

**ANALISIS SIG PENENTUAN ZONASI RISIKO RAWAN BENCANA TANAH
LONGSOR BERDASARKAN KRITERIA ASPEK FISIK ALAMI
PERMEN PU NO. 22 PRT/M/2007
(Studi Kasus: Kabupaten Tulungagung)**

Fathullah. Said¹, Sai. Silvester Sari ST.,MT², Arafah. Feny ST.,MT³
Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ¹²³
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Bendungan Sigura-Gura No. 2, Kota Malang, Indonesia
Email: Saidfathullah98@gmail.com

ABSTRAKSI

Penentuan zonasi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung dilakukan berdasarkan Permen PU Nomor 22 Tahun 2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Bencana Rawan Longsor. Di dalam Permen PU tersebut Kabupaten Tulungagung masuk dalam dalam Zona Tipe C yakni zona berpotensi longsor pada daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran, tebing sungai, atau lembah sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 0% sampai dengan 20%, dengan ketinggian 0 sampai dengan 500 meter di atas permukaan laut. Di dalam Permen PU terdapat aspek penyebab longsor, yaitu aspek fisik alami. Aspek fisik alami terdiri dari kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air lereng, kegempaan, dan vegetasi. Dari beberapa indikator aspek tersebut, kemudian di *overlay* untuk menentukan kelas tingkat rawan bencana tanah longsor.

Tingkat zonasi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung terbagi menjadi 3 kelas. Tingkat rawan longsor rendah dengan luasan 62149.752 Ha atau 53% yang meliputi Kecamatan Bandung, Besuki, Rejotangan, Gondang, Pagerwejo, Tulungagung, Pakel, Campurdarat, Ngunut, Karangrejo, Sendang, Kauman, Ngantru, Sumbergempol, Kedungwaru, Tanggung Gunung, Pucanglaban, Kalidawir dan Boyolangu. Tingkat rawan longsor sedang dengan luasan 45500.100 Ha atau 39% yang meliputi Kecamatan Bandung, Besuki, Rejotangan, Gondang, Pagerwejo, Tulungagung, Pakel, Campurdarat, Ngunut, Karangrejo, Sendang, Kauman, Ngantru, Sumbergempol, Kedungwaru, Tanggung Gunung, Pucanglaban, Kalidawir dan Boyolangu. Tingkat rawan longsor tinggi dengan luasan 9027.295 Ha atau 8% yang meliputi Kecamatan Bandung, Besuki, Rejotangan, Gondang, Pagerwejo, Campurdarat, Karangrejo, Sendang, Kauman, Sumbergempol, Tanggung Gunung, Pucanglaban, Kalidawir dan Boyolangu.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah diperolehnya zonasi risiko rawan bencana tanah longsor dari kelas rendah, sedang dan tinggi berupa peta yang dapat dijadikan referensi peta tingkat kerawanan tanah longsor oleh pemerintah dalam hal ini Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Tulungagung. Hasil akhir ini juga memberikan gambaran persebaran zonasi risiko rawan bencana tanah longsor bagi masyarakat Kabupaten Tulungagung.

Kata Kunci: *Aspek Fisik Alami, Bencana Tanah Longsor, Permen PU No. 22 PRT/M/2007, Zona Tipe C*

I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kabupaten Tulungagung merupakan salah satu daerah di Indonesia yang termasuk daerah rawan terjadi risiko bencana. Dalam 5 tahun belakang yang dimulai dari tanggal 01 Januari 2015 sampai dengan tanggal 22 Februari 2019 total terdapat 3 kejadian bencana yaitu puting beliung, banjir dan longsor dengan riwayat kejadian sebanyak 51 kejadian bencana. Dampak dari kejadian bencana ini mengakibatkan 4,413 jiwa terdampak & mengungsi, 4 korban jiwa luka-luka, 2,847 rumah rusak ringan, 49 rumah rusak sedang, 25 rumah rusak berat, 9 fasilitas pendidikan dan 5 fasilitas peribadatan (Dibi.bnpp.go.id, 2019).

