

BAB VIII. PENENTUKAN TINGKAT BAHAYA LONGSOR DENGAN BANTUAN TEKNOLOGI SIG (SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS) DI KECAMATAN GEBOG KABUPATEN KUDUS

**Heri Tjahjono, Edy Trihatmoko, Fahrudin Hanafi,
Aprilia Findayani**

Program Studi Geografi FIS, Universitas Negeri Semarang
heriridlo@yahoo.com¹, edytrihatmoko@mail.unnes.ac.id²,
fahrudin.hanafi@mail.unnes.ac.id³
aprilliafinda@mail.unnes.ac.id⁴

DOI: <https://doi.org/10.15294/ka.v1i1.89>

Abstrak

Kejadian tanah longsor di Kabupaten Kudus dari tahun ke tahun menunjukkan adanya kenaikan. Kenaikan kejadian tanah longsor selalu diikuti dengan meningkatnya kerugian, baik berupa korban jiwa maupun kerugian harta benda. Manusia dalam konteks bencana, adalah sebagai objek sekaligus subyek dari bencana itu sendiri. Selain menghadapi ancaman sebelum terjadinya bencana, masyarakat juga menanggung kehilangan jiwa dan kerugian harta benda akibat bencana. Untuk mengetahui sebaran tanah longsor di Kecamatan Gebog, dapat dilakukan melalui analisis unit medan. Unit medan disusun dari tumpang susun (*overlay*) dari 4 peta, yaitu peta geologi, peta tanah, peta lereng, dan peta curah hujan. Setelah ada unit medan, selanjutnya unit medan diisi dengan data tentang parameter longsor yang mencakup data kemiringan lereng, tekstur tanah, tingkat pelapukan batuan, struktur pelapisan batuan, sejarah kejadian longsor, penggalian/pemotongan lereng, tata air lereng/rembesan, kerapatan vegetasi, curah hujan dan jarak obyek yang berisiko terhadap longsor. Data tersebut dapat diperoleh dari survei lapangan, dan data sekunder. Untuk mempermudah dalam input data yang sudah diberi skor, dan analisis *overlay*, maka dapat digunakan program ArcGIS. Berdasarkan hasil pengharkatan dan *overlay*, maka dapat dibuat peta tingkat bahaya tanah longsor di Kecamatan Gebog, yang

selanjutnya peta itu dapat digunakan sebagai dasar mitigasi pengurangan risiko bencana tanah longsor.

Kata kunci: Bahaya Tanah Longsor, Kecamatan Gebog, Kemiringan Tanah, Mitigasi

PENDAHULUAN

Kejadian bencana longsor di Jawa Tengah tahun 2013-2017 frekuensinya paling tinggi dibandingkan bencana lainnya yaitu 568 kejadian. Adanya kejadian longsor yang relatif tinggi dan diikuti dengan kerugian yang besar, tentunya butuh perhatian yang lebih serius (BNPB, 2018). Khusus tanah longsor, data yang ada menunjukkan bahwa kejadian tanah longsor di Kabupaten Kudus mempunyai frekuensi yang tinggi. Data BPBD [2018] menunjukkan bahwa pada tahun 2015 di Kabupaten Kudus terjadi tanah longsor 19 kali kejadian, tahun 2016 terjadi 24 kali, dan pada tahun 2017 terjadi 39 kali. Kejadian tanah longsor di Kabupaten Kudus menunjukkan adanya kenaikan. Bencana tanah longsor yang terjadi di Kabupaten Kudus diantaranya adalah bencana tanah longsor yang terjadi di Kecamatan Gebog

Berdasarkan Permen PU No. 22 tahun 2007, definisi longsor adalah suatu proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap, karena pengaruh gravitasi, dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi. Menurut Imanda (2013), tanah longsor merupakan jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun pencampuran keduanya yang bergerak keluar atau menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan tanah maupun batuan penyusun lereng tersebut. Sedangkan menurut Goransson *et al*, (2018), tanah longsor merupakan mekanisme potensial untuk mobilisasi dan menyebarkan polutan. Tanah longsor dapat terjadi di kota, dan besar pengeluaran yang dikeluarkan oleh pemerintah pada penyelidikan, desain dan implementasi mitigasi dan langkah-langkah pencegahan untuk mengurangi kemungkinan hilangnya nyawa dan kerugian ekonomi akibat tanah longsor, ini pendapat Kwong *et al*, (2017).

