

TEKNOLOGI SISTEM INFORMASI GEOGRAFI UNTUK PEMETAAN DAERAH KAWASAN RAWAN LONGSOR DI KECAMATAN TAWANGMANGU

Mahardhika Noor Rahmadana Putra¹, Aditya Bagus Chatria², Ulfa Della Nova Tilova³,
Alvian Febry Anggana⁴

¹²³Program Studi Geografi, Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

⁴Peneliti Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan

Daerah Aliran Sungai Surakarta

Email : mahardhikanrp7@gmail.com, bagus20aditya@gmail.com, ulfanova913@gmail.com,
angga.kshe43@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan suatu negara pasti tidak lepas dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin maju dibandingkan pada masa lampau, dimana dalam mengumpulkan maupun mengakses suatu konten yang berhubungan dengan teknologi semakin mudah dan dapat dijangkau oleh kalangan remaja saat ini. Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan kemajuan teknologi pada saat ini, yang pada umumnya memiliki banyak manfaat diantaranya pemetaan. Penggunaan teknologi tersebut seseorang dapat mengetahui letak suatu daerah, memetakan suatu kawasan dan menganalisa karakteristik kawasan yang ada di daerah tersebut. Namun seiring dengan berkembangnya teknologi menyebabkan kurangnya perhatian manusia terhadap lingkungan sekitar. Menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi kita dapat mengetahui kawasan yang rawan longsor pada suatu daerah. Kawasan rawan longsor biasanya memiliki banyak faktor penyebabnya antara lain ketinggian daerah yang memiliki kemiringan lahan relatif curam disertai curah hujan yang tinggi serta jenis tanah pada kawasan tersebut. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui kawasan rawan longsor pada suatu daerah. Sedangkan penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi daerah rawan longsor dan dapat memberikan mitigasi bencana kepada masyarakat sekitar daerah rawan longsor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data sekunder dengan parameter penunjang data kerawanan longsor antara lain, curah hujan, ketinggian, kemiringan, jenis tanah dan penutupan lahan. Hasil dari kegiatan ini adalah peta kawasan rawan longsor yang dapat digunakan lembaga masyarakat dalam mengantisipasi dan dapat memberikan mitigasi bencana terhadap bencana yang akan terjadi.

Kata kunci : Sistem Informasi Geografi, Pemetaan, Kawasan Rawan Longsor

ABSTRACT

The progress of a country must not be separated from the development of increasingly advanced technology compared to the past, where in collecting and accessing content related to technology is easier and more accessible to teenagers today. Geographic Information System (GIS) is a technological advance at this time, which generally has many benefits including mapping. The use of these technologies one can find out the location of an area, map an area and analyze the characteristics of the area in the area. But along with the development of technology causes a lack of human attention to the surrounding environment. Using Geographic Information System technology we can find out areas prone to landslides in an area. Landslide-prone areas usually have many causal factors, including the height of the area that has a relatively steep slope of land accompanied by high rainfall and soil types in the area. The purpose of this activity is to find out areas prone to landslides in an area.

While this research was conducted to detect landslide-prone areas and can provide disaster mitigation to communities around landslide-prone areas. The method used in this study is the method of collecting secondary data with visiting parameters of landslide hazard data, among others, rainfall, altitude, slope, soil type and land cover. The results of this activity are maps of landslide prone areas that can be used by community institutions to anticipate and be able to provide disaster mitigation against future disasters.

Keyword : *Geographic Information System, Mapping, Landslide Prone Areas*

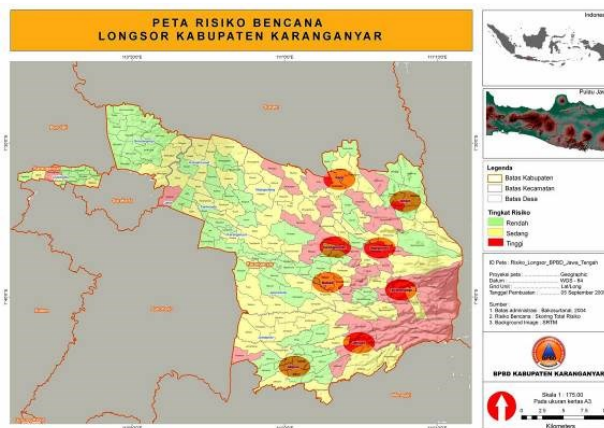
PENDAHULUAN

Tanah longsor 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. Tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng [1]. Tanah Longsor merupakan suatu kejadian bencana yang kompleks, dimana tidak hanya disebabkan oleh satu faktor saja, akan tetapi terdapat banyak faktor yang berkontribusi menyebabkan bencana tanah longsor. Berbagai obyek material geografi yang meliputi sasaran atau isi kajian geografi dalam fenomena geosfer yang meliputi atmosfer, litosfer, pedosfer, hidrosfer, maupun antroposfer, semuanya ikut mengambil andil yang besar terhadap terjadinya bencana ini.