Risiko bencana adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta dan gangguan kegiatan masyarakat (Perka BNPB, 2012). Kepala BPPD Kabupaten Tulungagung mengatakan ada 5 dari 19 kecamatan di Tulungagung terancam terjadi tanah longsor, 5 kecamatan itu berada di area pegunungan (Berita Satu, 2018).

Longsor merupakan suatu proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula (sehingga terpisah dari massa yang mantap), karena pengaruh gravitasi, serangan arus, gempa, dan lain-lain, dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi (Kementerian Pekerjaan Umum, 2012). Melihat adanya kejadian tanah longsor di Kabupaten Tulungagung, maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis potensi zonasi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung sebagai salah satu sarana penanggulangan bencana alam.

Dalam penelitian ini, akan dibuat suatu analisis zonasi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung dengan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode pembobotan yang mengacu pada Aspek Fisik Alami Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Bencana Longsor sehingga

dapat diketahui sebaran daerah di Kabupaten Tulungagung yang berpotensi risiko rawan bencana tanah longsor.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan masalahnya adalah sebagai berikut:

- A. Bagaimana analisis zonasi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung berdasarkan Kriteria Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22/PRT/2007?
- B. Bagaimana validasi dari hasil analisis zonasi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung berdasarkan Kriteria Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22/PRT/M/2007?

I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- A. Untuk mengetahui potensi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung berdasarkan Kriteria Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22/PRT/2007.
- B. Untuk mengetahui validasi dari analisis zonasi risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung berdasarkan Kriteria Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22/PRT/2007.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

- A. Hasil dari penelitian ini berupa peta yang dapat dijadikan referensi peta zonasi risiko rawan bencana tanah longsor oleh pemerintah dalam hal ini Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Tulungagung.
- B. Memberikan gambaran persebaran zonasi risiko rawan bencana tanah longsor bagi masyarakat Kabupaten Tulungagung.

I.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- A. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung.
- B. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis spasial Sistem Informasi Geografis (SIG) dan metode

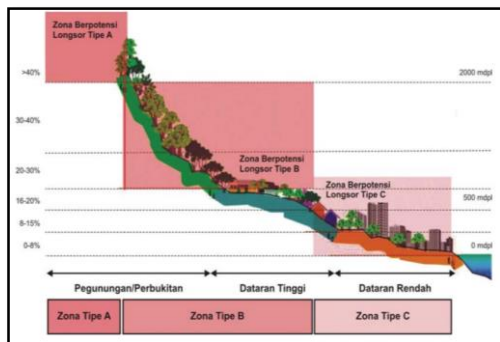
pembobotan yang mengacu pada Kriteria Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Bencana Longsor.

C. Output yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah peta zonasi risiko rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Tulungagung.

II. KAJIAN TEORI

II.1. Tipologi Zonasi Tanah Longsor Permen PU No. 22 PRT/M/2007

Kawasan rawan tanah longsor dibedakan atas zona-zona berdasarkan karakter dan kondisi fisik alaminya sehingga pada setiap zona akan berbeda dalam penentuan struktur ruang dan pola ruangnya serta jenis dan intensitas kegiatan yang dibolehkan, dibolehkan dengan persyaratan, atau yang dilarangnya. Zona berpotensi longsor adalah daerah/kawasan yang rawan terhadap bencana longsor dengan kondisi terrain dan kondisi geologi yang sangat peka terhadap gangguan luar, baik yang bersifat alami maupun aktifitas manusia sebagai faktor pemicu gerakan tanah, sehingga berpotensi terjadinya longsor. Berdasarkan hidrogeomorfologinya dibedakan menjadi tiga tipe zona (sebagaimana diilustrasikan pada gambar II. 1) sebagai berikut:



Gambar II. 1 Tipologi Zonasi Kawasan Longsor, Permen PU (2007)

A. Zona Tipe A

Zona berpotensi longsor pada daerah lereng gunung, lereng pegunungan, lereng bukit, lereng perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng lebih dari

40%, dengan ketinggian di atas 2000 meter di atas permukaan laut.