Ancaman bencana menurut Mutaali (2014) adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu kawasan untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu.

Buku ini akan memberikan informasi tentang penentuan sebaran tingkat bahaya longsor di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus. Setelah mengetahui sebaran tingkat bahaya longsor, maka diharapkan informasi tentang sebaran tingkat bahaya longsor, dapat menjadi bahan acuan untuk melakukan mitigasi bencana longsor di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus. Adanya mitigasi bencana yang baik, maka diharapkan kerugian yang terjadi akibat bencana longsor, baik kerugian harta, benda serta jiwa manusia dapat ditekan sekecil mungkin

FAKTOR FAKTOR YANG MENENTUKAN TINGKAT BAHAYA LONGSORAN

Ada banyak faktor yang menentukan tinggi atau rendahnya tingkat bahaya longsor, diantaranya adalah (a) kemiringan lereng, (b) tinggi rendahnya Curah hujan, (c) perbandingan fraksi pasir debu dan lempung atau kondisi tekstur tanah, (d) tingkat pelapukan batuan, (e) sejarah kejadian longsor, (f) struktur pelapisan batuan, (g) tata air lereng atau rembesan, (h) kerapatan vegetasi, (i) banyak atau sedikitnya penggalian/ pemotongan lereng, (j) Posisi atau kedudukan obyek berisiko terhadap longsor (Van Zuidam 1979, Gunadi 2004, Paiman 2009, Siagian 2015, dan Susanti 2017).

Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng di wilayah Kecamatan Gebog bervariasi, ada wilayah yang datar (kemiringan lerengnya, $0 < 3\%$), landai (kemiringan lerengnya, $3 < 15\%$), miring (kemiringan lerengnya, $15 < 25\%$), terjal (kemiringan lerengnya, $25 < 45\%$), dan sangat terjal (kemiringan lerengnya, $\geq 45\%$). Makin besar angka

persentase kemiringan lereng, makin mendukung atau makin tinggi kontribusinya dalam mendukung terjadinya longsoran, sebaliknya makin rendah nilai persentase kemiringan lereng makin rendah pula kontribusinya dalam mendukung terjadinya longsoran.

Curah Hujan

Curah hujan di wilayah Kecamatan Gebog juga bervariasi. Ada wilayah yang mempunyai curah hujan sangat rendah (< 1500 mm/th), curah hujan rendah ($1500 - < 2000$ mm/th), curah hujan sedang ($2000 - < 2500$ mm/th), curah hujan tinggi ($2500 - < 3000$ mm/th), dan wilayah dengan curah hujan sangat tinggi (> 3000 mm/th). Curah hujan merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya tanah longsor. Faktor curah hujan mempunyai kontribusi yang cukup besar untuk terjadinya longsoran. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah, sebagian akan meresap ke dalam tanah atau akan mengalami infiltrasi. Setelah meresap ke dalam tanah, selanjutnya akan tertahan oleh batuan yang lebih kompak dan lebih kedap air. Tingginya curah hujan mengakibatkan debit air yang tertahan semakin meningkat dan menekan butiran-butiran tanah, yang pada akhirnya mendorong tanah untuk bergerak dan menjadi longsor. Longsoran umumnya terjadi pada saat musim penghujan. Apabila suatu wilayah memiliki topografi yang curam dan curah hujannya sedang hingga sangat tinggi, yaitu sekitar lebih besar dari 2000 mm/tahun maka wilayah tersebut akan menjadi daerah rawan longsor. Makin tinggi curah hujan di suatu wilayah, makin tinggi pula kecenderungan di wilayah itu terjadi longsoran atau semakin tinggi pula potensi longsor di wilayah tersebut. Curah hujan yang dimaksudkan di sini adalah rata-rata curah hujan bulanan dalam satu tahun. Lebih baik lagi apabila ada data tentang curah hujan untuk 10 tahun atau lebih, sehingga penentuan potensi wilayah terhadap longsoran dapat ditentukan lebih baik.

Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah sifat fisik tanah yang menunjukkan kasar-halusnya tanah, berdasarkan atas perbandingan banyaknya

butir-butir atau fraksi pasir, debu dan lempung. Tekstur tanah dapat ditentukan dengan dua cara, yaitu: (1) Cara kualitatif (ditentukan di lapangan), yang dilakukan dengan cara mengambil segumpal tanah sebesar kelereng atau kira-kira 1 cm^3 , kemudian tanah tersebut diremas atau diuli dengan ibu jari dan jari telunjuk atau jari lainnya dalam kondisi basah. Apabila terasa kasar dan tidak dapat dibentuk berarti fraksi pasirnya dominan. sehingga tanah tersebut digolongkan bertekstur pasir. Apabila terasa halus dan licin seperti sabun atau bubuk talk dalam kondisi kering, dapat dibentuk tetapi mudah pecah, ini menunjukkan tanah tersebut didominasi oleh partikel debu, sehingga tanah itu digolongkan bertekstur debu atau berdebu. Apabila dalam keadaan basah lekat dan liat, mudah dibentuk, dan tidak pecah, berarti tanah bertekstur lempung. Untuk tanah yang terasa kasar, halus, dan lekat bersama-sama dalam proporsi yang kurang lebih sama, maka tanah tersebut dinamakan bertekstur geluh; (2) Cara kuantitatif (di laboratorium tanah), digunakan metode analisis mekanik atau analisis granuler dengan metode pipet atau dengan hidrometer. Apabila tanah di wilayah tertentu mempunyai kandungan fraksi lempung yang tinggi atau bertekstur lempung, maka wilayah itu akan memiliki kecenderungan longsor yang tinggi sampai dengan sangat tinggi. Jika wilayah itu memiliki fraksi tanah yang didominasi oleh debu maka akan memiliki kecenderungan longsor cukup tinggi atau sedang. Sedangkan jika pada wilayah itu tekstur tanah didominasi oleh pasir, maka kecenderungan longsornya rendah atau kecil.

Tingkat Pelapukan Batuan

Pelapukan batuan dapat dilihat pada batuan yang tersingkap yang berada di tebing atau di pinggir jalan atau di pinggir sungai, atau pada lereng yang terpotong karena adanya penggalan, seperti pada batuan yang digali (pada sumur gali). Tingkat pelapukan batuan dapat diklasifikasikan menjadi tingkat pelapukan batuan ringan, sedang, lanjut, sangat lanjut dan pelapukan sempurna. Jika pelapukan batuan yang terjadi pada suatu wilayah sudah mencapai pelapukan lanjut, maka wilayah itu memiliki potensi tinggi untuk terjadi longsor, sebaliknya jika pada

suatu wilayah pelapukan batuan yang terjadi masih sedikit atau ringan, maka potensi longsornya relative rendah.

Sejarah Kejadian Longsor

Kejadian Longsoran di suatu wilayah bervariasi, berbeda antara wilayah satu dan wilayah lainnya. Sejarah kejadian longsor pada suatu daerah menunjukkan pernah atau tidaknya di daerah itu terjadi longsor, atau banyak sedikitnya kejadian longsor pada suatu daerah tertentu. Jika suatu daerah pernah beberapa kali mengalami longsor, hal ini menunjukkan bahwa wilayah itu memiliki potensi longsor yang tinggi. Sebaliknya jika pada suatu daerah belum pernah sama sekali mengalami longsor maka daerah itu cenderung memiliki potensi longsor yang rendah. Kejadian longsor yang dimaksudkan adalah kejadian longsor kecil (di wilayah yang sempit hanya beberapa meter), ataupun kejadian longsor yang besar (di wilayah yang luas, sampai puluhan dan ratusan meter atau hektar). Kejadian longsor yang kecil hakekatnya merupakan bagian dari kejadian longsor yang besar.

Struktur Perlapisan Batuan

Struktur pelapisan batuan menunjukkan susunan lapisan batuan pada suatu medan tertentu. Struktur lapisan batuan ada yang horizontal dan ada yang miring. Struktur pelapisan batuan yang miring bervariasi sudut kemiringan lapisan batuanya. Pada wilayah yang berbeda, struktur lapisan batuanya bisa berbeda. Ada yang kemiringannya hanya 3-8 % pada medan datar sampai landai, ada yang kemiringannya 8-14% pada medan berombak, ada juga yang kemiringannya 15-20% pada medan bergelombang, dan ada yang lebih dari 20 % pada medan yang berbukit. Makin besar kemiringan struktur lapisan batuan, makin tinggi potensi bahaya longsornya, sebaliknya makin kecil kemiringan struktur lapisan batuan, makin rendah/kecil potensi bahaya longsornya.