Deteksi daerah yang rawan bencana tanah longsor perlu dilakukan sejak dini, hal ini dilakukan sebagai upaya menghindari serta meminimalisir kerugian yang akan ditimbulkan oleh bencana tanah longsor. Untuk dapat memantau dan mengamati fenomena tanah longsor di suatu kawasan diperlukan adanya suatu identifikasi dan pemetaan daerah rawan tanah longsor yang mampu memberikan gambaran kondisi kawasan yang ada berdasarkan penyebab terjadinya tanah longsor [2]. Pembuatan peta zonasi rawan tanah longsor dapat dilakukan dengan bantuan SIG (Sistem Informasi Geografis). Bahaya tanah longsor dapat diidentifikasi secara cepat melalui Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan metode tumpang susun atau overlay terhadap parameter-parameter penyebab tanah longsor seperti: curah hujan, Jenis tanah, Kemiringan lereng, ketinggian, dan tutupan lahan [3].

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan kemajuan teknologi pada saat ini, yang pada umumnya memiliki banyak manfaat diantaranya pemetaan. Penggunaan teknologi tersebut seseorang dapat mengetahui letak suatu daerah, memetakan suatu kawasan dan menganalisa karakteristik kawasan yang ada di daerah tersebut. Dengan adanya teknologi Sistem Informasi Geografis maka kegiatan mitigasi bencana dapat dilakukan seoptimal mungkin. Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana [4].

Karanganyar merupakan Kabupaten yang berpotensi bencana tanah longsor. Hasil dari visualisasi peta Risiko Bencana Longsor Kabupaten Karanganyar terdapat beberapa kecamatan, seperti Tawangmangu, Matesih, Karangpandan, Ngargoyoso, Kerjo, Jenawi, Karangpandan, Jatiyoso dan Jatipuro.