B. Zona Tipe B

Zona berpotensi longsor pada daerah kaki gunung, kaki pegunungan, kaki bukit, kaki perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 21% sampai dengan 40%, dengan ketinggian 500 meter sampai dengan 2000 meter di atas permukaan laut.

C. Zona Tipe C

Zona berpotensi longsor pada daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran, tebing sungai, atau lembah sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 0% sampai dengan 20%, dengan ketinggian 0 sampai dengan 500 meter di atas permukaan laut.

Berdasarkan Kabupaten Tulungagung dalam Angka Tahun 2017 elevasi (ketinggian dari permukaan laut), dataran di Kabupaten Tulungagung terdiri dari: 0 m - 499 m = 94,83 %, 500 m - 700 m = 4,06 % dan 700 m keatas = 1,11 %. Oleh karena itu zonasi kawasan tingkat kerawanan tanah longsor yang sesuai digunakan oleh Kabupaten Tulungagung berdasarkan Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22/PRT/M2007 adalah Tipe C yang bercirikan dengan ketinggian 0 sampai dengan 500 meter di atas permukaan laut.

II.2. Kriteria dan Indikator Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22/PRT/M/2007

Untuk mengukur tingkat kerawanan berdasarkan aspek fisik alami ditetapkan 7 (tujuh) indikator yakni faktor-faktor: kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air lereng, kegempaan, dan vegetasi.

Masing-masing indikator tingkat kerawanan berdasarkan aspek fisik alami diberikan bobot indikator: 30% untuk kemiringan lereng, 15% untuk kondisi tanah, 20% untuk batuan penyusun lereng, 15% untuk curah hujan, 7% untuk tata air lereng, 3% untuk kegempaan, dan 10% untuk vegetasi.

Tabel II. 1 Kriteria dan Indikator Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22 PRT/M/2007

Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensivitas Tingkat Kerawanan	Verifer	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan
1	Kemiringan Lereng	30%	Tinggi	Kemiringan lereng 16-20%.	3	0,90
			Sedang	Kemiringan lereng 9-15%	2	0,60
			Rendah	Kemiringan lereng 0-8 %	1	0,30
2	Kondisi Tanah	15%	Tinggi	Lereng yang tersusunoleh batuan dan terlihat banyak struktur retakan, lapisan batuan miring ke arah luar lereng Tebing sungai tersusun oleh batuan yang mudah tererosi aliran sungai dan terdapat retakan/kekar pada batuan	3	0,45
			Sedang	Lereng tersusun oleh batuan dan terlihat ada struktur retakan tetapi lapisan batuan tidak miring ke arah luar lereng Tebing sungai tersusun oleh batuan yang mudah tererosi aliran sungai, namun tidak terdapat retakan/kekar pada batuan	2	0,30
			Rendah	Lereng tersusun oleh batuan dan tanah, namun tidak ada struktur retakan/kekar pada batuan	1	0,15
3	Batuan Penyusun Lereng	20%	Tinggi		3	0,60
			Sedang	Lereng tersusun oleh batuan dan terlihat ada struktur retakan, tetapi lapisan batuan tidak miring ke arah luar lereng	2	0,40
			Rendah	Lereng tersusun oleh batuan dan tanah namun tidak ada struktur retakan / kekar pada batuan	1	0,20
4	Curah Hujan	15%	Tinggi	Curah hujan mencapai 70 mm/jam atau 100 mm/hari. Curah hujan tahunan mencapai lebih dari 2500 mm, sehingga debit sungai dapat meningkat dan mengerosi kaki tebing sungai	3	0,60
			Sedang	Curah hujan sedang (berkisar 30-70 mm/ jam), berlangsung tidak lebih dari 2 jam dan hujan tidak setiap hari (100-2500 mm)	2	0,40
			Rendah	Curah hujan rendah (kurang dari 30 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 1 jam dan hujan tidak setiap hari (<i>i</i> 1000 mm)	1	0,20
5	Tata Air Lereng	7%	Tinggi	Sering muncul rembesan/rembesan air atau mata air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang lebih permeable	3	0,21
			Sedang	Jarang muncul rembesan-rembesan air atau mata air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang lebih permeable	2	0,14
			Rendah	Tidak terdapat rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeable	1	0,07
6	Kegempaan	3%	Tinggi	Lereng pada daerah rawan gempa sering pula rawan terhadap gerakan tanah	3	0,03
			Sedang	Frekuensi gempa jarang terjadi (1-2 kali per tahun)	2	0,02
			Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa	1	0,01
7	Vegetasi	10%	Tinggi	Alang-alang, rumput-rumputan, tumbuhan semak, perdu	3	0,03
			Sedang	Tumbuhan berdaun jarum seperti cemara, pinus	2	0,02
			Rendah	Tumbuhan berakar tunjang dengan perakaran menyebar seperti kemiri, laban, dlingsem, mindi, johar, bungur, banyan, mahoni, renghas, jati, kosambi, sonokeling, trengguli, tayuman, asam jawa dan pilang	1	0,01
	Jumlah Bobot	100%				0,96-2,88 (1,00-3,00)