Tata Air Lereng

Tata air lereng yang ada pada satu wilayah umumnya berbeda dengan wilayah lain. Pada suatu wilayah ada yang tidak

ditemukan mata air, namun pada wilayah lain bisa ditemukan beberapa sumber mata air dengan variasi debit air yang berbeda bahkan dapat pula dijumpai adanya Jalur rembesan (*seepage*). Tata air pada lereng akan mempengaruhi tingkat kestabilan lereng. Pada lereng yang kering atau sangat sedikit air, kondisi tanah pada lereng tidak dipengaruhi air sehingga lerengnya stabil. Sedangkan lereng yang mengandung air/tanahnya basah, tanah bisa dipengaruhi oleh kondisi air sehingga kekuatan tahanan geser tanah berkurang dan menyebabkan kondisi lereng tidak stabil. Pada wilayah yang tidak ditemukan mata air atau sedikit air, umumnya mempunyai potensi bahaya longsor yang rendah. Sedangkan pada suatu daerah yang mempunyai banyak mata air atau ditemukan jalur rembesan air mempunyai kecenderungan potensi bahaya longsor yang tinggi.

Tingkat Kerapatan Vegetasi

Tingkat kerapatan vegetasi pada suatu wilayah umumnya berbeda dengan tingkat kerapatan vegetasi pada wilayah yang lain. Tingkat kerapatan vegetasi ditunjukkan dengan banyak atau sedikitnya vegetasi yang tumbuh atau ditanam di daerah tersebut dengan luasan tiap hektar atau 100 meter persegi. Tingkat kerapatan vegetasi dapat dikelompokkan menjadi kelompok vegetasi sangat rapat (dalam 1 Ha ada vegetasi 75 % s.d 100%), kelompok vegetasi rapat (dalam 1 Ha ada vegetasi 50 % s.d <75%), kelompok vegetasi cukup rapat atau mempunyai kerapatan sedang (dalam 1 Ha ada vegetasi 25 % s.d <50%), kelompok vegetasi jarang atau mempunyai kerapatan rendah (dalam 1 Ha ada vegetasi 15 % s.d <25%), dan kelompok vegetasi sangat jarang atau mempunyai kerapatan sangat rendah (dalam 1 Ha ada vegetasi <15%). Banyaknya vegetasi yang tumbuh/hidup di wilayah tertentu dapat mempengaruhi tingkat potensi kejadian longsor suatu daerah, makin tinggi tingkat kerapatan vegetasi, makin rendah potensi longsor yang ada pada suatu wilayah, sebaliknya makin rendah kerapatan vegetasi, makin tinggi potensi longsor yang mungkin terjadi.

Penggalian atau Pemotongan Lereng

Penggalian atau pemotongan lereng dapat mendukung terjadinya longsoran. Pemotongan lereng yang dimaksud adalah penggalian atau pemotongan lereng yang menyebabkan lereng tersebut menjadi tebing yang terjal yang memungkinkan terjadinya longsoran. Selain itu juga pemotongan kaki lereng yang dapat mengurangi daya tahan kaki lereng terhadap gerakan tanah, atau juga menyebabkan air tanah keluar melalui lereng yang dipotong. Pada daerah yang mempunyai banyak pemotongan lereng akan menyebabkan daerah itu memiliki potensi longsoran yang tinggi, sebaliknya jika pada daerah itu tidak ada penggalian dan pemotongan lereng, maka potensi untuk terjadinya longsor relative rendah/kecil.

