network Analysis* juga dapat menunjukkan rute yang diperolehnya secara rinci. Berikut merupakan temuan lapangan setelah dilakukannya analisis dan validasi di lapangan.

**TABEL IV. 6**  
**Temuan Studi di Wisata Curug Kembar Bolodewo**

<b>Temuan Lapangan</b>	
<b>1</b>	<p><b>Hasil <i>Network Analysis</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil <i>Network Analysis</i> Curug Kembar Bolodewo – Tempat Evakuasi</li> </ul> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rute evakuasi dari Curug Kembar Bolodewo menuju tempat evakuasi terdekatnya, yaitu Masjid Darussalam Pagergedog memiliki total jarak tempuh kurang lebih 902,7 m.</li> <li>Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, untuk menuju ke tempat evakuasi terdekatnya, dari Curug Kembar Bolodewo kita menuju ke arah tenggara untuk keluar tempat wisata, kemudian belok kanan ke arah selatan untuk memasuki jalan yang lebih besar hingga sampai ke Masjid Darussalam Pagergedog.</li> <li>Dengan jarak 902,7 m, dengan asumsi rata-rata kecepatan berjalan 1,2 m/detik, maka seseorang akan dapat mencapai lokasi Masjid Darussalam Pagergedog dalam waktu 752,25 detik atau sekitar 12,5 menit. Jika seseorang memiliki kendaraan roda dua, dengan asumsi kecepatan yang dapat ditempuh adalah 25 km/jam atau 6,9 m/detik, maka seseorang akan dapat mencapai lokasi Masjid Darussalam Pagergedog dalam waktu 130,7 detik atau sekitar 2,1 menit.</li> </ul>
<b>2</b>	<p><b>Hasil Validasi Lapangan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil Validasi</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Rekomendasi Tempat Evakuasi Lain (Lapangan Voli)</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Kondisi Jalan 1</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan validasi yang dilakukan, jarak objek wisata menuju Masjid Darussalam Pagergedog adalah sekitar 950 m.</li> <li>Dengan berjalan dan sedikit berlari kecil dengan kecepatan rata-rata 4,35 menit/km atau 3,8 m/detik dapat ditempuh kurang lebih 4 menit. Dengan kendaraan bermotor dengan kecepatan rata-rata 2,36 menit/km atau kecepatan 7 m/detik dapat ditempuh sekitar 2 menit.</li> <li>Terdapat satu rekomendasi tempat evakuasi lain, yaitu lapangan voli yang jaraknya hanya sekitar 100 meter dari Masjid Darussalam Pagergedog.</li> <li>Untuk rutenya sendiri, melihat lokasi Curug Kembar Bolodewo, rute yang bisa ditempuh hanya satu dan ini merupakan satu-satunya rute yang dapat dijadikan sebagai rute evakuasi jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi.</li> <li>Lebar jalan menuju ke tempat evakuasi sekitar 3-4 meter dan berada dekat dengan kawasan permukiman. Lokasinya yang berada di kawasan perbukitan membuatnya berbatasan langsung dengan wilayah yang cukup curam di sisi jalannya, namun belum ada pembatas jalan yang membuatnya riskan.</li> </ul>

<b>Temuan Lapangan</b>	
 <p style="font-size: small;">Curug Kembar - Bolodewo 12.08.2021 11:53 -7.23625, 110.22315</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi Jalan 2</li> </ul>  <p style="font-size: small;">Curug Kembar - Bolodewo 12.08.2021 14:03 -7.23051, 110.433 Jl. Raya Widy. Pagaradji, Kecamatan, Bayu, Kabupaten, Semarang, Jawa Tengah 50564</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sayangnya, ketika dikonfirmasi per Agustus 2021 kemarin, menurut masyarakat di sekitar objek Wisata Curug Kembar Bolodewo sudah hampir satu tahun tidak beroperasi.</li> </ul>

Sumber: Analisis dan Validasi Lapangan, 2021

Berikut merupakan spesifikasi dari tempat evakuasi di Curug Kembar Bolodewo.

**TABEL IV. 7**  
**Spesifikasi Tempat Evakuasi Pada Wisata Curug Kembar Bolodewo**

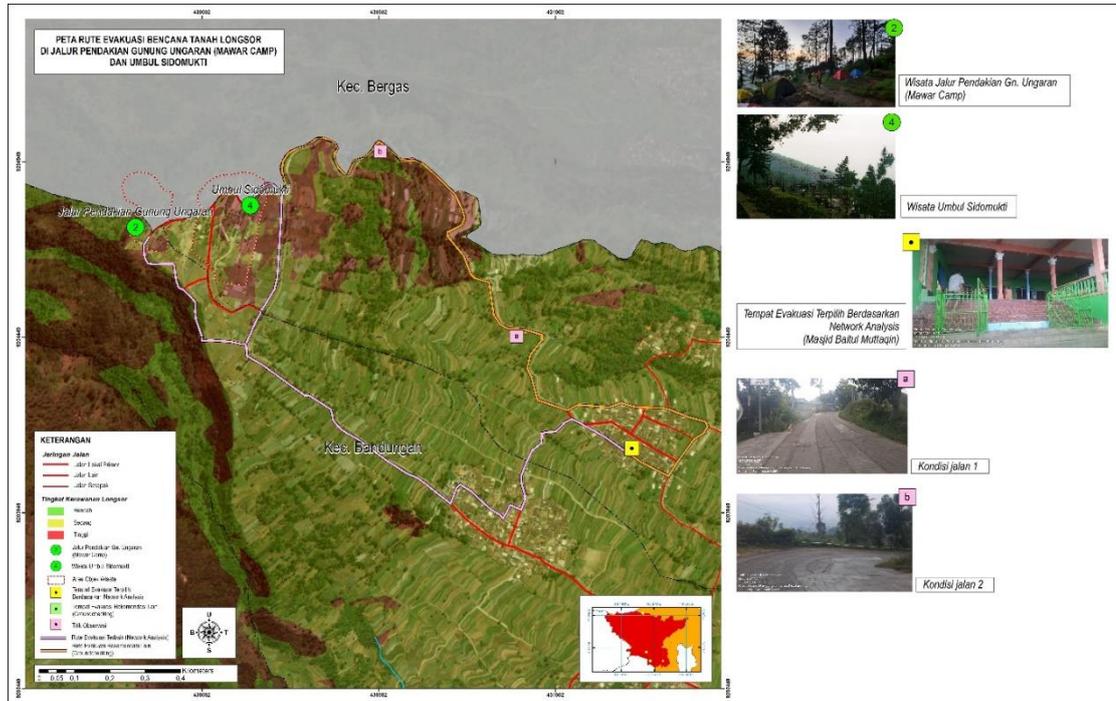
Nama Tempat Evakuasi	Luas (m <sup>2</sup> )	Daya Tampung (orang)	Jarak (m)	Foto	Keterangan
Masjid Darussalam Pagargedog	588	196	950	 	Terpilih

Nama Tempat Evakuasi	Luas (m <sup>2</sup> )	Daya Tampung (orang)	Jarak (m)	Foto	Keterangan
					
Lapangan Voli	175	59	850		Rekomendasi

Sumber: Analisis, 2021

## 2. Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari Jalur Pendakian Gunung Ungaran dan Umbul Sidomukti setelah dilakukannya *Network Analysis*.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020 & 2021; Analisis, 2021

**GAMBAR IV. 15**

### Peta Rute Evakuasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti

Selain memiliki manfaat untuk menemukan rute terbaik, *Network Analysis* juga dapat menunjukkan rute yang diperolehnya secara rinci. Berikut merupakan temuan lapangan setelah dilakukannya analisis dan validasi di lapangan.

**TABEL IV. 8**

### Temuan Studi di Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti

Temuan Lapangan	
<b>1</b>	<b>Hasil <i>Network Analysis</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil <i>Network Analysis</i> Umbul Sidomukti – Tempat Evakuasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umbul Sidomukti memiliki tempat evakuasi yang sama dengan Jalur Pendakian Gunung Ungaran (Mawar Camp), yaitu Masjid Baitul Muttaqin.</li> </ul>

## Temuan Lapangan

Directions (Closest Facility 2)		
[-] Route: Umbul Sidomukti - Masjid		
1:	Start at Umbul Sidomukti	2193,0 m
2:	Go north	14,2 m
3:	[+] Turn right	122,0 m
4:	Turn right	350,3 m
5:	Bear left	107,6 m
6:	Bear left	758,4 m
7:	Turn left	295,8 m
8:	Turn left	338,4 m
9:	Turn right	188,9 m
10:	[+] Turn left	17,3 m
11:	Finish at Masjid	
Driving distance: 2193,0 m		

- Hasil *Network Analysis* Jalur Pendakian Gn. Ungaran (Mawar Camp) – Tempat Evakuasi

Directions (Closest Facility 2)		
[-] Route: Jalur Pendakian Gunung Ungaran - Masjid		
1:	Start at Jalur Pendakian Gunung Ungaran	2127,0 m
2:	Go southeast	1286,6 m
3:	Turn left	295,8 m
4:	Turn left	338,4 m
5:	Turn right	188,9 m
6:	[+] Turn left	17,3 m
7:	Finish at Masjid	
Driving distance: 2127,0 m		

- Rute evakuasi dari Umbul Sidomukti menuju ke Masjid Baitul Muttaqin kurang lebih sejauh 2 km.
- Rutenya adalah melalui arah utara sedikit, lalu belok kanan sejauh 122 m dan ke kanan lagi sejauh 350,3 m, belok ke kiri menuju Jl. Goa Jepang hingga 107,6 m dan 758,4 m, kemudian belok kiri menuju jalan yang lebih kecil sejauh 295,8 m, lalu belok kiri lagi sejauh 338,4 m, terakhir belok kiri sampai 188,9 m hingga sampai di Masjid Baitul Muttaqin.
- Total jarak evakuasi dari Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) hingga sampai ke Masjid Baitul Muttaqin sebagai tempat evakuasi terdekatnya kurang lebih sebesar 2 km atau lebih tepatnya 2.127 m. Rute yang ditempuh, yaitu pertama-tama menuju ke arah tenggara sejauh 1.286,6 m menuju Jl. Goa Jepang, kemudian belok kiri setelah 295,8 m, setelah 338,4 m belok ke kiri lagi, kemudian belok kanan dan kiri hingga menemukan Masjid Baitul Muttaqin.
- Melihat lokasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) ini yang berada di wilayah yang cukup tinggi, rute yang dapat ditempuh sangat terbatas, bahkan rute naik dan turun dibuat berbeda untuk menghindari kemacetan di jalanan dengan kemiringan yang tinggi. Namun, dalam kondisi terjadi bencana, maka rute dengan jarak terdekat tentu lebih diutamakan dalam usaha meminimalisir dampak buruk yang ditimbulkan.
- Dengan asumsi rata-rata kecepatan berjalan 1,2 m/detik, dalam jarak sekitar 2 km seseorang dapat mencapai lokasi Masjid Baitul Muttaqin dalam waktu 1.772,5 detik atau sekitar 30 menit. Dengan menaiki kendaraan bermotor, dengan asumsi kecepatan 25 km/jam atau 6,9 m/detik, maka seseorang akan dapat mencapai lokasi evakuasi dalam waktu 308,2 detik atau sekitar 5,1 menit – 5,2 menit.