Penilaian terhadap tingkat kerawanan zona berpotensi longsor tipe C berdasarkan aspek fisik alami dilakukan melalui penjumlahan nilai bobot tertimbang dari 7 (tujuh) indikator pada aspek fisik alami. Tinggi bila hasilnya 2,40 - 3,00; Sedang bila hasilnya 1,70 - 2,39; dan Rendah bila hasilnya 1,00 - 1,69.

II.3. Rekayasa Teknik Kawasan Rawan Tanah Longsor

Berdasarkan Permen PU No. 22/PRT/M/2007 rekayasa teknik memuat uraian terkait dengan langkah tindak untuk mendukung pengendalian pemanfaatan ruang secara optimal, dengan memasukan terapan teknologi yang sesuai untuk wilayah masing-masing. Secara umum rekayasa teknik yang disampaikan meliputi beberapa aspek yaitu: sistem drainase lereng, sistem perkuatan lereng, meminimalkan lereng, memperkecil kemiringan lereng, mengupas material gembur, mengosongkan lereng dari kegiatan manusia, pola tanam dan vegetasi yang tepat dan sistem terrasering dan drainase yang tepat.

II.4. Sistem Informasi Geografis

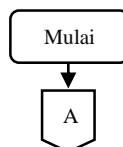
Pada hakekatnya Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah, 2013). Menurut Edy Irwansyah komponen-komponen yang membangun sebuah sistem informasi geografis adalah sebagai berikut: manusia, aplikasi, data, perangkat lunak dan perangkat keras.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan melalui proses pembuatan Peta Zonasi Risiko Rawan Bencana Tanah Longsor

III.2. Diagram Alir

Adapun tahapan-tahapan penting dalam penelitian ini adalah:



Gambar III. 1 Diagram Alir

Berdasarkan Kriteria Aspek Fisik Alami dengan menggunakan metode pembobotan dan skoring yang mengacu pada Permen PU No. 22/PRT/M/2007 kemudian dilakukan analisis terhadap data kejadian bencana dilapangan.