Kedudukan Obyek Yang Berisiko

Posisi/kedudukan obyek berisiko terhadap ancaman longsoran merupakan hal penting yang perlu diperhatikan. Banyak orang yang membuat bangunan atau permukiman dekat sekali dengan tebing atau lereng yang memiliki potensi longsor. Hal itu kurang menguntungkan karena adanya potensi bencana longsor yang mengancam, yang sewaktu waktu dapat mengalami longsoran. Seberapa jauh (dalam meter) bangunan/permukiman letaknya dari tebing yang terjal atau lereng yang berpotensi longsor belum ada standar ukuran yang pasti. Namun perlu ada jarak yang cukup jauh antara tebing atau lereng yang berpotensi longsor tinggi dengan bangunan/permukiman, atau perlu ada “bantaran longsor”. Makin dekat jarak antara bangunan/permukiman dengan tebing yang berpotensi longsor, makin tinggi potensi longsor pada daerah itu. Sebaliknya makin jauh jarak antara bangunan/permukiman dengan tebing yang berpotensi longsor, makin rendah potensi longsor pada daerah itu.

PENILAIAN TINGKAT BAHAYA LONGSOR

Wilayah Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus memiliki relief yang bervariasi. Wilayah Kecamatan Gebog merupakan perpaduan antara daerah dataran rendah di bagian selatan dan daerah yang

berbukit atau berupa pegunungan di bagian utara. Adanya relief yang bervariasi menjadikan wilayah kecamatan Gebog mempunyai kondisi yang bervariasi dan cukup kompleks. Secara administrasi kondisi wilayahnya bervariasi. Variasi kondisi wilayah Kecamatan Gebog, antara lain dapat terlihat pada kondisi geologi/batuan, kondisi topografi/lereng, dan kondisi curah hujan. Adanya kondisi wilayah yang bervariasi akan menghasilkan potensi bahaya longsor yang bervariasi.

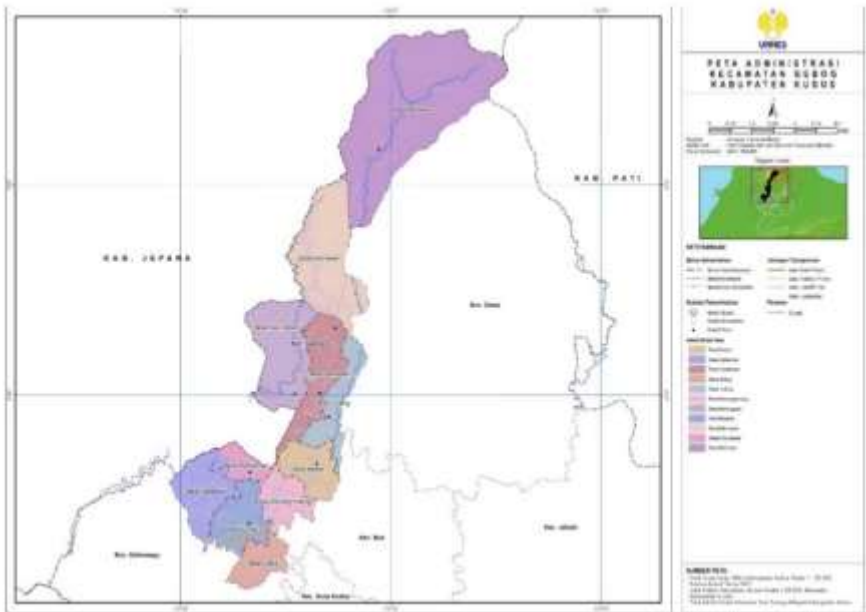
Administrasi Wilayah Kecamatan Gebog

Luas wilayah Kecamatan Gebog adalah 6075,30 Ha. Batas wilayah Kecamatan Gebog adalah: di sebelah utara berbatasan dengan wilayah Kabupaten Jepara, di sebelah timur berbatasan dengan wilayah Kecamatan Dawe dan Kecamatan Bae, di sebelah selatan berbatasan dengan wilayah Kecamatan Kaliwungu, dan di sebelah barat berbatasan dengan wilayah Kabupaten Jepara. Secara detail luasan perdesa di Kecamatan Gebog dapat disajikan pada Tabel 8.1.