## Temuan Lapangan

### 2 Hasil Validasi Lapangan

#### • Hasil Validasi



#### • Kondisi Jalan 1



#### • Kondisi Jalan 2



- Karena lokasinya yang sangat berdekatan, titik awal evakuasi diambil di lokasi parkir yang terletak di antara dua objek wisata (Mawar Camp dan Pondok Kopi Umbul Sidomukti), karena pertimbangan konsentrasi wisatawan yang sebagian besar berkunjung ke Umbul Sidomukti. Berdasarkan validasi yang dilakukan, jarak objek wisata menuju Masjid Baitul Muttaqin adalah sekitar 3,45 km.
- Dengan kecepatan rata-rata 3,17 menit/km atau 5,2 m/detik dapat ditempuh kurang lebih sekitar 11,29 menit.
- Karena rute yang cukup sulit (berkelok, curam dan sempit), rute berangkat dan menuju tempat wisata dibuat berbeda untuk menghindari *throttle*.
- Memiliki lebar jalan berkisar antara 3 m (di sekitar kawasan permukiman) dan 5 m (jalan di sekitar kawasan Umbul Sidomukti).
- Di beberapa titik terdapat kerusakan jalan, namun kondisinya tidak terlalu buruk. Di rute atas, sudah terdapat pembatas jalan, namun wisatawan tetap harus berhati-hati terlebih ketika kondisi hujan.

Sumber: Analisis dan Validasi Lapangan, 2021

Berikut merupakan spesifikasi dari tempat evakuasi untuk Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Wisata Umbul Sidomukti.

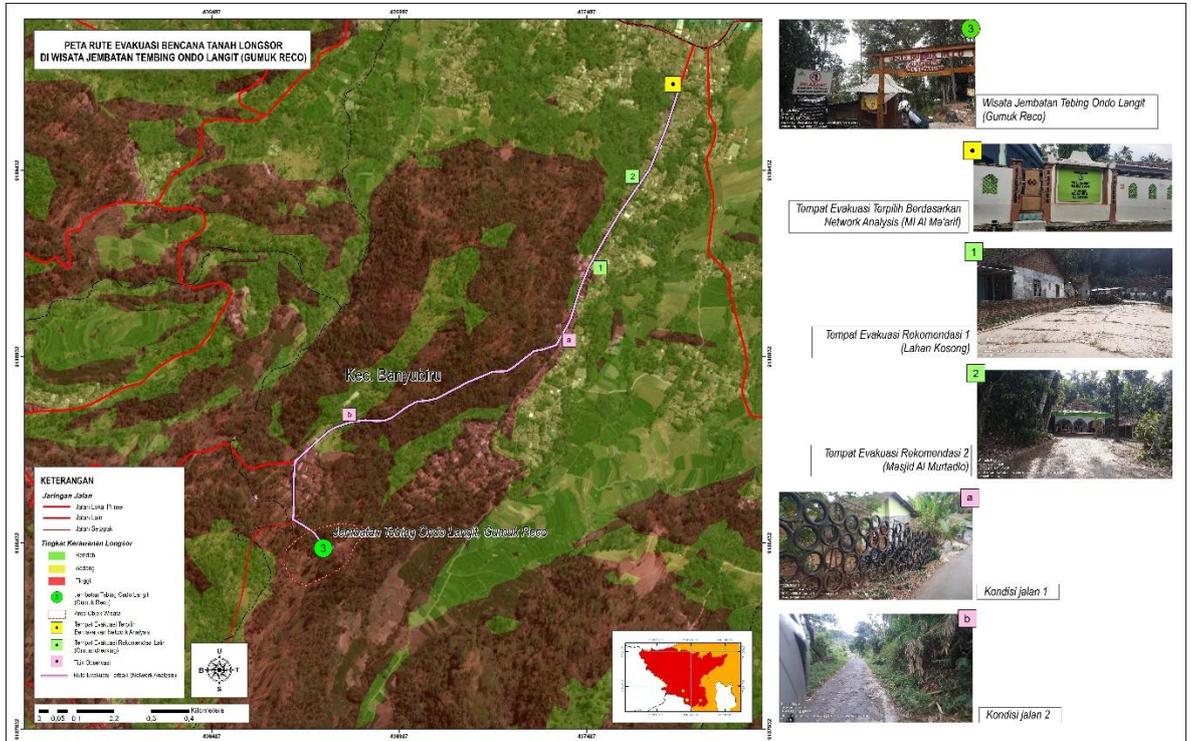
**TABEL IV. 9**  
**Spesifikasi Tempat Evakuasi Terpilih Pada Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti**

Nama Tempat Evakuasi	Luas (m <sup>2</sup> )	Daya Tampung (orang)	Jarak (m)	Foto	Keterangan
Masjid Baitul Muttaqin	546	182	2.193		Terpilih

Sumber: Analisis, 2021

### 3. Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco)

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) setelah dilakukannya *Network Analysis*.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021; Analisis, 2021

**GAMBAR IV. 16**  
**Peta Rute Evakuasi Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco)**

Selain memiliki manfaat untuk menemukan rute terbaik, *Network Analysis* juga dapat menunjukkan rute yang diperolehnya secara rinci. Berikut merupakan hasil yang diperoleh setelah melakukan analisis dan validasi lapangan.

**TABEL IV. 10**  
**Temuan Studi di Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco)**

Temuan Lapangan	
<b>1</b>	<b>Hasil <i>Network Analysis</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil <i>Network Analysis</i> Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) – Tempat Evakuasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan hasil <i>Network Analysis</i>, total jarak evakuasi dari Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) hingga sampai ke Sekolah MI Al Ma'arif sebagai tempat evakuasi terdekatnya kurang lebih sebesar 1,8 km atau lebih tepatnya 1.851 m.</li> </ul>

## Temuan Lapangan



- Rute yang ditempuh adalah dari Jembatan Tebing Ondo Langit menuju ke arah barat laut sejauh 116,1 m, kemudian belok kanan untuk memasuki Jl. Ke Desa Sepakung sejauh 157,2 m, kemudian ke kanan hingga 1.558,9 m sampai menemukan Sekolah MI Al Ma'arif.
- Dengan jarak 1.851 m, dengan asumsi rata-rata kecepatan berjalan 1,2 m/detik, maka seseorang akan dapat mencapai lokasi MI Al Ma'arif dalam waktu 1.542,5 detik atau sekitar 25,7 menit. Jika seseorang memiliki kendaraan roda dua, dengan asumsi kecepatan yang dapat ditempuh adalah 25 km/jam atau 6,9 m/detik, maka seseorang akan dapat mencapai lokasi Masjid Darussalam Pagergedog dalam waktu 268,2 detik atau sekitar 4,47 menit.

## 2 Hasil Validasi Lapangan

### • Hasil Validasi



### • Kondisi Jalan 1



### • Kondisi Jalan 2



- Setelah divalidasi di lapangan, ternyata jarak dari Jembatan Tebing Ondo Langit (Rumuk Reco) menuju MI Al Ma'arif adalah sekitar 2,5 km.
- Lokasi Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco) cenderung lebih sulit dijangkau dibanding dengan wisata lain, letaknya berada di wilayah yang cukup tinggi dengan medan jalan yang cukup sulit. Namun, itu merupakan satu-satunya jalan yang dapat ditempuh, maka dari itu rute evakuasi ini harapannya dapat memberikan arahan yang baik kepada pengunjung tempat wisata dan warga sekitar jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi.
- Dengan kecepatan rata-rata 4,12 menit/km atau 4 m/detik dapat ditempuh kurang lebih sekitar 10,36 menit.
- Memiliki lebar jalan berkisar antara 2 - 3 m, sangat sulit dilewati mobil. Di salah satu titik terdapat pembatas jalan yang disebut sebagai "jalur penyelamat" karena kondisinya yang curam dan berkelok. Karena lokasinya yang berada di dataran tinggi, kanan – kiri rute evakuasi sebagian besar masih merupakan hutan, kebun dan lahan kosong.
- Terdapat dua rekomendasi tempat evakuasi yang lokasinya hanya berjarak sekitar 400-600 m dari MI Al Ma'arif, yaitu salah satu lahan kosong milik masyarakat sekitar dan Masjid Al Murtadlo.

Temuan Lapangan	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rekomendasi Tempat Evakuasi 1 (Lahan Kosong)</li> </ul> 	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rekomendasi Tempat Evakuasi 2 (Masjid Al Murtadlo)</li> </ul> 	

Sumber: Analisis dan Validasi Lapangan, 2021

Berikut merupakan spesifikasi dari tempat evakuasi untuk Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco).

**TABEL IV. 11**  
**Spesifikasi Tempat Evakuasi Terpilih Pada Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco)**

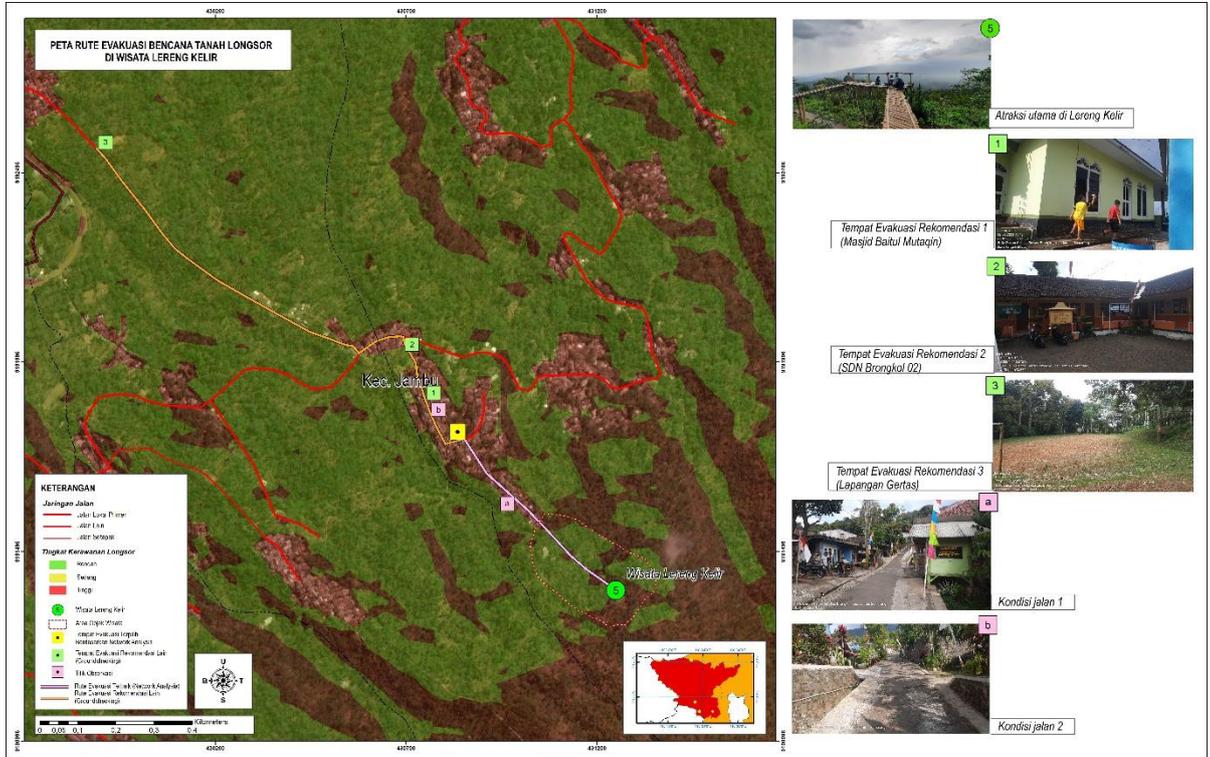
Nama Tempat Evakuasi	Luas (m <sup>2</sup> )	Daya Tampung (orang)	Jarak (m)	Foto	Keterangan
MI Al Ma'arif	1.933	644	2.500		Terpilih

Nama Tempat Evakuasi	Luas (m <sup>2</sup> )	Daya Tampung (orang)	Jarak (m)	Foto	Keterangan
Lahan Kosong	221	74	2.101		Rekomendasi 1
Masjid Al Murdadlo	450	150	2.264		Rekomendasi 2

Sumber: Analisis, 2021

#### 4. Wisata Lereng Kelir

Berikut merupakan peta rute evakuasi bencana longsor dari Wisata Lereng Kelir setelah dilakukannya *Network Analysis*.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021; Analisis, 2021

**GAMBAR IV. 17**  
**Peta Rute Evakuasi Wisata Lereng Kelir**

Selain memiliki manfaat untuk menemukan rute terbaik, *Network Analysis* juga dapat menunjukkan rute yang diperolehnya secara rinci. Berikut merupakan hasil yang diperoleh setelah dilakukannya analisis dan validasi di lapangan.