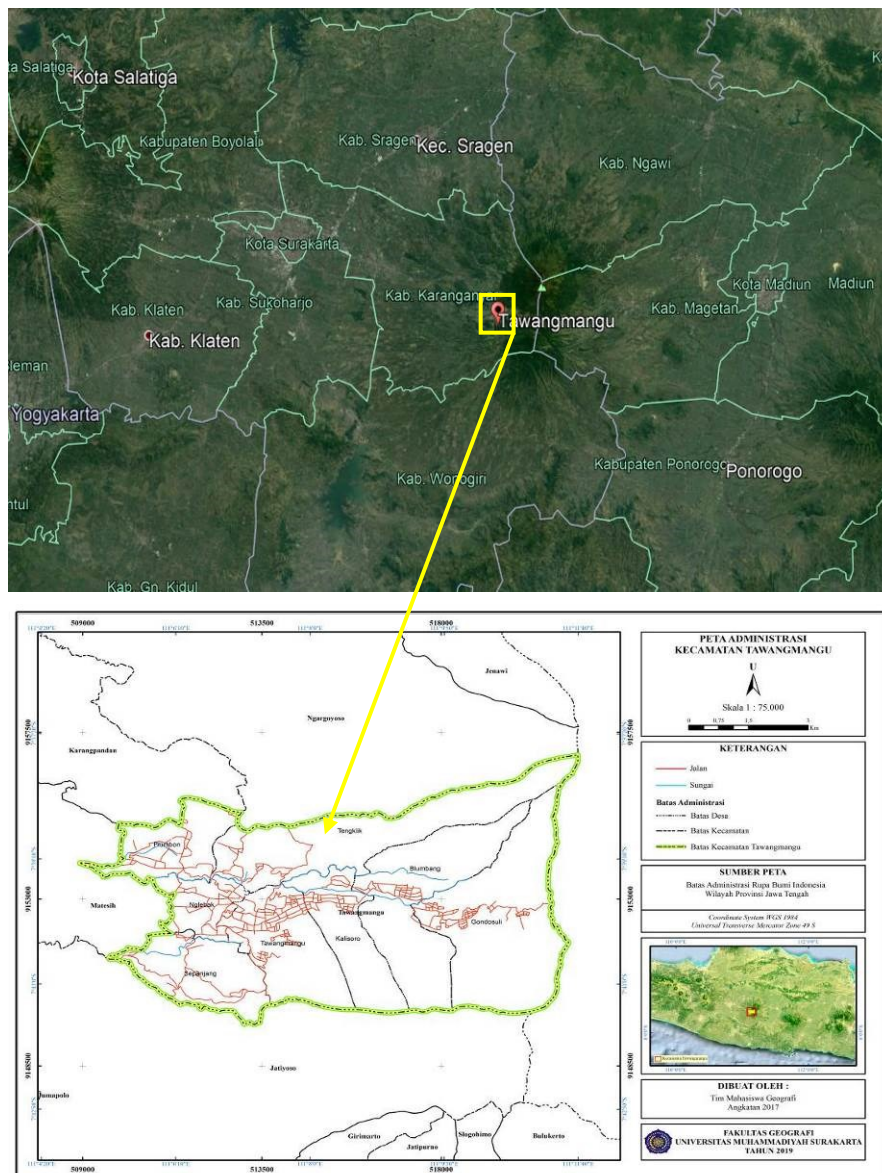


Gambar 1. Peta Risiko Bencana Longsor Kabupaten Karanganyar

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak Kecamatan Tawangmangu dengan kondisi geografis $110^{\circ}40'' - 110^{\circ}70''$ bujur timur serta $70^{\circ}28'' - 70^{\circ}46''$ lintang selatan dengan luas wilayah sebesar 7.002,94 Ha [5]. Pemilihan lokasi untuk studi kasus di Tawangmangu ini didasari karena Tawangmangu merupakan kecamatan tertinggi di Kabupaten Karanganyar dengan ketinggian mencapai 2000 meter di atas permukaan air laut. Pemilihan lokasi di Tawangmangu ini dikarenakan daerah tersebut termasuk salah satu kecamatan yang sangat potensial akan terjadinya bencana tanah longsor. Hal ini disebabkan topografi sebagian besar wilayahnya curam atau terjal. Sedangkan secara administrasi Kecamatan Tawangmangu berbatasan dengan, sebelah utara : Kecamatan Ngarogoyoso dan Kecamatan Jenawi, sebelah selatan : Kabupaten Jatiyoso, sebelah barat : Kabupaten Matesih dan Kecamatan Karanganyar, sebelah timur : Provinsi Jawa Timur.