III.1. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

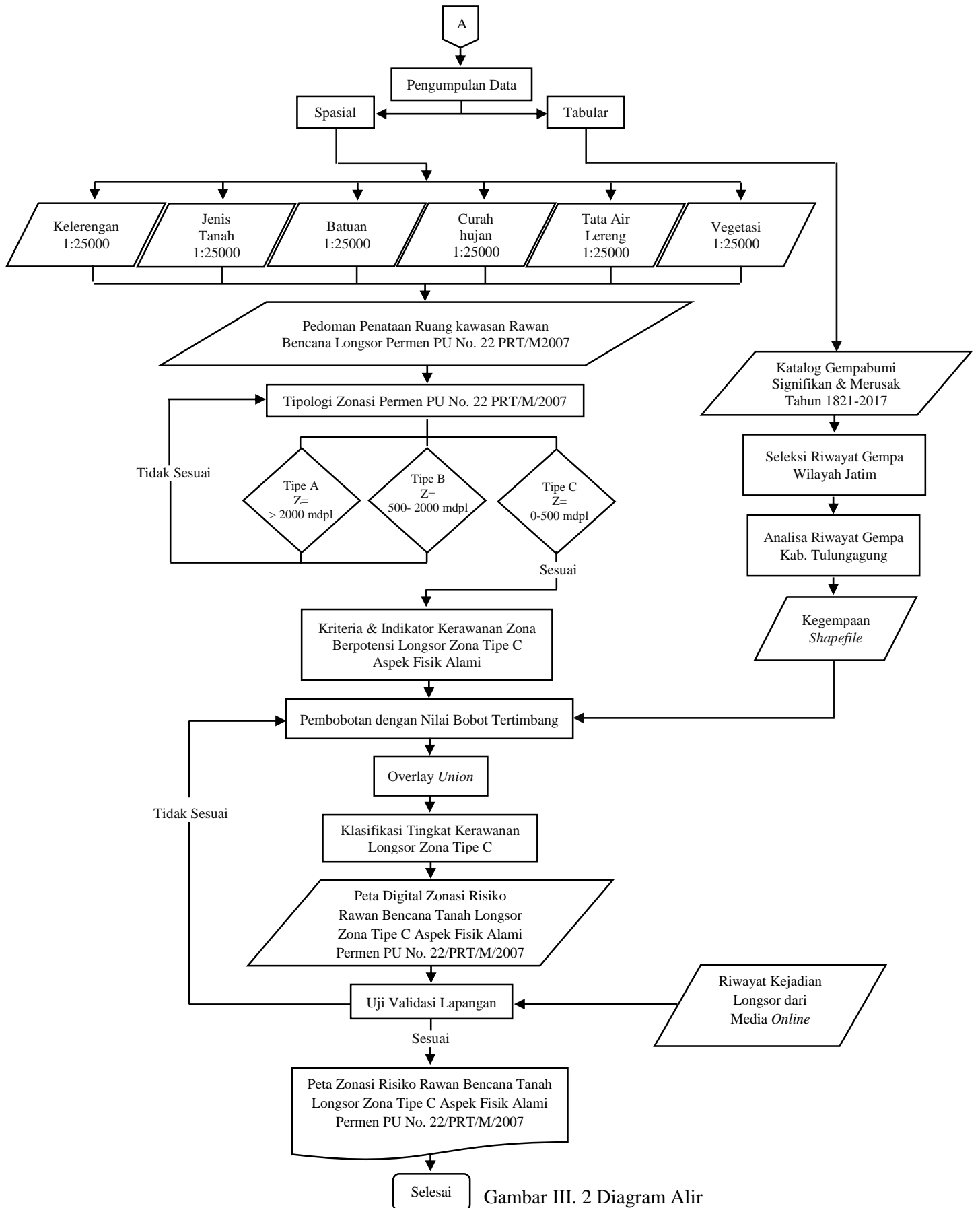
- A. Peta digital Administrasi Kabupaten Tulungagung tahun 2015 dari Dinas PU Kabupaten Tulungagung dalam format *Shapefile (*.shp)* dengan Sistem Koordinat *Universal Transverse Mercator* (UTM) Zona 49S.
- B. Peta digital Kelerengan, Jenis Tanah, Geologi, Curah Hujan, Tata Air Lereng dan Vegetasi tahun 2015 dari Dinas PU Kabupaten Tulungagung dalam format *Shapefile (*.shp)* dengan Sistem Koordinat *Universal Transverse Mercator* (UTM) Zona 49S.
- C. Katalog gempa bumi signifikan dan merusak tahun 1821-2017 yang diunggah dari Website Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG).