**TABEL IV. 12**  
**Temuan Studi di Wisata Lereng Kelir**

Temuan Lapangan	
<b>1</b>	<b>Hasil <i>Network Analysis</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil <i>Network Analysis</i> Wisata Lereng Kelir – Tempat Evakuasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total jarak tempuh rute evakuasi yang harus ditempuh dari Wisata Lereng Kelir menuju Masjid Baitul Mutaqin sebagai skenario evakuasi 1 adalah 607 m.</li> <li>Rute yang ditempuh antara lain pertama-tama menuju ke arah barat laut dan lurus sejauh 568,9 m lalu belok kiri sedikit dan langsung ke kanan hingga menemui Masjid</li> </ul>

## Temuan Lapangan



Baitul Mutaqin. Kesulitan yang mungkin akan didapatkan adalah karena ini wisata hiking di lereng bukit, akan cukup sulit ketika harus menuruni jalan dari atas lereng. Medan lereng yang tidak begitu sulit, terdapat fasilitas ojek di sana, ini dapat menjadi solusi untuk mempermudah evakuasi pengunjung yang masih terdapat di atas lereng jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi.

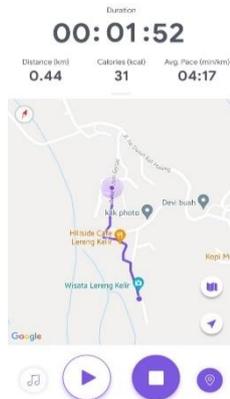
- Dalam situasi yang tidak terlalu parah, dalam artian longsor hanya terjadi di kawasan lereng di mana Wisata Lereng Kelir berada dan tidak berdampak pada kawasan permukiman, dengan asumsi rata-rata kecepatan berjalan 1,2 m/detik, dalam jarak 607 m seseorang akan dapat mencapai lokasi Masjid Baitul Mutaqin dalam waktu 505,8 detik atau sekitar 8,4 menit. Dengan menaiki kendaraan bermotor (dibantu sarana ojek lereng), dengan asumsi kecepatan 15 km/jam atau 4,1 m/detik, karena dalam kondisi menuruni lereng yang cukup curam, maka seseorang akan dapat mencapai lokasi evakuasi dalam waktu 148 detik atau sekitar 2,4 menit.
- Melihat lokasi sekitar Wisata Lereng Kelir yang berada di kerawanan longsor tinggi, perlu dicarikan skenario lain yang lebih baik supaya upaya mitigasi dapat lebih optimal dan dampak yang ditimbulkan tidak semakin besar.

## Temuan Lapangan

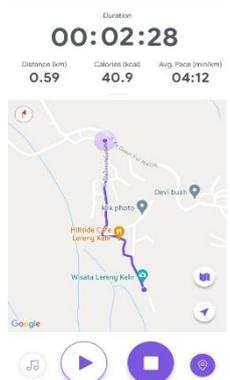
**2**

### Hasil Validasi Lapangan

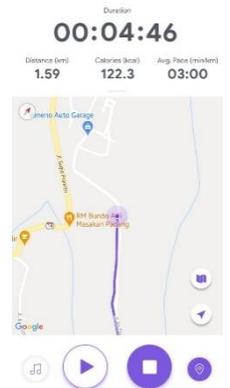
- Hasil Validasi 1 (Masjid Baitul Mutaqin)



- Hasil Validasi 2 (SDN Brongkol 02)



- Hasil Validasi 3 (Lapangan)



- Karena wilayah sekitar Wisata Lereng Kelir beserta tempat evakuasi terpilihnya yang juga berada di kerawanan tinggi, maka dari itu diperoleh 2 rekomendasi tempat evakuasi.
- Tempat evakuasi terpilih, yaitu Masjid Baitul Mutaqin berjarak sekitar 400-600 m dari Wisata Lereng Kelir. Dengan kecepatan rata-rata 4,17 menit/km atau 3,9 m/detik dapat ditempuh dalam waktu hampir 2 menit.
- Untuk menuju rekomendasi tempat evakuasi 1 (SDN Brongkol 02) yang berjarak sekitar 600-800 m dari Wisata Lereng Kelir dapat ditempuh kurang lebih 2,3 menit dengan kecepatan yang sama.
- Untuk menuju rekomendasi tempat evakuasi 2 (Lapangan) yang berjarak sekitar 1,6-1,8 km dari Wisata Lereng Kelir dapat ditempuh dalam waktu sekitar 5 menit dengan kecepatan rata-rata 3 menit/km atau 5,5 m/detik. Lapangan sebagai rekomendasi tempat evakuasi 2 berada di kawasan dengan kerawanan sedang, lebih baik dari dua tempat evakuasi sebelumnya. Dengan jarak yang <2 km, masih cukup terjangkau untuk menjadi tempat evakuasi jika sewaktu-waktu terjadi longsor yang cukup parah.
- Memiliki lebar jalan sekitar 3-4 meter membuatnya cukup sulit untuk mobil roda empat, letaknya yang dekat dengan kawasan permukiman membuat kondisinya sangat baik, perkerasannya berupa aspal dan minim kerusakan.

## Temuan Lapangan

- Rekomendasi Tempat Evakuasi 1 (SDN Brongkol 02)



- Rekomendasi Tempat Evakuasi 2 (Lapangan)



- Kondisi Jalan 1



- Kondisi Jalan 2



Sumber: Analisis dan Validasi Lapangan, 2021

Berikut merupakan spesifikasi dari tempat terpilih dan rekomendasi pada Wisata Lereng Kelir.

**TABEL IV. 13**  
**Spesifikasi Tempat Evakuasi Terpilih Pada Wisata Lereng Kelir**

Nama Tempat Evakuasi	Luas (m <sup>2</sup> )	Daya Tampung (orang)	Jarak (m)	Foto	Keterangan
Masjid Baitul Mutaqin	188	63	400 - 607		Terpilih
SDN Brongkol 02	430	144	600- 935		Rekomendasi 1
Lapangan	570	190	1.600- 1.800		Rekomendasi 2

Sumber: Analisis, 2021

### 4.3 Temuan Studi

Berdasarkan analisis kerawanan longsor yang telah dilakukan sebelumnya, maka didapatkan sebuah temuan studi mengenai analisis kerawanan longsor dan penentuan rute evakuasinya pada objek-objek pariwisata di lokasi studi.

**TABEL IV. 14**

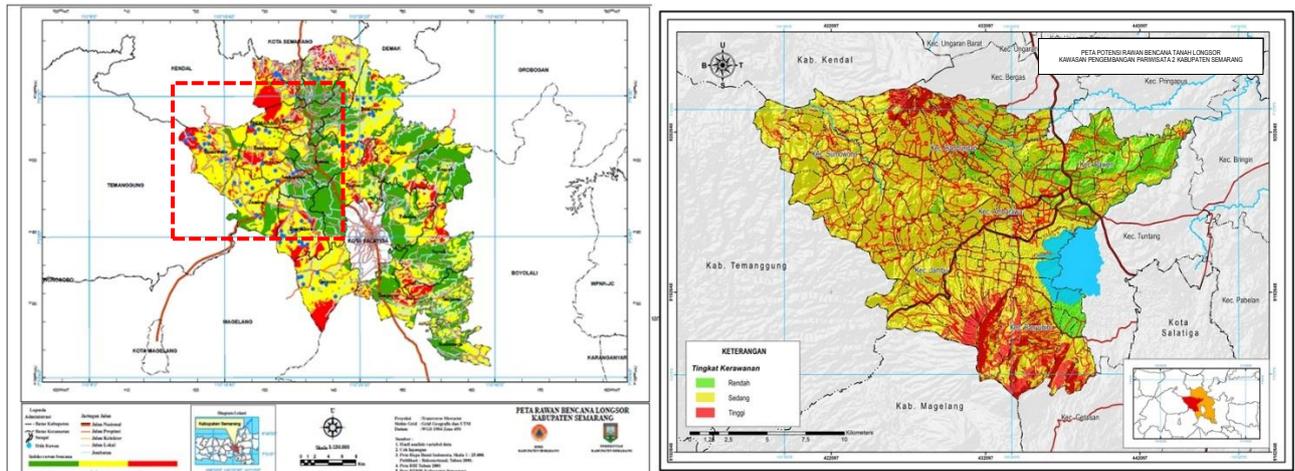
**Temuan Studi**

No.	Analisis	Teori	Temuan Studi
1.	Kerawanan bencana tanah longsor ( <i>overlay GIS</i> dan pembobotan/skoring)	Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat kerawanan bencana longsor di kawasan pengembangan pariwisata (KPPK 2) Kabupaten Semarang. Parameter yang digunakan meliputi kondisi fisik, yaitu parameter kelerengan, jenis tanah, curah hujan dan keberadaan sesar, serta parameter kondisi non-fisik yang meliputi penggunaan lahan dan keberadaan jalan atau infrastruktur yang memotong lereng.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, sebagian besar wilayah lokasi studi memiliki tingkat kerawanan bencana longsor sedang. Sebagian kecilnya berada pada wilayah tingkat kerawanan longsor rendah dan tinggi.</li> <li>- Terdapat sembilan kecamatan yang memiliki potensi rawan longsor paling besar, yaitu Kecamatan Ungaran Timur, Ungaran Barat, Bergas, Bawen, Pringapus, Bandungan, Sumowono, Jambu dan Getasan (BPBD Kabupaten Semarang, 2020). Empat kecamatan di antaranya, yaitu Kecamatan Bawen, Bandungan, Sumowono dan Jambu merupakan bagian dari KPPK 2 Kabupaten Semarang. Berikut merupakan perbandingan antara peta potensi rawan longsor dari BPBD Kabupaten Semarang dengan hasil analisis rawan longsor yang dilakukan pada penelitian ini.*</li> <li>- Berdasarkan perbandingan tersebut, diketahui bahwa sebagian besar wilayah lokasi studi berada pada tingkat kerawanan sedang. Pada peta milik BPBD Kabupaten Semarang, wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi berada di sebagian wilayah utara dan barat lokasi studi dan sebagian kecilnya berada di bagian tengah. Tidak jauh berbeda dengan hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini, sebagian wilayah yang memiliki kerawanan tinggi bencana longsor berada di sebelah utara, perbedaannya ada pada sebelah selatan, yaitu di sebagian wilayah Kecamatan Jambu dan</li> </ul>

No.	Analisis	Teori	Temuan Studi
			Banyubiru memiliki luas wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi yang cenderung lebih luas.
2.	Pemilihan rute evakuasi pada objek-objek wisata di kawasan rawan bencana longsor ( <i>Network Analysis</i> )	<i>Network Analysis</i> merupakan salah satu <i>tools</i> dalam sebuah <i>software</i> Sistem Informasi Geografis yang memiliki fungsi untuk melakukan analisa jaringan. Dalam penelitian ini digunakan ekstensi <i>closest facility</i> untuk mencari tempat evakuasi terbaik sebagai salah satu upaya mitigasi bencana longsor pada objek wisata yang terdapat di kerawanan yang tinggi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 disebutkan rencana pengembangan jalur evakuasi longsor di beberapa ruas jalan yang terdapat di lokasi studi, yaitu ruas jalan: (1) Pagergedoh – Wirogomo – Sepakung – Banyubiru; (2) Banyukuning – Pasekan – Ambarawa; (3) Kuwarasan – Jambu; (4) Keseneng – Sumowono; (5) Kemawi – Sumowono. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa ruas-ruas jalan tersebut tidak berkaitan dengan rute evakuasi pada objek-objek wisata yang berada di kawasan rawan longsor, hal ini dikarenakan ruang lingkungannya yang cenderung lebih kecil (mikro) dan rencana pembangunan rute evakuasi yang tertuang dalam RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 cenderung mengakomodasi wilayah yang lebih besar (makro).</li> <li>- Hal ini seharusnya dapat dijadikan sebagai saran dan masukkan untuk Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang agar dapat mengakomodir upaya-upaya mitigasi pada skala mikro, seperti pada fasilitas-fasilitas publik dan objek-objek wisata yang berada pada kawasan rawan bencana.</li> <li>- Kondisi rute evakuasi dan kemungkinan proses evakuasi pada setiap objek wisata berbeda-beda, salah satu yang mempengaruhinya adalah kondisi jalan (lebar, perkerasan, kondisi dan prasarana tambahan di sekitar jalan).</li> <li>- Untuk temuan studi pada setiap objek wisata telah dijabarkan secara mendetail pada subbab 4.2.2 di atas.</li> </ul>

Sumber: Analisis, 2021

\* Perbandingan peta rawan bencana longsor BPBD Kabupaten Semarang dengan hasil analisis di wilayah lokasi studi



Sumber: BPBD Kab. Semarang (2020) dan Analisis (2021)

**GAMBAR IV. 18**

**Perbandingan Peta Potensi Rawan Longsor BPBD Kabupaten Semarang dengan Hasil Analisis di Lokasi Studi**

Dalam proses penyelesaian penelitian ini, terdapat beberapa catatan terkait batasan dan kendala yang ditemukan dalam temuan studi, antara lain.