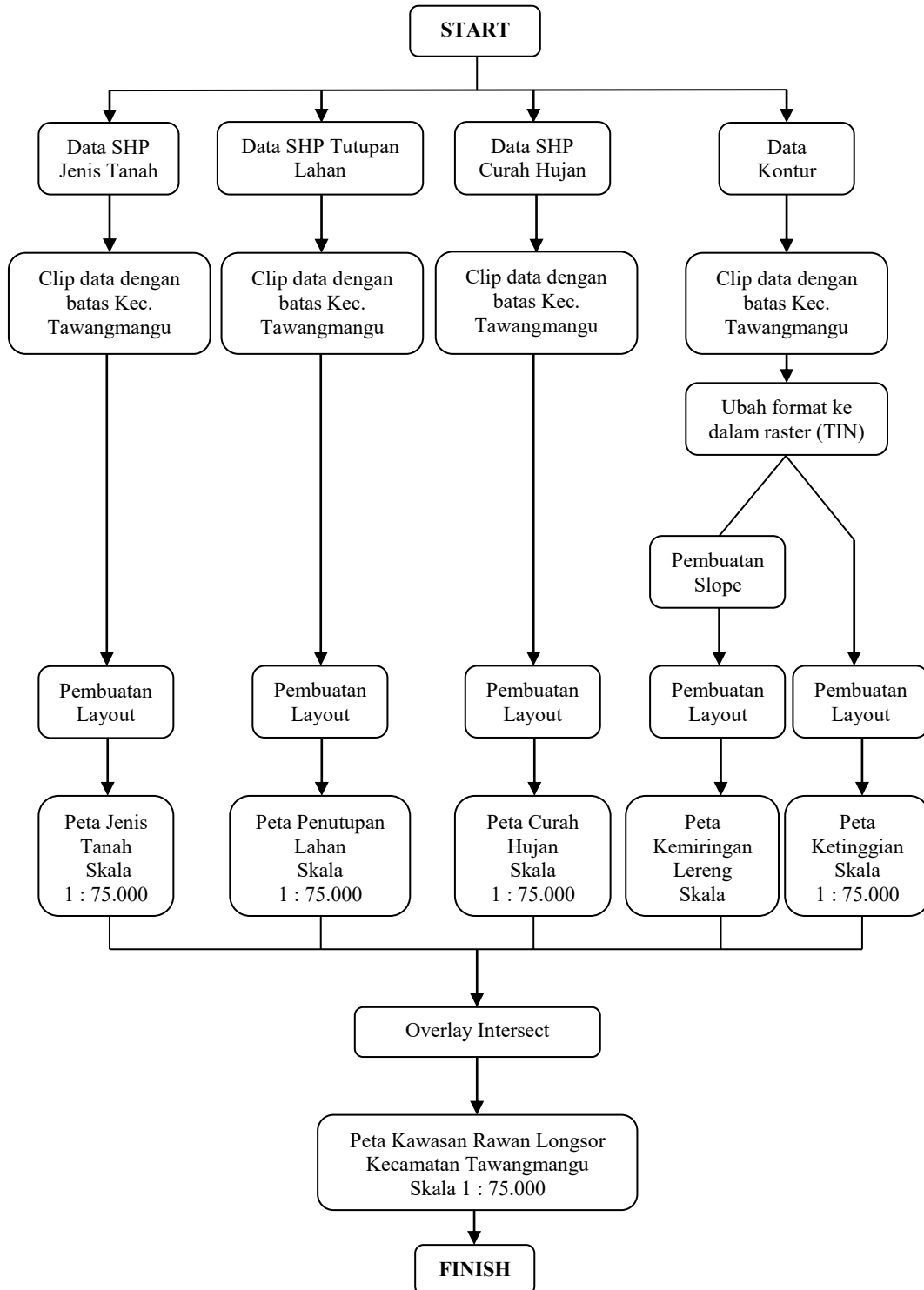


Gambar 2. Lokasi Penelitian (Kecamatan Tawangmangu)

Bahan dan Alat

Bahan yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah : data shapefile administrasi Kecamatan Tawangmangu, data shapefile curah hujan, jenis tanah, tutupan lahan serta data ketinggian dan kemiringan lahan Kecamatan Tawangmangu. Alat yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah : software ArcGis 10.2.2, Google Earth Pro, Microsoft Word.

Diagram Alur Pengolahan Data



Gambar 3. Diagram Alur Pengolahan Data

Analisis Data

Penelitian yang kami lakukan yaitu menggunakan metode “Overlay Intersect” yang bertujuan untuk menghasilkan nilai pembobotan serta skoring yang berasal dari parameter-parameter kawasan rawan longsor, antara lain : ketinggian, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah dan penutupan lahan. Berikut tabel klasifikasi pembobotan dan skoring dari setiap parameter faktor kawasan rawan longsor.

Tabel 1. Parameter Ketinggian

No	Klasifikasi	Ketinggian
1	Sangat Rendah	< 900 m
2	Rendah	900 - 1224 m
3	Sedang	1224 - 1572 m
4	Agak Tinggi	1572 - 1945 m
5	Tinggi	1945 - 2452 m
6	Sangat Tinggi	2452 - 3240 m

Sumber : Hasil Pengolahan Data oleh Penulis

Tabel 2. Kemiringan Lereng

No	Klasifikasi	Kemiringan
1	Sangat Rendah	0 - 24 %
2	Rendah	24 - 48 %
3	Sedang	48 - 79 %
4	Tinggi	79 - 138 %
5	Agak Tinggi	138 - 243 %
6	Sangat Tinggi	243 - 404 %

Sumber : Hasil Pengolahan Data oleh Penulis

Tabel 3. Parameter Curah Hujan

No	Klasifikasi	Curah Hujan
1	Rendah	2000 - 2500 mm
2	Tinggi	2500 - 3000 mm

Sumber : Hasil Pengolahan Data oleh Penulis

Tabel 4. Parameter Penutupan Lahan

No	Klasifikasi	%
1	Belukar	11,44
2	Pemukiman	7,13
3	Lahan Terbuka	0,01
4	Hutan Tanaman	30,39
5	Hutan Sekunder	16,89
6	Pertanian Lahan Kering	34,09
7	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	0,05

Sumber : Hasil Pengolahan Data oleh Penulis

Tabel 5. Parameter Jenis Tanah

No	Klasifikasi	%
1	Dystrandepts	58,34
2	Dystropepts	41,66

Sumber : Hasil Pengolahan Data oleh Penulis

Parameter yang telah di klasifikasi sesuai hasil pembobotan, kemudian dilakukan tahap overlay intersect data dari ke lima parameter tersebut untuk mendapatkan peta kawasan rawan longsor yang akan ditunjukkan kategori klasifikasi pembobotan parameter kawasan rawan longsor pada tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Pembobotan Parameter Kawasan Rawan Longsor