Peralatan yang digunakan adalah:

- A. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat dengan spesifikasi sebagai berikut:

 - 1) Laptop ASUS X454W AMD E-16010 APU with AMD Radeon R2 Graphics@1.35 GHz, 4 GB RAM, Hardisk 500 GB
 - 2) Printer Canon Inkjet Pixma G1010
 - 3) Kamera Digital
- B. Perangkat Lunak (*Software*)
 - 1) ArcGIS Desktop 10.3
 - 2) Microsoft Office 2015 (Microsoft Word, Microsoft Excel dan Microsoft Powerpoint).



Gambar III. 2 Diagram Alir

IV. HASIL DAN ANALISIS

IV.1. Hasil Riwayat Gempa

Berdasarkan riwayat gempa yang sudah terseleksi dari Katalog Gempabumi Signifikan dan Merusak Tahun 1821-2017 dapat disimpulkan bahwa di Kabupaten Tulungagung terjadi 6 kali gempa. Adapun riwayat gempa yang terjadi di Kab. Tulungagung adalah sebagai berikut:

- A. Tanggal 28 September 1998 pukul 13:34:28 waktu *Greenwich mean Time* (GMT) dengan kekuatan 6.3 Skala Richter, wilayah yang merasakan merata di Jawa Timur. Sumber BMG dan USGS.
- B. Tanggal 02 Juni 1994 pukul 18:17:34 waktu *Greenwich mean Time* (GMT) dengan kekuatan 7.8 Skala Richter, wilayah yang merasakan di Jawa Timur. Sumber BMG dan USGS.
- C. Tanggal 07 Mei 1961 pukul 4:32:05 waktu *Greenwich mean Time* (GMT), wilayah yang merasakan Kecamatan Campur Darat & Kebonagung Kabupaten Tulungagung. Sumber *Seismology in Indonesia* (S.I).
- D. Tanggal 10 Oktober 1960 waktu 21:44:40 waktu *Greenwich mean Time* (GMT), wilayah yang merasakan Kabupaten Tulungagung dengan Skala VI-VII *Modified Mercalli Instensity* (MMI). Sumber *Earthquakes in Indonesia* (E.I).
- E. Tanggal 20 Agustus 1896 wilayah yang merasakan Kabupaten Tulungagung dengan Skala VII *Modified Mercalli Instensity* (MMI). Sumber *Natuurkundig Tijdschrift Voor Nederlandsch – Indie* (N.T).
- F. Tanggal 05 Juli 1859 wilayah yang merasakan Kabupaten Tulungagung dengan Skala VI *Modified Mercalli Instensity* (MMI). Sumber *Natuurkundig Tijdschrift Voor Nederlandsch – Indie* (N.T).

IV.2. Hasil Analisis Zonasi Risiko Longsor

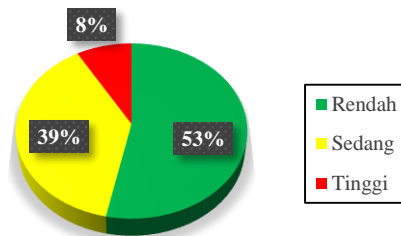
Berdasarkan hasil analisis overlay peta zonasi risiko bencana longsor Kabupaten Tulungagung didominasi oleh wilayah dengan kategori kelas rendah yaitu dengan seluas 62149.752 Ha atau sekitar 53% dari luas Kabupaten Tulungagung kemudian kelas sedang yaitu dengan seluas 45500.100 Ha atau sekitar 39% dan terakhir kelas tinggi yaitu seluas 9027.295 atau sekitar 8% dari luas Kabupaten Tulungagung. Untuk lebih rinci dapat dilihat di tabel IV. 1 dibawah ini:

Tabel IV. 1 Luas Kelas Tingkat Kerawanan Longsor Tipe C Aspek Fisik Alami

Kelas	Luas (Ha)	Presentase
Rendah	62149.752	53%
Sedang	45500.100	39%
Tinggi	9027.295	8%
Jumlah	116677.147	100%

Berdasarkan tabel IV. 1 mengenai luas kelas Tingkat Kerawanan Longsor Zona Tipe C Aspek Fisik Alami di Kabupaten Tulungagung, maka data akan disajikan dalam bentuk grafik dibawah ini:

Tingkat Kerawanan Longsor Tipe C Aspek Fisik Alami Kab. Tulungagung



Gambar IV. 1 Grafik Tingkat Kerawanan

Berdasarkan tingkat kerawanan diatas, dihasilkanlah Peta Zonasi Risiko Bencana Tanah Longsor Zona Tipe C Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22 PRT/M/2007 Kabupaten Tulungagung yang terbagi atas tiga kelas yaitu:

Tabel IV. 2 Luas Kelas Tingkat Kerawanan Kecamatan

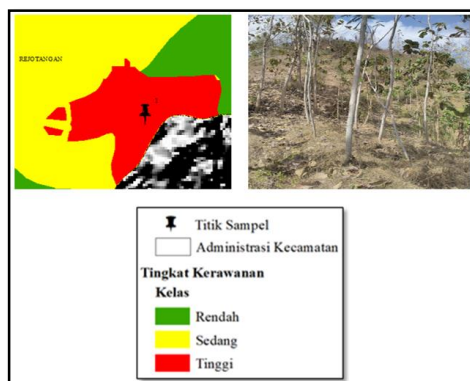
No	Kecamatan	Luas (Ha) Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1	Bandung	3601.454	1123.895	132.139
2	Besuki	5111.659	3218.350	1045.939
3	Rejotangan	1253.861	6168.278	309.052

Tabel IV. 3 Luas Kelas Tingkat Kerawanan Kecamatan

No	Kecamatan	Luas (Ha) Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
4	Gondang	2939.884	1437.805	79.885
5	Pagerwojo	7588.583	2200.410	1159.054
6	Tulungagung	1161.235	8.148	-
7	Pakel	3620.312	269.918	-
8	Campurdarat	2626.077	1813.883	241.039
9	Ngunut	13.719	3917.848	-
10	Karangrejo	140.611	3114.263	509.515
11	Sendang	8598.253	1280.913	2285.935
12	Kauman	341.498	2089.506	445.898
13	Ngantru	3195.214	1120.955	-
14	Sumbergempol	72.864	4132.860	63.611
15	Kedungwaru	2199.608	1288.234	-
16	Tanggung Gunung	7018.642	3284.929	1166.923
17	Pucanglaban	4551.749	2430.641	626.126
18	Kalidawir	4568.090	6383.844	883.483
19	Boyolangu	3546.440	215.421	78.697
Jumlah Luas Kelas		62149.752	45500.100	9027.295
Jumlah Total		116677.147		