**TABEL IV. 15**

**Batasan dan Kendala Penellitian**

No.	Batasan dan Kendala	Keterangan
1.	Terdapat gap antara titik kejadian longsor dengan lokasi objek wisata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam dua tahun terakhir terdapat setidaknya dua laporan kejadian longsor yang terjadi di sekitar wisata yang berada di kerawanan longsor tinggi, yaitu di Desa Sidomukti, Kecamatan Bandungan pada Januari 2019 lalu dan di Desa Brongkol, Kecamatan Jambu pada 2019 lalu yang dekat dengan Wisata Lereng Kelir. Kerugian yang ditimbulkan tidak hanya berupa materi, namun juga nyawa yang terjadi di Desa Brongkol pada 2019 lalu tersebut.</li> <li>- Karena terkendala pemberlakuan PPKM pada saat proses validasi (akan dijelaskan di poin di bawah), maka pemilihan <i>starting point</i> untuk proses evakuasi tidak dilakukan pada lokasi atraksi utama objek wisata dan tidak juga pada titik lokasi kejadian longsor, namun</li> </ul>

No.	Batasan dan Kendala	Keterangan
		<p>dilakukan pada tempat parkir objek wisata dengan asumsi merupakan salah satu tempat dengan konsentrasi wisatawan yang tinggi, jarak inilah yang menjadi gap pada penelitian ini.</p>
2.	<p>Pada objek wisata yang berada pada kerawanan longsor tinggi, namun belum pernah terjadi laporan longsor, maka menjadi salah satu tindakan preventif sebagai salah satu upaya mitigasi bencana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, Wisata Curug Kembar Bolodewo dan Gumuk Reco berada pada kerawanan tinggi, pun setelah dilakukan validasi kondisi eksisting di sana terbilang sangat potensial menimbulkan bahaya longsor. Namun, sejauh ini (setidaknya 5 tahun terakhir) belum ada laporan mengenai kejadian longsor di wilayah tersebut. Maka dari itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu upaya preventif sebagai upaya mitigasi bencana longsor untuk meminimalisir dampak buruk yang lebih besar.</li> <li>- Pada wisata lain yang tidak terdapat pada kerawanan tinggi namun pernah terjadi laporan longsor di dekatnya, seperti pada Sunrise Hill yang berada di tanjakan Bandungan menuju Wisata Candi Gedongsongo dan Resto dan Pemancingan Khas Desa Jimbaran, perlu diperhatikan juga upaya mitigasi pada wilayah tersebut, sebagai salah satu tindakan pencegahan dari dampak buruk yang lebih besar jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi kembali.</li> </ul>
3.	<p>Asumsi dan validasi evakuasi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seluruh objek wisata yang berada pada kerawanan tinggi berada pada dataran tinggi dengan topografi yang sulit, hampir semuanya hanya memiliki satu rute sehingga tidak ada rute evakuasi alternatif lain (hanya pada Umbul Sidomukti dan Jalur Pendakian Gunung Ungaran yang rute masuk dan keluar wisatanya dibedakan). Belum lagi kondisi jalan yang kecil, aksesnya cukup sulit, hanya bisa dilewati kendaraan bermotor, serta keterjangkauan tempat evakuasi yang cukup jauh (sangat sulit dan berisiko jika hanya berjalan kaki). Maka dalam proses validasi yang dilakukan adalah menggunakan kendaraan bermotor dengan asumsi kecepatan standar, yaitu 4-6 m/detik.</li> </ul>

No.	Batasan dan Kendala	Keterangan
4.	Catatan lainnya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat satu objek wisata yang ketika dikunjungi dalam proses validasi lapangan, berdasarkan penuturan warga sekitarahkan objek wisata tersebut sudah lama tidak beroperasi, bahkan sebelum pandemi Covid-19 terjadi, objek wisata tersebut adalah Curug Kembar Bolodewo.</li> <li>- Dalam proses validasi lapangan yang dilakukan pada 12/08/21 lalu, pemberlakuan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) terkait upaya pencegahan wabah Covid-19 masih cukup ketat. Sehingga, objek-objek wisata masih belum boleh diizinkan untuk beroperasi, maka dari itu pengambilan <i>starting point</i> evakuasi dilakukan pada titik-titik tertentu di luar dari lokasi utama objek wisata, umumnya dilakukan dari tempat parkir kendaraan pada objek wisata.</li> </ul>

Sumber: Analisis, 2021

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Di Indonesia, bencana tanah longsor termasuk ke dalam potensi bahaya utama (*main hazard*). Pada wilayah dengan kondisi topografi yang cenderung naik-turun dengan curah hujan yang tinggi seperti Kabupaten Semarang, bencana ini termasuk bencana yang sering terjadi, khususnya pada musim penghujan. Kerugian jiwa dan material mengintai tidak hanya pada sektor-sektor vital, pada sektor pariwisata yang menyumbang pendapatan asli daerah (PAD) terbesar ke dua juga harus diberi perhatian berkaitan dengan upaya mitigasi bencana longsor. Kawasan pengembangan pariwisata 2 (KPPK 2) Kabupaten Semarang sebagai salah satu wilayah pengembangan yang memiliki karakter wisata sejarah dan budaya yang didukung wisata buatan dan wisata alam dan memiliki potensi tinggi terjadinya bencana longsor, diketahui bahwa sebagian besar wilayahnya berada di kerawanan sedang, luasnya mencapai 21.558,65 ha atau sebesar 74,9% dari luas totalnya. Kemudian, wilayah dengan kerawanan rendah dan sedang memiliki luas yang tidak jauh berbeda, wilayah dengan kelas kerawanan rendah memiliki luas sebesar 3.644,74 ha atau memiliki persentase 12,6%. Sedangkan, wilayah dengan kerawanan tinggi memiliki persentase 12,3% atau seluas 3.541,68 ha.

Dari total 42 objek wisata di sana, yang terbagi atas 5 objek wisata alam, 32 objek wisata buatan dan 5 objek wisata budaya, terdapat 5 objek wisata yang berada pada kawasan dengan potensi bencana longsor yang tinggi. Objek-objek wisata tersebut adalah Curug Kembar Bolodewo, Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp), Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco), Umbul Sidomukti dan Wisata Lereng Kelir. Kondisi rute evakuasi dan kemungkinan proses evakuasi pada setiap objek wisata berbeda-beda, salah satu yang mempengaruhinya adalah kondisi jalan (lebar, perkerasan, kondisi dan prasarana tambahan di sekitar jalan). Rata-rata jarak tempuh rute evakuasi dari tiap objek wisata menuju tempat evakuasinya adalah 1,5–1,8 km. Jarak rute evakuasi dari Curug Kembar Bolodewo menuju Masjid Darussalam adalah sejauh 950 m, jarak rute evakuasi Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) dan Umbul Sidomukti menuju

Masjid Baitul Muttaqin adalah masing-masing berkisar sekitar 2.127 m dan 2.193 m, jarak tempuh rute evakuasi Wisata Jembatan Tebing Ondo Langit menuju Sekolah MI Al Ma'arif adalah 2.500 m, selain itu terdapat dua tempat evakuasi rekomendasi berupa lahan kosong dan Masjid Al Murtadlo yang ada pada jarak sekitar 2.101 – 2.264 m, kemudian jarak rute evakuasi dari Wisata Lereng Kelir hingga sampai ke Masjid Baitul Muttaqin adalah sejauh 440 m dan memiliki tempat evakuasi rekomendasi lain, yaitu SDN Brongkol 02 yang berjarak sekitar 590 m dan lapangan tanah merah yang berjarak sekitar 1.600 m dari lokasi wisata.

## **5.2 Rekomendasi**

Rekomendasi yang dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dalam dua tahun terakhir terdapat setidaknya dua laporan kejadian longsor yang terjadi di sekitar wisata yang berada di kerawanan longsor tinggi, yaitu di Desa Sidomukti, Kecamatan Bandungan dan di Desa Brongkol, Kecamatan Jambu lalu yang dekat dengan Wisata Lereng Kelir. Maka dari itu, Wisata Lereng Kelir, Umbul Sidomukti dan Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) seharusnya dapat diberikan perhatian lebih untuk dapat meminimalisir dampak yang ditimbulkan jika sewaktu-waktu bencana tanah longsor terjadi, belum lagi Wisata Umbul Sidomukti merupakan salah satu yang terpopuler di Kabupaten Semarang.
2. Pada wisata lainnya, yaitu Wisata Curug Kembar Bolodewo dan Gumuk Reco berada pada kerawanan tinggi, pun setelah dilakukan validasi kondisi eksisting di sana terbilang sangat potensial menimbulkan bahaya longsor. Namun, sejauh ini (setidaknya 5 tahun terakhir) belum ada laporan mengenai kejadian longsor di wilayah tersebut. Maka dari itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu upaya preventif sebagai upaya mitigasi bencana longsor untuk meminimalisir dampak buruk yang lebih besar.
3. Dari semua objek wisata yang berada di kerawanan longsor tinggi, hanya Wisata Umbul Sidomukti dan Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) yang memiliki rute berangkat dan pulang berbeda. Setelah divalidasi, rute pulang memiliki jarak lebih jauh dibanding rute berangkat,

pertukaran rute berangkat dan pulang dapat menjadi alternatif rute evakuasi dengan pertimbangan jarak saat terjadi bencana.