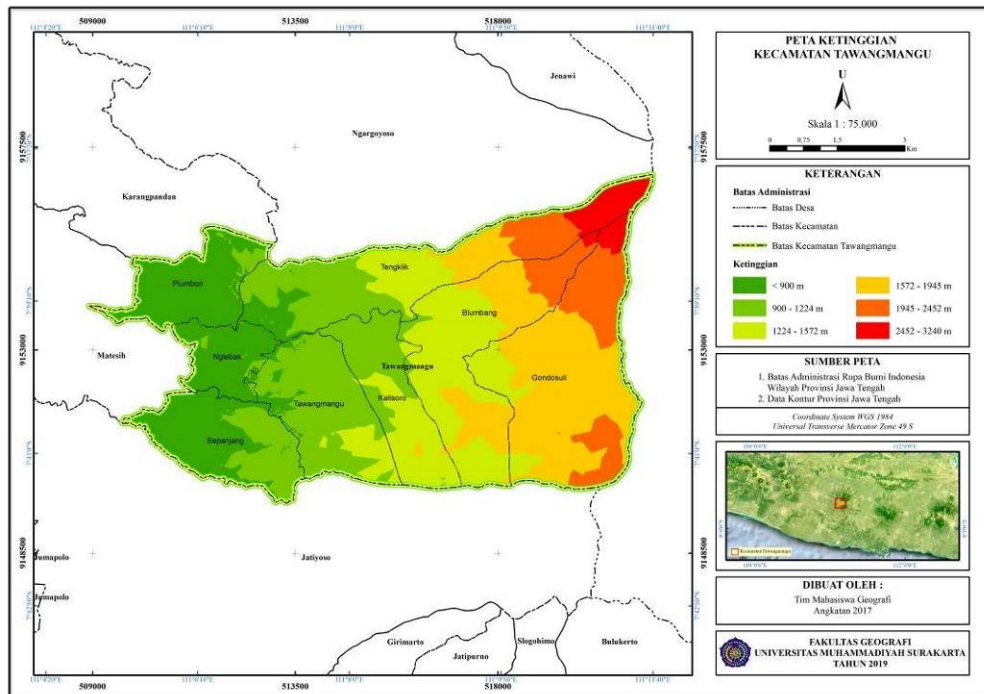
No	Klasifikasi	Skoring
1	Tidak Rawan	< 2
2	Agak Rawan	2,1 - 3
3	Rawan	3,1 - 4
4	Sangat Rawan	> 4

Sumber : Paimin,

HASIL

Hasil Peta Kawasan Rawan Longsor

a. Peta Ketinggian

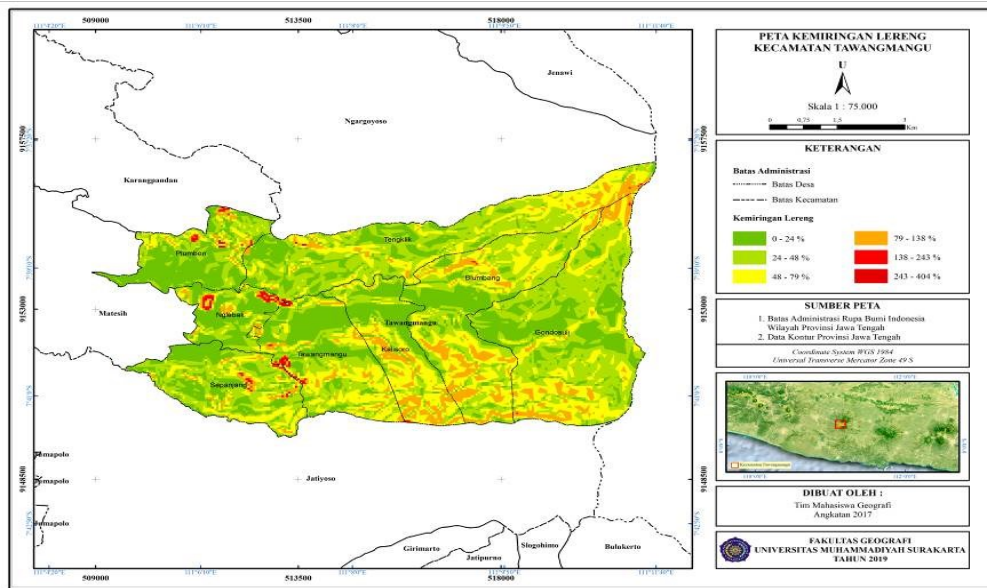


Gambar 4. Peta Ketinggian Kecamatan Tawangmangu

Tabel 7. Luas Parameter Ketinggian

No	Klasifikasi	Luas (Ha)
1	Sangat Rendah	1819,63
2	Rendah	2045,64
3	Sedang	1868,95
4	Agak Tinggi	1706,84
5	Tinggi	597,76
6	Sangat Tinggi	178,89