IV.3. Hasil Survey Lapangan

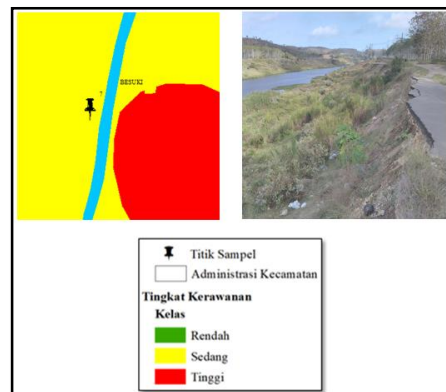
Survey lapangan adalah penelitian yang sumber data dan informasi utamanya diperoleh dari lapangan sebagai sampel penelitian dimana dalam survey lapangan tersebut dapat mengetahui letak keadaan tanah dan keadaan lingkungan tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan 9 titik sampel survey lapangan, terdapat 4 titik sampel kategori kelas sedang dan 5 titik sampel kategori kelas tinggi. Berikut contoh sampel survey lapangan yang dilakukan:



Gambar IV. 2 Survey Lapangan

A. Wilayah yang ditandai tersebut merupakan titik survey yang berada di Kecamatan Rejotangan. Jika dilihat dari peta Permen PU masuk kelas tinggi.

Dengan demikian Peta Permen jika dilihat dari hasil survey dianggap benar.



Gambar IV. 3 Survey Lapangan

B. Wilayah yang ditandai tersebut merupakan titik survey yang berada di Kecamatan Besuki. Jika dilihat dari peta Permen PU masuk kelas sedang, dengan demikian Peta Permen jika dilihat dari hasil survey dianggap benar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Analisis SIG Penentuan Zonasi Risiko Rawan Benakan Tanah Longsor Berdasarkan Kriteria Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22 PRT/M/2007” dengan

studi kasus di Kabupaten Tulungagung dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- A. Daerah Zonasi Kawasan Rawan Tanah Longsor Permen PU No. 22/PRT/M/2007 Kabupaten Tulungagung menyebar di 19 Kecamatan yaitu Kecamatan Bandung, Besuki, Rejotangan, Gondang, Pagerwejo, Tulungagung, Pakel, Campurdarat, Ngunut, Karangrejo, Sendang, Kauman, Ngantru, Sumbergempol, Kedungwaru, Tanggung Gunung, Pucanglaban, Kalidawir dan Boyolangu yang terdiri atas tiga kelas yaitu kelas rendah dengan luas 62149.752 Hektar dengan presentase 53%, kelas sedang dengan luas 45500.100 Hektar dengan presentase 39 % dan kelas tinggi dengan luas 9027.295 Hektar dengan presentase 8%.
- B. Hasil survey lapangan dengan 9 titik sampel yang tersebar di beberapa Kecamatan Kabupaten Tulungagung adalah sesuai.

V.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

- A. Disarankan untuk menggunakan data terbaru sehingga hasil penelitian bisa disajikan dengan informasi yang *up to date*.
- B. Pastikan sebelum berangkat ke lokasi survey yang akan dituju periksa fitur jalan pada GPS *Hanheld* ada, sehingga proses survey lancar dan tidak banyak membuang waktu diperjalanan ke lokasi survey.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), 2019, URL: <https://bnpb.cloud/dibi/laporan5>.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), 2012, Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), 2012, Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 1 Tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Tulungagung, 2017, Kabupaten Tulungagung Dalam Angka, Tulungagung.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Penataan Ruang, 2007, Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007.

Irwansyah. Edy, 2013, Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi. Diterbitkan oleh: Digibooks, Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum, 2012, Pedoman Pembuatan Peta Rawan Longsor dan Banjir Bandang Akibat Runtuhnya Bendungan Alam.

Ovier. Asni, 2018, Berita Satu, Warga Tulungagung Diminta Waspada Longsor, URL: <https://www.beritasatu.com/nasional/525640/warga-tulungagung-diminta-waspada-longsor>.

Presiden Republik Indonesia, 2007, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tentang Penanggulangan Bencana.

Nandi, 2007, Longsor, Editor: Jupri, Pendidikan Geografi FPIPS-UPI, Bandung.

LAMPIRAN

Peta Zonasi Risiko Rawan Bencana Tanah Longsor Berdasarkan Kriteria Aspek Fisik Alami Permen PU No. 22 PRT/M/2007