4. Pada Jembatan Tebing Ondo Langit (Gumuk Reco), Wisata Umbul Sidomukti dan Jalur Pendakian Gunung Ungaran (via Mawar Camp) jarak menuju tempat evakuasi terpilihnya terbilang cukup jauh ( $> 2$  km), maka dari itu perlu dijadikan pertimbangan pembuatan tempat evakuasi sementara dengan keterjangkauan yang lebih baik (jarak yang lebih dekat) pada wisata-wisata tersebut, khususnya pada wisata yang hanya memiliki satu akses jalan.
5. Karena fokus mitigasi penelitian dalam penelitian ini adalah hanya untuk menemukan rute terbaik evakuasi melalui *network analysis*, diharapkan penelitian ini dapat menjadi pendukung dan penyempurna penelitian lain mengenai mitigasi di kawasan pengembangan pariwisata lain yang disertai dengan data penunjang yang lebih baik (semisal data patahan, sesaran dan labil dengan skala lebih detail) dengan harapan diperolehnya rencana mitigasi yang lebih optimal.
6. Sebagai wilayah dengan potensi bencana longsor yang cukup tinggi, peningkatan upaya mitigasi sudah seharusnya mendapat perhatian lebih, termasuk pada sektor pariwisata melihat pertimbangan potensi dan kerugian yang ditimbulkannya.
7. Pemasaran destinasi pariwisata sebaiknya disertai dengan antisipasi sistemik untuk penanggulangan bencana alam, tidak hanya sebatas bencana longsor saja. Pemerintah daerah Kabupaten Semarang diharap dapat memperhatikan manajemen risiko bencana, khususnya pada kawasan pariwisata.
8. Pembuatan *signage*, peta rawan bencana, penyediaan titik kumpul dan sistem peringatan dini pada kawasan objek wisata dan wilayah di sekitarnya sekiranya dapat menjadi salah satu upaya mitigasi yang dapat dilakukan pada lingkup yang kecil (mikro).
9. Kesiapsiagaan para pengelola objek wisata dan penyediaan alat pendukung sementara jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi, khususnya ketika musim hujan sebagai salah satu langkah anitisipatif.

10. Aksesibilitas pada objek-objek wisata yang berada pada kawasan bencana longsor sekiranya dapat lebih diperhatikan agar upaya penyelamatan dapat lebih optimal jika sewaktu-waktu terjadi bencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, R. Y. (15 Oktober 2020). *Sepanjang 2020, 2.256 Bencana Alam Menghantam Indonesia*. Diperoleh dari Merdeka: <https://www.merdeka.com/peristiwa/sepanjang-2020-2256-bencana-alam-menghantam-indonesia.html> diakses pada Januari 2021.
- Arikunto, P. D. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Bolstad, P. (2016). *GIS Fundamentals*. Eider Press. <https://doi.org/10.1201/9781420087345-c27>
- Buana, P. W. (2010). Penemuan Rute Terpendek Pada Aplikasi Berbasis Peta. *Lontar Komputer*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.24843/LKJITI>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2008). *Perka BNPB No. 4 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPS Kabupaten Semarang. (2015). *Kabupaten Semarang Dalam Angka 2015*. Kabupaten Semarang: BPS Kabupaten Semarang.
- BPS Kabupaten Semarang. (2016). *Kabupaten Semarang Dalam Angka 2016*. Kabupaten Semarang: BPS Kabupaten Semarang.
- BPS Kabupaten Semarang. (2017). *Kabupaten Semarang Dalam Angka 2017*. Kabupaten Semarang: BPS Kabupaten Semarang.
- BPS Kabupaten Semarang. (2018). *Kabupaten Semarang Dalam Angka 2018*. Kabupaten Semarang: BPS Kabupaten Semarang.
- BPS Kabupaten Semarang. (2019). *Kabupaten Semarang Dalam Angka 2019*. Kabupaten Semarang: BPS Kabupaten Semarang.
- BPS Kabupaten Semarang. (2020). *Kabupaten Semarang Dalam Angka 2020*. Kabupaten Semarang: BPS Kabupaten Semarang.
- BPS Kabupaten Semarang. (2018). *Statistik Pariwisata Kabupaten Semarang 2017/2018*. Kabupaten Semarang: Badan Pusat Statistik.
- Bolstad, P. (2016). *GIS Fundamentals*. Eider Press. <https://doi.org/10.1201/9781420087345-c27>
- Buana, P. W. (2010). Penemuan Rute Terpendek Pada Aplikasi Berbasis Peta. *Lontar Komputer*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.24843/LKJITI>
- Buchori, I. (2016). Model Keruangan Untuk Identifikasi Kawasan Rawan Longsor. *Tataloka*, 14(4), 282–294. <https://doi.org/10.14710/tataloka.14.4.282-294>
- Carter, W. N. (2008). *Disaster Management A Disaster Manager's Handbook*. In *Asian Development Bank*. Asian Development Bank. <https://www.think-asia.org/bitstream/handle/11540/5035/disaster-management-handbook.pdf?sequence=1>
- Coppola, D. P. (2015). *Introduction to International Disaster Management*. In *Introduction to International Disaster Management* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-64027-7>
- Faizal, S. (2008). *GIS Basics*. New Age International. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Firdaus, S. L. A. L. N. H. S. (2019). Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 160–169.

- Hadiwijoyo, S. S. (2012). *Perencanaan Pariwisata Perdesaan Berbasis Masyarakat (Sebuah Pendekatan Konsep)* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Herbasuki; Warsono, H. (2017). Sinergi Pengembangan Destinasi Pariwisata Kabupaten Semarang. *Prosiding Seminar Dan Call for Paper FISIP Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, 205–214.
- Hermon, D. (2019). Evaluation of physical development of the coastal tourism regions on tsunami potentially zones in Pariaman City- Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, 17(59), 189–196. <https://doi.org/10.21660/2019.59.66719>
- Karadimas, N. V., Kolokathi, M., Defteraiou, G., & Loumos, V. (2007). Municipal waste collection of large items optimized with arc gis Network Analyst. *21st European Conference on Modelling and Simulation: Simulations in United Europe, ECMS 2007*, 4(Cd), 80–85. <https://doi.org/10.7148/2007-0080>
- Kennedy, M. (2013). *Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc. [https://doi.org/10.1016/s0076-5392\(08\)60673-6](https://doi.org/10.1016/s0076-5392(08)60673-6)
- Kurniawan, Y., Miswar, D., & Nugraheni, I. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Sumber Jaya Kabupaten Lampung Barat Tahun 2017. *Jurnal Penelitian Geografi*, 6(3), 252730.
- Kurrland, W. L. G. K. S. (2010). *Gis Tutorial 1: Basic Workbook*. Esri Press. <https://doi.org/10.3109/08880019409141664>
- Nugraha, T. E. R. A. S. A. L. (2017). PEMODELAN POTENSI BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN ANALISIS SIG DI KABUPATEN SEMARANG. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 118–127.
- Pramudya, R. A. (2015). *Sistem informasi geografi untuk menyediakan informasi rute evakuasi bencana longsor menggunakan program arcview*. 82.
- Prasetyo, A. (2011). *Modul Dasar Sistem Infoemasi Geografi*. Fakultas Kehutanan IPB.
- Scott, B. A. B. W. L. H. G. A. M. R. F. (1977). *Geological Hazards* (2nd ed.). Springer-Verlag. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Sholahuddin, M. (2015). SIG Untuk Memetakan Daerah Banjir Dengan Metode Skoring dan Pembobotan (Studi Kasus Kabupaten Jepara). *Sistem Informasi Udinus*, 10.
- Sukmono, D. S. A. S. A. (2016). PEMETAAN JALUR EVAKUASI BENCANA LETUSAN GUNUNG RAUNG DENGAN METODE NETWORK ANALISIS. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 91–100.
- Susanty, A., Nugroho, S., & Adyan, A. (2015). Optimasi Pengembangan Kawasan Wisata Di Semarang Dengan Menggunakan Metode analytical Hierarchy Process, Analisis Swot, Dan Multi-Attribute Utility Theory. *Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 77–84. <https://doi.org/10.12777/jati.10.2.77-84>
- Tukman, K. G. R. G. C. M. (2017). *Imagery and GIS Best Practices for Extracting Information from Imagery*. Esri Press. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Turner, A. K., & Jayaprakash, G. P. (1996). ILChapter 1. *Transportation Research Board (TRB)*, 247, 3–11.
- Zulaikhah, S. (2020). *Identifikasi Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Semarang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Tahun 2019*. Universitas Negeri Semarang.

- Carter, W. N. (2008). *Disaster Management A Disaster Manager's Handbook*. In *Asian Development Bank*. Asian Development Bank. <https://www.think-asia.org/bitstream/handle/11540/5035/disaster-management-handbook.pdf?sequence=1>
- Coppola, D. P. (2015). *Introduction to International Disaster Management* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-64027-7>
- databoks.katadata. (9 Desember 2020). *databoks.katadata.co.id*. Diperoleh dari [databoks.katadata.co.id](https://databoks.katadata.co.id): <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/12/09/bnpb-2745-bencana-terjadi-hingga-7-desember2020> diakses pada Januari 2021.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang. (2018). *Laporan Ketersediaan Air Bawah Tanah di Kabupaten Semarang*. Kabupaten Semarang: DLH Kabupaten Semarang.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang (2018). *Buku I Kebijakan Pengelolaan Penutup Vegetasi*. Kabupaten Semarang: Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang.
- Dr. Eng. Agus Setyo Muntohar, S. M. (2010). *Tanah Longsor, Analisis - Prediksi - Mitigasi*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Faizal, S. (2008). *GIS Basics*. New Age International. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Firdaus, et al. (2019). Pemetaan Risiko Tanah Longsor Kabupaten Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 160–169.
- Fikri, D. A. (9 November 2018). *Pakar Pariwisata Blak-blakan Ungkap Kelemahan Pariwisata Indonesia*. Diperoleh dari Okezone: <https://travel.okezone.com/read/2018/11/09/406/1975724/pakar-pariwisata-blak-blakan-ungkap-kelemahan-pariwisata-indonesia> diakses pada Juli 2020.
- GIPI Pusat. (8 Januari 2020). *Sektor Pariwisata Kabupaten Semarang Digenjot*. Diperoleh dari GIPI: <http://gipi.or.id/news-sektor-pariwisata-kabupaten-semarang-digenjot-sekda-sebut-contohkan-pengembangan-desa-wisata/> diakses pada Juli 2020.
- Gulo, W. (2002). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Guntara. (31 Januari 2013). *Pengertian Overlay dalam SIG*. Diperoleh dari Guntara: <https://www.guntara.com/2013/01/pengertian-overlay-dalam-sistem.html> diakses pada Januari 2021.
- Hadiwijoyo, S. S. (2012). *Perencanaan Pariwisata Perdesaan Berbasis Masyarakat (Sebuah Pendekatan Konsep)* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Haris, N. (16 Desember 2020). *Tribunjateng.com*. Diperoleh dari Tribunnews: <https://jateng.tribunnews.com/2020/12/16/musim-penghujan-pengelola-wisata-alam-di-kabupaten-semarang-diminta-tingkatkan-kewaspadaan> diakses pada Desember 2020.
- Herbasuki; Warsono, H. (2017). Sinergi Pengembangan Destinasi Pariwisata Kabupaten Semarang. *Prosiding Seminar dan Call for Paper FISIP Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, 205–214.
- Inasafe. (30 April 2018). *Modul 3: Memilih Tempat Pengungsian Sementara atau Evakuasi*. Diperoleh dari InaSAFE: <http://docs.inasafe.org/id/training/old-training/intermediate/qgis-inasafe/403-determining-idp-camp-location.html> diakses pada Desember 2020.