b. Peta Kemiringan Lereng

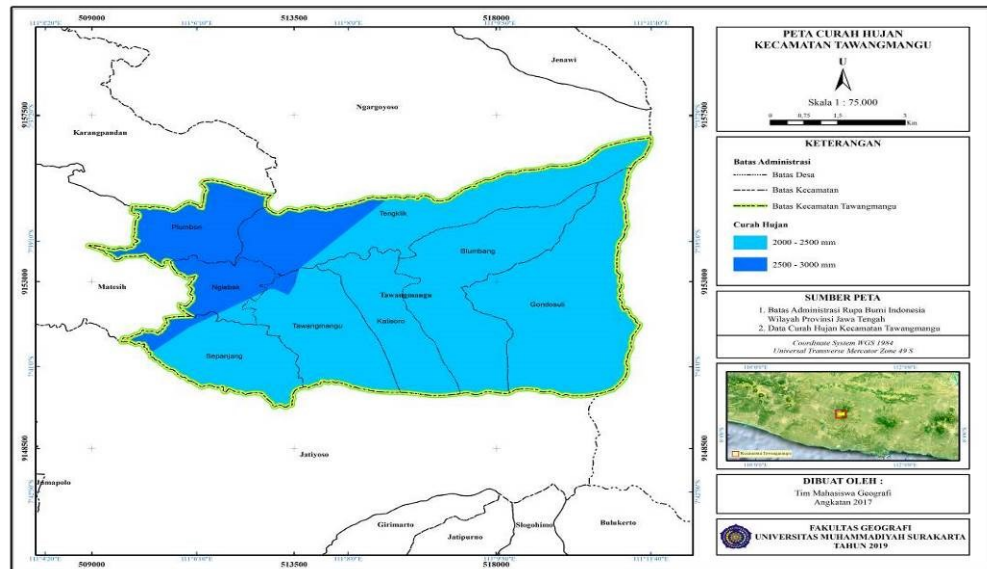


Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Tawangmangu

Tabel 8. Parameter Kemiringan Lereng

No	Klasifikasi	Luas (Ha)
1	Sangat Rendah	1700,19
2	Rendah	2169,32
3	Sedang	1350,73
4	Tinggi	456,54
5	Agak Tinggi	33,48
6	Sangat Tinggi	7,67