- Inskoop, E. (1991). *Tourism Planning, An Integrated and Sustainable Development Approach*. Toronto: John Wiley & Sons.
- Jateng.tribunnews.com. (24 Juli 2019). *Jawa Tengah Mendapatkan Penghargaan Provinsi Besar Sektor Pariwisata*. Diperoleh dari TribunJateng: <https://jateng.tribunnews.com/2019/07/24/jawa-tengah-mendapat-penghargaan-provinsi-besar-sektor-pariwisata-di-indonesia-attractiveness-award> diakses pada Juli 2020.
- Karadimas, N. V., Kolokathi, M., Defteraiou, G., & Loumos, V. (2007). Municipal Waste Collection Of Large Items Optimized With ArcGIS Network Analyst. *21st European Conference on Modelling and Simulation: Simulations in United Europe, ECMS 2007*, 4(Cd), 80–85. <https://doi.org/10.7148/2007-0080>
- Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia. (2006). *Permendagri No. 33 Tahun 2006 Tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana*. Jakarta: Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Permen PU No. 22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Bencana Longsor*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kennedy, M. (2013). *Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc. [https://doi.org/10.1016/s0076-5392\(08\)60673-6](https://doi.org/10.1016/s0076-5392(08)60673-6)
- Kontan.co.id. (29 Januari 2020). *Sepanjang 2019, devisa sektor pariwisata mencapai Rp 280 triliun*. Diperoleh dari Kontan.co.id: <https://nasional.kontan.co.id/news/sepanjang-2019-devisa-sektor-pariwisata-mencapai-rp-280-triliun#:~:text=Sepanjang%202019%2C%20devisa%20sektor%20pariwisata%20mencapai%20Rp%20280%20triliun,-Rabu%2C%2029%20Januari> diakses pada Agustus 2020.
- Kurniawan, Y., Miswar, D., & Nugraheni, I. (2018). Pemetaan Daerah Rawan Longsor Di Kecamatan Sumber Jaya Kabupaten Lampung Barat Tahun 2017. *Jurnal Penelitian Geografi*, 6(3), 252730.
- Kurrland, et al. (2010). *Gis Tutorial 1: Basic Workbook*. Esri Press. <https://doi.org/10.3109/08880019409141664>
- Leiper, N. (1990). *Tourism System: An Interdisciplinary Perspective*. Palmerston North: Depatement of Managament System, Business Studies Faculty, Massey University.
- Nugraha, et al. (2017). Pemodelan Potensi Bencana Tanah Longsor Menggunakan Analisis SIG Di Kabupaten Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 118–127.
- Nugroho, J. W., Gaudasasmita, K., & Manuwoto. (2015). Arahana Pengembangan Obyek Wisata Menuju Pembangunan Pariwisata Berkelanjutan di Kabupaten Wonogiri. *Kawistara*, 221-328.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang. (2011). *Perda Kabupaten Semarang No. 6 Tahun 2011 Tentang RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031*. Kabupaten Semarang: Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang. (2016). *Perda Kabupaten Semarang No. 15 Tahun 2016 Tentang RPJMD Kabupaten Semarang Tahun 2016-2021*. Kabupaten Semarang: Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang.

- Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang. (2019). *Perda Kab. Semarang No. 8 Tahun 2019 Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kab. Semarang Tahun 2020 - 2025*. Kabupaten Semarang: Pemerintah Daerah Kabupaten Semarang.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2007). *UU No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). *UU No. 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisata*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Pramudya, R. A. (2015). *Sistem Informasi Geografi Untuk Menyediakan Informasi Rute Evakuasi Bencana Longsor Menggunakan Program ArcVIEW*. Universitas Negeri Semarang.
- Prasetyo, A. (2011). *Modul Dasar Sistem Infoemasi Geografi*. Fakultas Kehutanan IPB.
- Primadhyta, S. (3 Januari 2019). *Kala Bisnis Migas Tak Lagi Bisa Jadi Andalan Negara*. Diperoleh dari CNN Indonesia: <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20190103141539-85-358236/kala-bisnis-migas-tak-lagi-bisa-jadi-andalan-negara> diakses pada Agustus 2020.
- PT KA Indonesia. (n.d.). *Museum Ambarawa*. Diperoleh dari Heritage KAI: <https://heritage.kai.id/page/museum-ambarawa> diakses pada Agustus 2020.
- Rahadi, F. (1 Oktober 2020). *Kabupaten Semarang Antisipasi Bencana Tanah Longsor*. Diperoleh dari Republika: <https://republika.co.id/berita/qhi0tj291/kabupaten-semarang-antisipasi-bencana-tanah-longsor> diakses pada Desember 2020.
- Reily, M. (Juli 2019). *Jokowi Keluhkan Enam Masalah Kawasan Pariwisata 10 Bali Baru*. Diperoleh dari Katadata: <https://katadata.co.id/febrinaiskana/berita/5e9a50d90cf70/jokowi-keluhkan-enam-masalah-kawasan-pariwisata-10-bali-baru> diakses pada Juli 2020.
- Rosa, A. (30 September 2020). *8 Kecamatan di Kabupaten Semarang Dinilai Rawan Bencana Longsor*. Diperoleh dari Sindo: <https://daerah.sindonews.com/read/181308/707/8-kecamatan-di-kabupaten-semarang-dinilai-rawan-bencana-longsor-1601449774?showpage=all#:~:text=SEMARANG%20-%20Sebanyak%20delapan%20wilayah%20kecamatan,%2C%20Sumowono%2C%20Ambarawa%20dan%20Bandungan> diakses pada Desember 2020.
- Scott, et al. (1977). *Geological Hazards* (2nd ed.). Springer-Verlag. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Sholahuddin, M. (2015). SIG Untuk Memetakan Daerah Banjir Dengan Metode Skoring dan Pembobotan (Studi Kasus Kabupaten Jepara). *Sistem Informasi Udinus*, 10.
- Sukmono, et al. (2016). Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Letusan Gunung Raung Dengan Metode Network Analisis. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4), 91–100.
- Susanty, A., Nugroho, S., & Adyan, A. (2015). Optimasi Pengembangan Kawasan Wisata di Semarang Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process, Analisis SWOT, dan Multi-Attribute Utility Theory. *Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 77–84. <https://doi.org/10.12777/jati.10.2.77-84>

- Spillane, D. J. (1987). *Ekonomi Pariwisata, Sejarah dan Prospeknya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Stillwell, J., & Clarke, G. (2004). *Applied GIS and Spatial Analysis*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Tukman, et al. (2017). *Imagery and GIS Best Practices for Extracting Information from Imagery*. Esri Press. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Turner, A. K., & Jayaprakash, G. P. (1996). ILChapter 1. *Transportation Research Board (TRB)*, 247, 3–11.
- Widiani, A., & Puspitasari, R. (27 Februari 2019). *Pentingnya Mitigasi Bencana di Daerah Wisata*. Diperoleh dari Viva: <https://www.viva.co.id/gaya-hidup/travel/1125511-pentingnya-mitigasi-bencana-di-daerah-wisata> diakses pada Januari 2021.
- World Tourism Organization (UNWTO). (2020). World Tourism Barometer Volume 18. *World Tourism Barometer*, 1-20.
- Yoeti, O. A. (1996). *Pengantar Ilmu Pariwisata*. Bandung: Angkasa.
- Yoeti, O. A. (2016). *Perencanaan dan Pengembangan Pariwisata*. Jakarta: PT Balai Pustaka. (3rd ed.). Balai Pustaka.
- Zakaria, F., & Suprihardjo, D. (2014). Konsep Pengembangan Kawasan Desa Wisata di Desa Bandungan Kecamatan Pakong Kabupaten Pamekasan. *Teknik Pomits*, 3(2), C245–C249. <https://doi.org/2337-3520>
- Zulaikhah, S. (2020). *Identifikasi Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Semarang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Tahun 2019*. Universitas Negeri Semarang.

# **LAMPIRAN**



**LEMBAR ASISTENSI  
TUGAS AKHIR**

**NAMA** : Bagas Anindhito  
**NIM** : 31201900063  
**JUDUL** : ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA  
LONGSOR DAN PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA  
PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA  
DI KABUPATEN SEMARANG  
**PEMBIMBING 1** : Dr. Ir. M Agung Ridho, M.T.  
**PEMBIMBING 2** : Bobby Rahman, S.T., M.T.  
**PENGUJI** : Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.

No.	Hari/Tanggal	Koreksi/Masukan	Tanda Tangan
1.	25/11/2020	<ul style="list-style-type: none"><li>Membahas hasil sidang MR</li><li>Membahas rencana penelitian Tugas Akhir</li></ul>	(Pak Bobby) 
2.	2/12/2020	<ul style="list-style-type: none"><li>Fiksasi judul Tugas Akhir: "Analisis Rute Evakuasi Bencana Longsor Pada Kawasan Wisata Rawan Longsor di KPPK 2 Kabupaten Semarang" atau "Analisis Potensi Rawan Longsor dan Penentuan Rute Evakuasinya Pada Kawasan Wisata di KPPK 2 Kabupaten Semarang"</li><li>Fokus di identifikasi, skala prioritas: di objek kawasan yang berada di kerawanan tinggi, analisis untuk evakuasi di kawasan dengan kerawanan tinggi</li></ul>	(Pak Bobby) 
3.	8/1/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>Asistensi Bab 1</li><li>Aman, lanjut sampai bab 4</li><li>Fiksasi variabel penelitian</li></ul>	(Pak Bobby) 
4.	8/1/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>Keyword: studi faktor penyebab, kawasan pariwisata, berbasis mitigasi bencana</li><li>Usulan judul: Studi Faktor-faktor Pengembangan Kawasan (atau objek) Pariwisata Berbasis Mitigasi Bencana di Kab. Semarang</li></ul>	(Pak Agung) 



**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**  
Jl. Raya Kaligawe, Km. 04, Semarang, Jawa Tengah

No.	Hari/Tanggal	Koreksi/Masukan	Tanda Tangan
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Lembar pengesahan, kata pengantar, daftar isi, dll -&gt; dibuat</li><li>• Rumusan masalah dibuat poin2 sesuai latar belakang yg akan jadi fokus penelitian</li><li>• Tujuan, sasaran, manfaat sesuaikan dgn tema penelitian</li><li>• Ruang lingkup materi dan spasial (keruangan) -&gt; Jateng -&gt; kab. Semarang</li><li>• Keaslian penelitian tulis sumbernya dgn jelas</li><li>• Lengkapi bab 2 dgn kajian teori</li><li>• Lanjut Bab 3 – 5</li></ul>	
5.	15/1/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asistensi Bab 3</li><li>• Lembar pengesahan, kata pengantar, daftar isi, dll belum dibuat</li><li>• Selesaikan bab 4 dan 5</li></ul>	(Pak Agung) 
6.	20/1/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asistensi Bab 3</li><li>• Lanjut Bab 4 dan 5 dahulu</li></ul>	(Pak Bobby) 
7.	21/2/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengapa pola longsornya tercipta??? Bisa dijelaskan misa berada di jenis tanah atau kelerengan (berdasarkan paramternya)</li><li>• Bukannya tempat wisaa cuman di dua lingkaran merah ya? Dengan jangkauan 20 m, Kok yg terpilih banyak</li><li>• Mungkin bisa ditambah informasi menit untuk mencapai lokasi, dengan jalan kaki dan kendaraan</li><li>• Alasan deskripsinya? Hasil tinjauan lapangan apakah benar2 pas untuk jalur evakuasi</li></ul>	(Pak Bobby) 
8.	8/3/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Temuan studinya dibuat tabel dan diambil poin-poinnya saja</li></ul>	(Pak Bobby) 
9.	12/3/2021	<b>ACC</b>	(Pak Bobby) 



**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**  
Jl. Raya Kaligawe, Km. 04, Semarang, Jawa Tengah

No.	Hari/Tanggal	Koreksi/Masukan	Tanda Tangan
10.	16/3/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Di kata pengantar nomor 1 dihapus saja, karena diatas sudah disebut.</li><li>• Judul TA sebaiknya: ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG</li><li>• Untuk lokasi studi yang merupakan KPPK 2 bisa dijelaskan pada ruang lingkup spasial secara diskriptif dan peta.</li><li>• Perlu ada penjelasan di Kabupaten Semarang yang terdiri 4 Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) yang ada. Untuk lokasi studi merupakan KPPK 2. Setelah ada penjelasan tersebut, maka kalimat-kalimat yang dipakai selanjutnya adalah wilayah rawan bencana sesuai lokasi studi</li><li>• Pada latar belakang, tujuan, rumusan masalah, tujuan dan sasaran serta manfaat penelitian tidak perlu disebutkan KPPK 2, tapi cukup disebutkan kawasan pengembangan pariwisata.</li><li>• Judul pada BAB II tambahkan kata "WILAYAH".</li><li>• KAJIAN TEORI WILAYAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR</li><li>• DAN PENENTUAN RUTE EVAKUASI SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA.</li><li>• Sebaiknya Judul pada BAB III adalah:</li><li>• BAB III KONDISI EKSISTING PARIWISATA DAN WILAYAH RAWAN BENCANA</li></ul>	(Pak Agung) 