c. Peta Curah Hujan

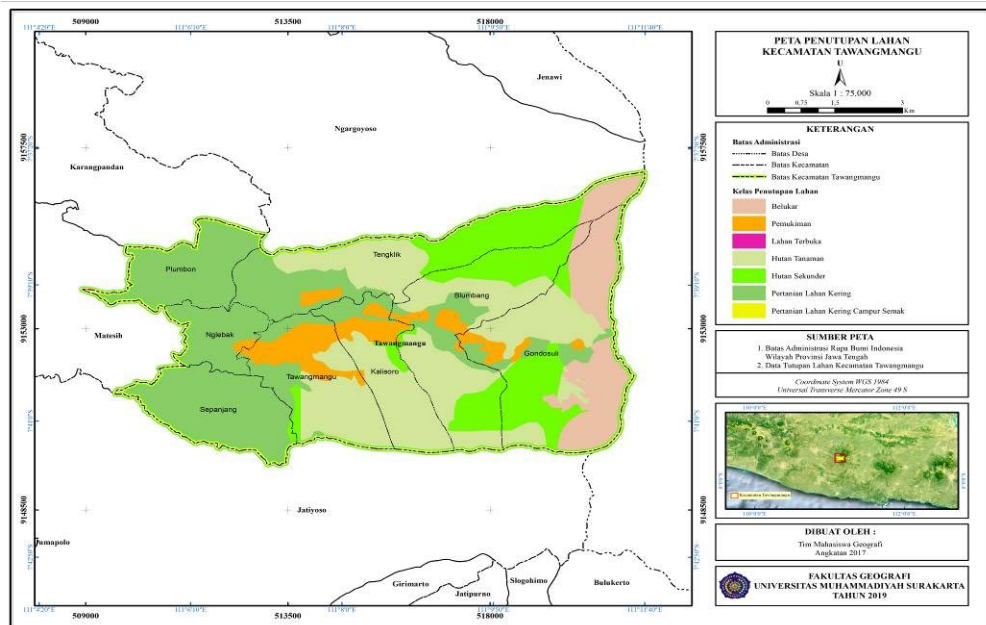


Gambar 6. Peta Curah Hujan Kecamatan Tawangmangu

Tabel 9. Parameter Curah Hujan

No	Klasifikasi	Luas (Ha)
1	Rendah	4592,15
2	Tinggi	1128,73

d. Peta Penutupan Lahan

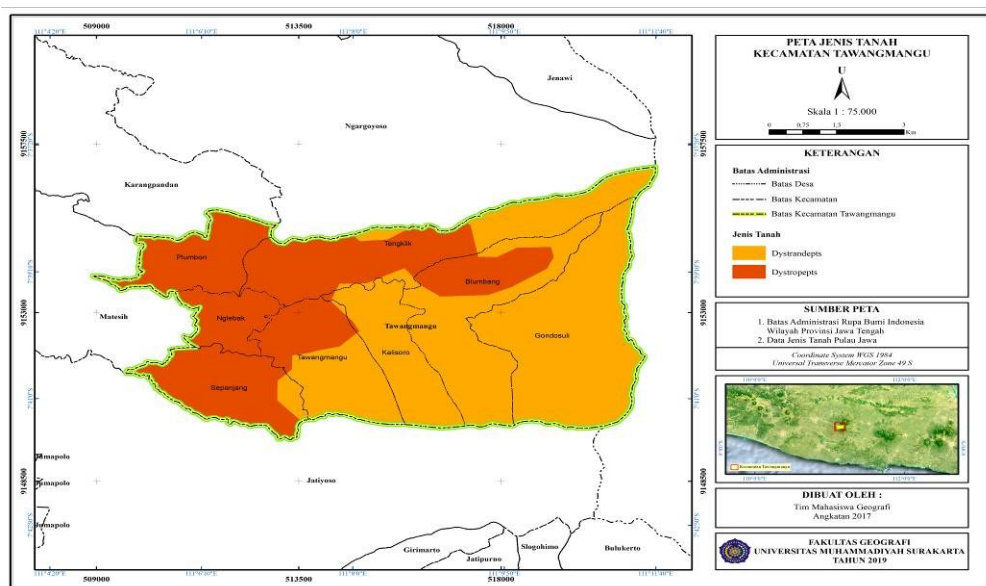


Gambar 7. Peta Penutupan Lahan Kecamatan Tawangmangu

Tabel 10. Parameter Penutupan Lahan

No	Klasifikasi	Luas (Ha)
1	Belukar	654,20
2	Pemukiman	407,79
3	Lahan Terbuka	0,77
4	Hutan Tanaman	1738,84
5	Hutan Sekunder	966,38
6	Pertanian Lahan Kering	1950,09
7	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	2,83

e. Peta Jenis Tanah

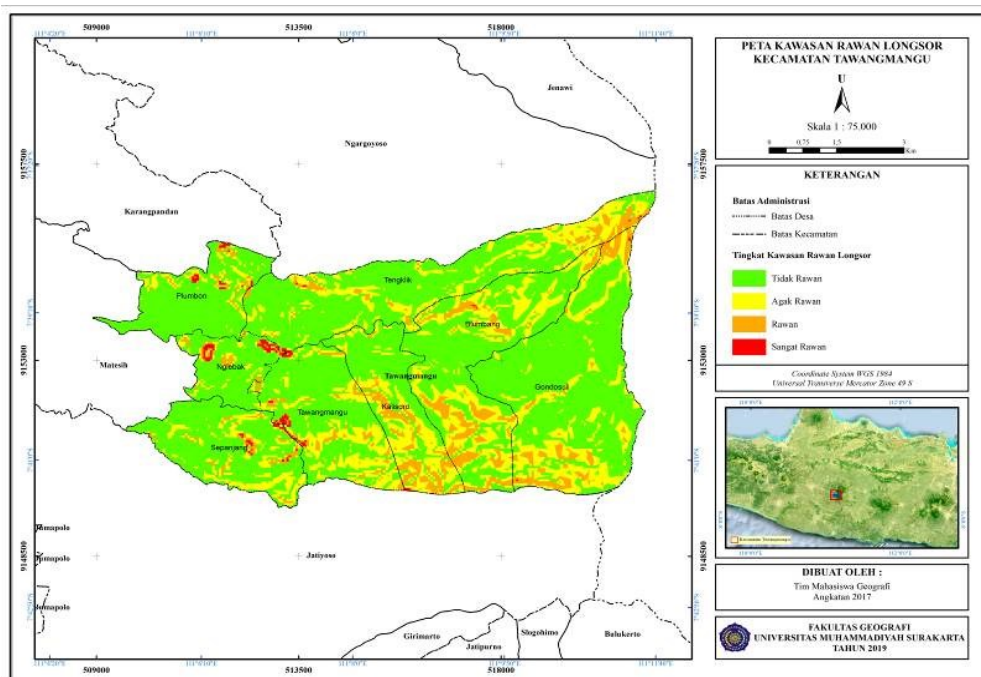


Gambar 8. Peta Jenis Tanah Kecamatan Tawangmangu

Tabel 11. Parameter Jenis Tanah

No	Klasifikasi	Luas (Ha)
1	Dystrandepts	3337,73
2	Dystropepts	2383,15

f. Peta Kawasan Rawan Longsor



Gambar 9. Peta Kawasan Rawan Longsor Kecamatan Tawangmangu

Tabel 12. Parameter Kawasan Rawan Longsor

No	Klasifikasi	Luas (Ha)
1	Tidak Rawan	3541,24
2	Agak Rawan	1681,70
3	Rawan	456,53
4	Sangat Rawan	41,14

Tabel 13. Luas Wilayah Kawasan Rawan Longsor

No	Desa	Luas Wilayah (Ha)	Luas Kawasan Rawan Longsor (Ha)			
			Tidak Rawan	Agak Rawan	Rawan	Sangat Rawan
1	Gondosuli	1272,52	912,15	276,71	81	0,56
2	Kalisoro	497,33	259,86	154,41	82,15	0,91
3	Tengklik	1034,69	712,85	254,14	64,41	2,95
4	Plumbon	447,99	47,41	378,49	17,50	7,36
5	Blumbang	984,11	554,35	302,70	126,60	0,45
6	Nglebak	270,03	209,71	30,14	17,06	13,11
7	Tawangmangu	650,83	426,68	174,68	39,65	9,81
8	Sepanjang	563,40	418,23	110,43	28,16	5,99

Berdasarkan hasil pengolahan data dari beberapa parameter atau faktor penyebab tanah longsor, diperoleh data dari peta ketinggian tertinggi terdapat di daerah yang terletak pada timur laut kecamatan Tawangmangu dengan memiliki total luas 597,76 Ha berkategori tinggi dan berkategori sangat tinggi memiliki luas 178,89 Ha, dengan ketinggian berkisar 1945 – 3240 mdpal, hal ini dapat diartikan bahwa luasan dataran tinggi relative tidak luas. Dari hasil yang di dapat diketahui banyak faktor dan parameter mengenai longsor pada suatu daerah. Tawangmangu merupakan daerah kaki gunung lawu dimana memiliki dataran yang tinggi, sehingga akan ada besar kemungkinan terjadinya tanah longsor.

Pengujian parameter selanjutnya yaitu parameter kemiringan lereng, dapat diketahui kelas kemiringan lereng yang sangat tinggi yaitu 243- 404%, kemiringan yang sangat terjal atau curam tersebut akan mempermudah terjadinya tanah longsor, kemiringan lereng yang sangat terjal ini dimiliki oleh beberapa desa seperti Ngeblak dengan memiliki luas daerah sangat rawan tanah longsor berkisar 13,11 Ha. Sedangkan dalam segi parameter curah hujan. Hujan merupakan factor pemicu terjadinya bencana tanah longsor. Daerah yang memiliki curah hujan tinggi serta kemiringan lereng yang curam tentu daerah itu akan sangat rawan terhadap tanah longsor. Hasil dari pembuatan peta parameter curah hujan di kecamatan Tawangmangu diperoleh daerah dengan curah hujan rendah (2000-2500 mm) berkisar 4592,15 Ha dan luas daerah dengan curah hujan tinggi (2500-3000 mm) berkisar 1128,73 Ha.

Pengolahan lahan di kecamatan Tawangmangu didominasi oleh pertanian lahan kering dengan luasan 1950,09 Ha (34,09 %) dari total keseluruhan lahan yang ada di kecamatan Tawangmangu. Kondisi tanah yang subur maka menyebabkan banyaknya penduduk yang melakukan beragam aktifitas dalam bercocok tanam. Sedangkan dari hasil peta jenis tanah, terdapat dua jenis tanah yang ada di kecamatan tawangmangu yaitu jenis tanah Dystrandepts dan Dystrypepts.

Menurut parameter terhadap hasil dari penelitian mengenai daerah rawan longsor di daerah tawangmangu dapat disimpulkan, bahwa desa Ngeblak memiliki luas daerah tanah longsor paling tinggi rawan tanah longsor, dengan desa Blumbang setelahnya, namun hanya sebatas rawan dan dapat ditanggulangi. Karena kecamatan Tawangmangu juga merupakan dataran tinggi yang lumayan curam, tingkat wilayah yang sangat rentan terhadap tanah longsor tinggi. Penggunaan peta zonasi daerah rawan longsor di Kecamatan Tawangmangu ini sangat bermanfaat guna mendeteksi sejak dini, hal ini dilakukan sebagai upaya menghindari serta meminimalisir kerugian yang akan ditimbulkan oleh bencana tanah longsor. Upaya mitigasi maupun pendidikan tangguh bencana dapat dilakukan dengan mudah dan efisien dengan adanya pembuatan peta zonasi rawan tanah longsor ini.

SIMPULAN

Kecamatan Tawangmangu merupakan kecamatan yang sangat rawan terhadap terjadinya bencana tanah longsor, berdasarkan hasil olah data maka diperoleh desa Ngeblak adalah desa yang sangat rawan terhadap tanah longsor dengan luas lahan yang memiliki tingkat kerawanan tinggi yaitu 13,11 ha. upaya mitigasi serta kesiapsiagaan terhadap bencana tanah longor harus segera dilakukan. Teknik mitigasi seperti pengelolaan bentuk bangunan, konservasi tanah dan air, penataan kelembagaan, serta pendidikan tangguh bencana kepada siswa maupun masyarakat juga perlu ditingkatkan lagi guna meminimalisir dampak yang akan ditimbulkan dari bencana tanah longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UU No 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana
- [2] Karnawati, D., 2003. "Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya." Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [3] Badan Geologi. 2010. "Gerakan Tanah". Bandung. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi
- [4] UU No 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana BAB 1 pasal. 1, Ayat 9
- [5] BPS Kabupaten Karanganyar. 2018. Kecamatan Tawangmangu Dalam Angka 2018. Karanganyar