**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**  
Jl. Raya Kaligawe, Km. 04, Semarang, Jawa Tengah

No.	Hari/Tanggal	Koreksi/Masukan	Tanda Tangan
		<p>LONGSOR PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI LOKASI STUDI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Satuan-satuan pada tabel dilengkapi: misal bencana, satuan dituliskan kali/peristiwa</li><li>• Buat tabel tempat-tempat untuk evakuasi dan kapasitas dayaampungnya bagi masyarakat.</li></ul>	
11.	30/3/2021	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sesuaikan yang berkaitan dengan penanggalan April 2021</li><li>• Pada Kata Pengantar:<ul style="list-style-type: none"><li>- Nomor 1 dan 2 dihapus saja, karena sudah ada dan ditulis di paling awal.</li><li>- Nomor 3 digeser/dipindah ke nomor terakhir dan ditambah tulisan last but not least (artinya: yang terakhir namun paling utama).</li><li>- Last but not least kedua Orang tuaku, adik serta keluarga besar penulis atas do'a dan dukungan yang diberikan kepada penulis</li><li>- Ucapan untuk bapak dan ibu dosen, cukup ditulis nama dan gelarnya saja, tidak perlu ada penyebutan Bapak maupun Ibu.</li></ul></li><li>• Lengkapi semua yang berkaitan dengan penulisan: Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perlu ditambahkan Fakultas Teknik.</li><li>• Harus konsisten:<ul style="list-style-type: none"><li>- Jika memilih kata penyusunan maka orangnya disebut penyusun</li><li>- Jika memilih kata penulisan maka orangnya disebut penulis</li></ul></li></ul>	<p>(Pak Agung)</p>



**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**  
Jl. Raya Kaligawe, Km. 04, Semarang, Jawa Tengah

No.	Hari/Tanggal	Koreksi/Masukan	Tanda Tangan
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Jika memilih kata penelitian maka orangnya disebut peneliti</li><li>• Perlu ada penjelasan di Kabupaten Semarang yang terdiri 4 Kawasan Pengembangan Pariwisata Kabupaten (KPPK) yang ada.</li><li>• Untuk lokasi studi merupakan KPPK 2. Setelah ada penjelasan tersebut, maka kalimat-kalimat yang dipakai selanjutnya adalah lokasi studi atau kawasan pengembangan pariwisata. (Kenapa masih saja ditulis KPPK 2?).</li><li>• Peta-peta:<ul style="list-style-type: none"><li>- Sebaiknya peta dibuat dengan format A4.</li><li>- Format peta dibuat yang sama hindari peta buta (perlu ada keterangan penjelas), keterangan pada peta dibuat dengan tulisan yang bisa dibaca (jelas).</li><li>- Foto-foto yang ada pada peta maksudnya apa? Tidak ada keterangan penjelas. Mestinya dibawah foto ada keterangan tentang maksud dari foto tersebut.</li></ul></li></ul>	
12.	7/4/2021	ACC	(Pak Agung) 
13.	19/11/2021	<b>PASCA SEMHAS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Masukan kendala dan batasan penelitian pada pembahasan/temuan studi: gap antara titik kejadian longsor dan titik lokasi wisata</li><li>• Untuk wisata yang belum pernah ada kejadian longsor, jadikan asumsi sebagai salah satu tindakan preventif</li></ul>	(Bu Hasti – Penguji) 



**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**  
Jl. Raya Kaligawe, Km. 04, Semarang, Jawa Tengah

No.	Hari/Tanggal	Koreksi/Masukan	Tanda Tangan
14.	29/11/2021	ACC	(Bu Hasti – Penguji) 
15.	29/11/2021	ACC	(Pak Bobby) 
16.	1/12/2021	ACC	(Pak Agung) 

## **BERITA ACARA UJIAN PEMBAHASAN TUGAS AKHIR**

Pelaksanaan Sidang Pembahasan Tugas Akhir.

Nama Mahasiswa : Bagas Anindhito

Judul Tugas Akhir : Analisis Wilayah Rawan Bencana Longsor dan Pemilihan Rute Evakuasinya Pada Kawasan Pengembangan Pariwisata di Kabupaten Semarang

Pembimbing : 1. Dr. Mochammad Agung Ridlo, ST, MT.  
2. Bobby Rahman, ST, MT.

Penguji : Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.

### **1. Masukan/ Pertanyaan**

**Oleh Dosen Penguji:**

**Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.**

- a. Parameter utk network analysis (NA) harus ada yg memiliki fungsi utk kajian di kawasan pariwisata, karena kalo parameter NA-nya sama persis dg parameter NA utk yg non kawasan pariwisata maka hasil rutenya sangat bias. Misal, jenis jalan. Jenis jalan di lokasi wisata yg beraspal dan non aspal, akan memiliki tingkat kesulitan dilewati yang berbeda, apalagi kawasan pengembangan pariwisatanya di dataran tinggi. Dan ini tidak bisa hanya dilihat dari DEM, atau peta topografi saja. Anda masih fokus ke kondisi fisik wilayah utk modeling NA, padahal, utk kawasan pengembangan pariwisata, parameter konsentrasi atau jumlah wisatawan itu juga berpengaruh thd penentuan rute evakuasi → konsentrasi wisatawan bisa diterjemahkan dlm fungsi node di NA.
- b. Saya sarankan, anda mencari referensi ttg penentuan rute evakuasi bencana di kawasan pariwisata. Misalkan jenis bencana yg anda temukan bkn tanah longsor, tapi anda bisa melihat parameter yg digunakan apa saja. Silahkan cari dg menggunakan bhs inggris kalo dalam bhs Indonesia, anda sulit menemukan referensi tersebut.

**Tanggapan:**

- a. Akan coba dicari lagi terkait referensi mitigasi longsor pada kawasan wisata secara khusus.
- b. Akan disempurnakan lagi melalui validasi lapangan dengan pertimbangan-pertimbangan yang sudah disampaikan di atas.

## 2. Masukan/ Pertanyaan

Oleh Dosen Pembimbing I:

**Dr. Mochammad Agung Ridlo, ST, MT.**

- a. Tambahkan alasan-alasan atau argumentasi yang dapat dijadikan dasar:
  - Kenapa saudara melakukan penelitian dengan thema ini?
  - Kenapa memilih lokasi penelitian pada lokasi ini?
  - KPPK 2 dengan temanya dan kondisi topografinya memiliki wisata2 unggulan yg berada di wilayah dataran tinggi (setidaknya merupakan yang paling tinggi dibanding wisata lain di Kab. Semarang, spt Candi Gedongsongo, Umbul Sidomukti, dsb), disamping itu belum ada penelitian tentang kerawanan longsor di sana
  - Kondisi iklim yg kian tak menentu disertai curah hujan yg relatif tinggi di Kab. Semarang, belum lagi perkembangan wilayah yang berdampak pada pola perubahan penggunaan lahan tentu berpotensi memberikan dampak yang besar jika sewaktu2 bencana longsor terjadi, apalagi di kawasan rekreasi seperti objek wisata.
  - Penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui objek wisata mana saja yg berada di kawasan longsor dan meminimalisir dampak yang lebih buruk jika sewaktu2 bencana terjadi
- b. Tambahkan:
  - Peristiwa-peristiwa bencana longsor yang pernah terjadi pada lokasi penelitian (tuliskan/pastikan dengan sumber yang jelas)
  - Kronologis persoalan ataupun sebab akibat dari peristiwa bencana yang pernah terjadi pada lokasi penelitian.
- c. Menurut hasil penelitian saudara:
  - Buatlah peta dari hasil analisis saudara yang menggambarkan bahwa terdapat beberapa lokasi (area) rawan bencana longsor
  - Pada peta tersebut diberi penjelasan → area rawan longsor tersebut diperkirakan atas dasar apa? Land bagaimana? Soil bagaimana? Topografi bagaimana?
  - Dan lainnya

**Tanggapan:**

- a. Karena dengan potensi wisata yang dimiliki Indonesia secara umum dan Kabupaten Semarang secara khusus, diiringi dengan kondisi geografis yang dimilikinya yg membuatnya sangat potensial terjadi bencana. Namun, belum ada upaya yang maksimal pada mitigasi di kawasan wisata. Terkait dengan lokasi, empat kecamatan di wilayah KPPK 2 Kabupaten Semarang merupakan wilayah dengan potensi bencana longsor terbesar di Kabupaten Semarang menurut BPBD.
- b. Akan disempurnakan lagi nanti di subbab “Kondisi Kebencanaan”.
- c. Sudah ada di bab 4 bagian analisis rawan bencana longsor.

## 3. Masukan/ Pertanyaan

Oleh Dosen Pembimbing I:

**Boby Rahman, ST, MT.**

- a. Validasi lapangan terkait rute, apakah sudah ada percobaan antara hasil analisis GIS dan di lapangan? Berapa gap waktu tempuhnya?
- b. Gap ini nanti akan memberikan masukan modifikasi parameter di tiap2 tempat wisata.
- c. Validasi kejadian longsor di lapangan, terutama kejadian longsor di tempat wisata

**Tanggapan:**

- a. Belum dilakukan, maka dari itu nanti akan saya sempurnakan melalui validasi di lapangan sekaligus menjawab masukan dari Bu Hasti.
- b. Nanti akan dibuat dua perbandingan mengenai temuan analisis dan temuan hasil validasi di lapangan.

Semarang, Juli 2021



(Bagas Anindhito)

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.	Dosen Penguji	
Dr. Mochammad Agung Ridlo, ST, MT.	Dosen Pembimbing I	
Boby Rahman, ST, MT.	Dosen Pembimbing II	

## **BERITA ACARA UJIAN PENDADARAN TUGAS AKHIR**

Pelaksanaan Sidang Pendaran Tugas Akhir.

Nama Mahasiswa : Bagas Anindhito

Judul Tugas Akhir : Analisis Wilayah Rawan Bencana Longsor dan Pemilihan Rute Evakuasinya Pada Kawasan Pengembangan Pariwisata di Kabupaten Semarang

Pembimbing : 1. Dr. Mochammad Agung Ridlo, ST, MT.  
2. Bobby Rahman, ST, MT.

Penguji : Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.

### **1. Masukan/ Pertanyaan**

**Oleh Dosen Penguji:**

**Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.**

- a. Berdasarkan hasil validasi di lapangan di wilayah studimu jenis longsor yang terjadi seperti apa?
- b. Masukkan rekomendasi mengenai lokasi wisata yang membutuhkan perhatian khusus terhadap tanah longsor jika berdasarkan penelitian anda.

**Tanggapan:**

- a. Lebih cenderung ke gerakan tanah, karena sebagian laporan yang terjadi kerugian yang ditimbulkan mayoritas adalah rusaknya prasarana jalan baik utama maupun alternatif dan rusaknya fasilitas umum.
- b. Baik bu, akan disempurnakan di bab 5 bagian rekomendasi.

### **2. Masukan/ Pertanyaan**

**Oleh Dosen Pembimbing I:**

**Dr. Mochammad Agung Ridlo, ST, MT.**

- a. Seandainya ada database tentang land dan soil (berkaitan dengan lahan rawan longsor karena patahan, sesaran, labil, tanah rayapan) yang detail pada lokasi studi, penelitianmu akan lebih baik.
- b. Pada penelitian ini perlu diberikan cara-cara dalam mempersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan perkiraan bencana yang akan terjadi.

**Tanggapan:**

- a. Iya pak, memang terkait data patahan, sesar dan labil untuk skala yang detail memang tidak tersedia dan perlu diteliti dengan keilmuan yang lain.
- b. Terkait hal tersebut, sebagian sudah saya tuliskan di bagian rekomendasi pak.

### 3. Masukan/ Pertanyaan

Oleh Dosen Pembimbing I:

**Boby Rahman, ST, MT.**

- a. Berikan rekomendasi berdasarkan hasil temuan anda, misal ditemukan beber lokasi pariwisata yang ternyata tidak relevan dengan jarak titik evakuasi. Maka bisa disarankan pembuatan titik evakuasi agar jarak evakuasi dapat lebih dekat.

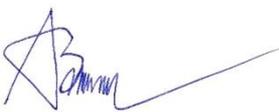
**Tanggapan:**

- a. Baik pak, nanti akan disempurnakan lagi di bagian rekomendasi untuk finalizasinya..

Semarang, Desember 2021



(Bagas Anindhito)

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Hasti Widyasamratri, S.Si, M.Eng, Ph.D.	Dosen Penguji	
Dr. Mochammad Agung Ridlo, ST, MT.	Dosen Pembimbing I	
Boby Rahman, ST, MT.	Dosen Pembimbing II	

# ANALISIS WILAYAH RAWAN BENCANA LONGSOR DAN PEMILIHAN RUTE EVAKUASINYA PADA KAWASAN PENGEMBANGAN PARIWISATA DI KABUPATEN SEMARANG



ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	123dok.com Internet Source	1%
2	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1%
3	repository.its.ac.id Internet Source	1%
4	core.ac.uk Internet Source	1%
5	lib.unnes.ac.id Internet Source	1%
6	ejournal3.undip.ac.id Internet Source	1%
7	www.scribd.com Internet Source	1%
8	www.neliti.com Internet Source	<1%

es.scribd.com

9	Internet Source	<1 %
10	<a href="http://eprints.undip.ac.id">eprints.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://jdih.kebumenkab.go.id">jdih.kebumenkab.go.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://doc.majapahit.ac.id">doc.majapahit.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://repositori.uin-alauddin.ac.id">repositori.uin-alauddin.ac.id</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://jurnal.stiks-tarakanita.ac.id">jurnal.stiks-tarakanita.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://repository.unissula.ac.id">repository.unissula.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	<1 %
20	Submitted to Universitas Merdeka Malang Student Paper	<1 %

21	Submitted to UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Student Paper	<1 %
22	digilib.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
23	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
24	moam.info Internet Source	<1 %
25	eprints.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
26	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
27	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
28	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	<1 %
29	Submitted to Universitas Sam Ratulangi Student Paper	<1 %
30	www.viva.co.id Internet Source	<1 %
31	repo.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	<1 %
32	repository.uinsu.ac.id	

Internet Source

<1 %

33

[repository.unim.ac.id](https://repository.unim.ac.id)

Internet Source

<1 %

34

Submitted to Universitas Jember

Student Paper

<1 %

35

[anzdoc.com](https://anzdoc.com)

Internet Source

<1 %

36

[doku.pub](https://doku.pub)

Internet Source

<1 %

37

[rizkirahima.wordpress.com](https://rizkirahima.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

38

[www.bangkalankab.go.id](https://www.bangkalankab.go.id)

Internet Source

<1 %

39

[digital.library.ump.ac.id](https://digital.library.ump.ac.id)

Internet Source

<1 %

40

[eprints.iain-surakarta.ac.id](https://eprints.iain-surakarta.ac.id)

Internet Source

<1 %

41

[eprints.ums.ac.id](https://eprints.ums.ac.id)

Internet Source

<1 %

42

[repository.unhas.ac.id](https://repository.unhas.ac.id)

Internet Source

<1 %

43

Mohammad Reza, Ghestiar Kharisma  
Kusumo, Mita Nur Bulan Sari, Alisya Fahza

<1 %

Nur Rahmah et al. "PENENTUAN ZONASI DAERAH RAWAN BENCANA LONGSOR STUDI KASUS DI KECAMATAN TUMPANG, KABUPATEN MALANG", Sustainable, Planning and Culture (SPACE) : Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, 2020

Publication

44

[daerah.sindonews.com](http://daerah.sindonews.com)

Internet Source

<1 %

45

[heritage.kai.id](http://heritage.kai.id)

Internet Source

<1 %

46

[sejarahlengkap.com](http://sejarahlengkap.com)

Internet Source

<1 %

47

[garuda.ristekbrin.go.id](http://garuda.ristekbrin.go.id)

Internet Source

<1 %

48

[id.123dok.com](http://id.123dok.com)

Internet Source

<1 %

49

[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

Internet Source

<1 %

50

Abednego Andhana Prakosajaya, Hot Marangkup Tumpal Sianipar, Rizal Hendra Pratama. "THE IMPLEMENTATION OF MANASARA-SILPASASTRA AS A FACTOR IN THE SELECTION OF THE POSITION OF PETIRTAAN DEREKAN IN THE COMPLEX OF

<1 %

NGEMPON TEMPLE, SEMARANG, CENTRAL  
JAVA", JURNAL WALENNAE, 2021

Publication

---

**51** Marindah Yulia Iswari, Kasih Anggraini.  
"DEMNAS: MODEL DIGITAL KETINGGIAN  
NASIONAL UNTUK APLIKASI KEPESISIRAN",  
OSEANA, 2018 <1 %  
Publication

---

**52** Submitted to Sriwijaya University <1 %  
Student Paper

---

**53** e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id <1 %  
Internet Source

---

**54** javvaproperitysharia.wordpress.com <1 %  
Internet Source

---

**55** migas.esdm.go.id <1 %  
Internet Source

---

**56** repo.itera.ac.id <1 %  
Internet Source

---

**57** repository.uhn.ac.id <1 %  
Internet Source

---

**58** repository.usm.ac.id <1 %  
Internet Source

---

**59** Submitted to Sultan Agung Islamic University <1 %  
Student Paper

---

60 Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia <1 %  
Student Paper

---

61 repository.unigal.ac.id <1 %  
Internet Source

---

62 text-id.123dok.com <1 %  
Internet Source

---

63 www.tribunnewswiki.com <1 %  
Internet Source

---

64 Repository.umy.ac.id <1 %  
Internet Source

---

65 ejournal.undip.ac.id <1 %  
Internet Source

---

66 repository.ub.ac.id <1 %  
Internet Source

---

67 Submitted to Universitas Brawijaya <1 %  
Student Paper

---

68 digilib.iain-palangkaraya.ac.id <1 %  
Internet Source

---

69 dlh.semarangkab.go.id <1 %  
Internet Source

---

70 geo.ff.uni-lj.si <1 %  
Internet Source

---

71 jurnal.unipasby.ac.id

Internet Source

<1 %

72

Submitted to Tarumanagara University

Student Paper

<1 %

73

Submitted to Universitas Sultan Ageng  
Tirtayasa

Student Paper

<1 %

74

[digilib.uns.ac.id](http://digilib.uns.ac.id)

Internet Source

<1 %

75

Submitted to iGroup

Student Paper

<1 %

76

[manajemenringga.blogspot.com](http://manajemenringga.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

77

[www.bencana-kesehatan.net](http://www.bencana-kesehatan.net)

Internet Source

<1 %

78

Hermain Teguh Prayitno. "KAJIAN BANJIR  
BANDANG DI DESA SUKOLILO MELALUI  
TINJAUAN PETA SUNGAI", Jurnal Litbang:  
Media Informasi Penelitian, Pengembangan  
dan IPTEK, 2017

Publication

<1 %

79

Rizkyah Isnaini. "Analisis Bencana Tanah  
Longsor di Wilayah Provinsi Jawa Tengah",  
Islamic Management and Empowerment  
Journal, 2019

Publication

<1 %

80

[blog.ub.ac.id](http://blog.ub.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

81

[nindayunitalikeu.blogspot.com](http://nindayunitalikeu.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

---

82

Submitted to Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

Student Paper

<1 %

---

83

[bpkpenabur.or.id](http://bpkpenabur.or.id)

Internet Source

<1 %

---

84

[eprints.uns.ac.id](http://eprints.uns.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

85

[iptek.its.ac.id](http://iptek.its.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

86

[repository.iainpalopo.ac.id](http://repository.iainpalopo.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

87

[sethohadisuyatmana-fkp.web.unair.ac.id](http://sethohadisuyatmana-fkp.web.unair.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

88

[www.semarangrentcar.com](http://www.semarangrentcar.com)

Internet Source

<1 %

---

89

Murianto Wenno, Agustinus Kastanya, Iskar  
Iskar. "PENGELOLAAN HUTAN PULAU SEHO  
SEBAGAI MODEL KONSERVASI PULAU KECIL  
DI KABUPATEN PULAU TALIABU", JURNAL  
HUTAN PULAU-PULAU KECIL, 2016

Publication

<1 %

---

90	<a href="http://aimos.ugm.ac.id">aimos.ugm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
91	<a href="http://eprints.itn.ac.id">eprints.itn.ac.id</a> Internet Source	<1 %
92	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
93	<a href="http://eprints.umpo.ac.id">eprints.umpo.ac.id</a> Internet Source	<1 %
94	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
95	<a href="http://geoui2014.files.wordpress.com">geoui2014.files.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
96	<a href="http://issuu.com">issuu.com</a> Internet Source	<1 %
97	<a href="http://jurnal.polibatam.ac.id">jurnal.polibatam.ac.id</a> Internet Source	<1 %
98	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Internet Source	<1 %
99	<a href="http://manajemenpertanahan.blogspot.com">manajemenpertanahan.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
100	<a href="http://pesantrenakbar.com">pesantrenakbar.com</a> Internet Source	<1 %
101	<a href="http://petualanganfahim.blogspot.com">petualanganfahim.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %

102	<a href="http://repository.isi-ska.ac.id">repository.isi-ska.ac.id</a> Internet Source	<1 %
103	<a href="http://repository.uir.ac.id">repository.uir.ac.id</a> Internet Source	<1 %
104	<a href="http://repository.untag-sby.ac.id">repository.untag-sby.ac.id</a> Internet Source	<1 %
105	Natalia Yeti Puspita. "Mitigasi Bencana Alam di Kek Tanjung Lesung, Sudahkah Hyogo Framework for Action Diterapkan?", Kosmik Hukum, 2021 Publication	<1 %
106	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	<1 %
107	<a href="http://digilib.uin-suka.ac.id">digilib.uin-suka.ac.id</a> Internet Source	<1 %
108	<a href="http://digilib.uinsgd.ac.id">digilib.uinsgd.ac.id</a> Internet Source	<1 %
109	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet Source	<1 %
110	<a href="http://eprints.walisongo.ac.id">eprints.walisongo.ac.id</a> Internet Source	<1 %
111	<a href="http://his-indohotel.com">his-indohotel.com</a> Internet Source	<1 %
112	<a href="http://jurnal.unigo.ac.id">jurnal.unigo.ac.id</a> Internet Source	<1 %

113	<a href="http://kebudayaan.kemdikbud.go.id">kebudayaan.kemdikbud.go.id</a> Internet Source	<1 %
114	<a href="http://library.binus.ac.id">library.binus.ac.id</a> Internet Source	<1 %
115	<a href="http://ojs.uho.ac.id">ojs.uho.ac.id</a> Internet Source	<1 %
116	<a href="http://repositori.usu.ac.id">repositori.usu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
117	<a href="http://repository.stp-bandung.ac.id">repository.stp-bandung.ac.id</a> Internet Source	<1 %
118	<a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a> Internet Source	<1 %
119	<a href="http://teaching-industry.unhas.ac.id">teaching-industry.unhas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
120	<a href="http://www.tripven.com">www.tripven.com</a> Internet Source	<1 %
121	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	<1 %
122	<a href="http://jurnal.umj.ac.id">jurnal.umj.ac.id</a> Internet Source	<1 %
123	<a href="http://repository.iainpurwokerto.ac.id">repository.iainpurwokerto.ac.id</a> Internet Source	<1