Tabel 8.1. Luasan Administrasi Desa di Kecamatan Gebog
Kabupaten Kudus (Ha)

No	Nama Desa	Luas_Ha	Luas (%)
1	Desa Getasrabi	423.35	6.97
2	Desa Klumpit	350.58	5.77
3	Desa Gribig	243.30	4.00
4	Desa Karangmalang	286.41	4.71
5	Desa Padurenan	148.09	2.44
6	Desa Besito	309.67	5.10
7	Desa Jurang	330.21	5.44
8	Desa Gondosari	451.24	7.43
9	Desa Kedungsari	682.01	11.23
10	Desa Menawan	860.67	14.17
11	Desa Rahtawu	1989.77	32.75
J u m l a h		6075,30	100

Selanjutnya secara keruangan luasan administrasi desa dan sebaranya disajikan dalam Peta Administrasi Wilayah Kecamatan Gebog pada Gambar 8.1.



Gambar 8.1. Peta Administrasi Wilayah Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

Kondisi Geologi

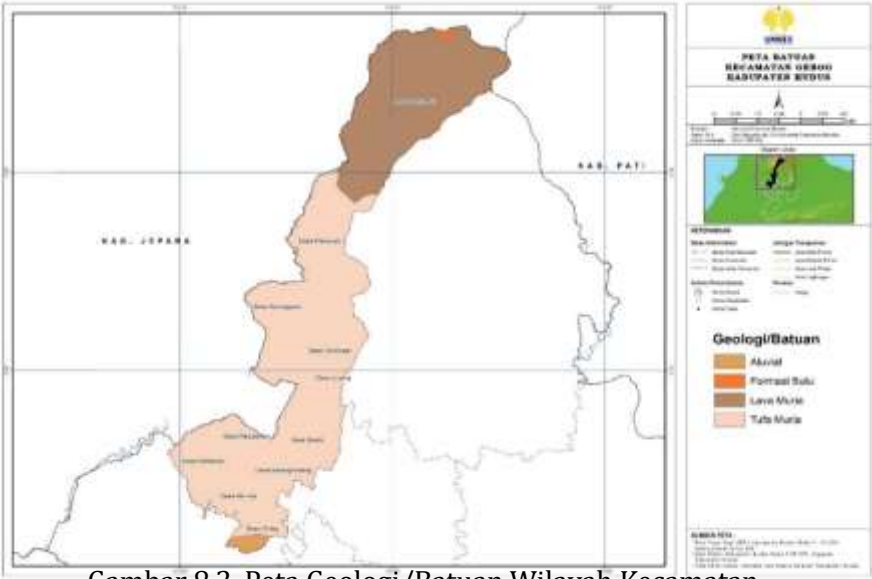
Kondisi geologi Kecamatan Gebog, baik struktur geologi, maupun formasi batuan akan berpengaruh terhadap keberadaan batuan induk dan perkembangan tanah yang ada, sehingga sifat-sifat fisik tanah dan sifat geoteknik tanah tidak dapat terlepas dari karakteristik batuan induk yang ada. Selanjutnya kondisi geologi juga akan berpengaruh terhadap proses longsoran yang terjadi.

Kecamatan Gebog mempunyai 4 jenis batuan, yaitu Batuan Aluvial dengan luasan 69.29 Ha , Batuan Formasi Bulu dengan luasan 17.14 Ha, Batuan Lava Muria dengan luasan 1.966.76 Ha, dan Batuan Tufa Muria dengan luasan 3.994.52 Ha. Jenis dan luasan batuan di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus secara rinci dapat dilihat pada Tabel 8.2.

Tabel 8.2. Kondisi Geologi/Jenis Batuan di Kecamatan Gebog

No.	Nama Batuan	Luas_Ha	Luas_%
1	Aluvial	69.29	1.15
2	Formasi Bulu	17.14	0.28
3	Lava Muria	1966.76	32.52
4	Tufa Muria	3994.52	66.05
Jumlah		6047.71	100

Batuan Tufa Muria mempunyai luasan 3.994.52 Ha, merupakan batuan yang mempunyai area luasan paling luas. Disusul oleh batuan Lava Muria mempunyai luasan ke dua. Sedangkan untuk batuan aluvial mempunyai luasan yang paling kecil, yaitu batuan Formasi Bulu. Secara keruangan luasan batuan dan sebarannya disajikan dalam Peta geologi/batuan di Wilayah Kecamatan Gebog pada Gambar 8.2.



Gambar 8.2. Peta Geologi/Batuan Wilayah Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

Kondisi Topografi/Lereng

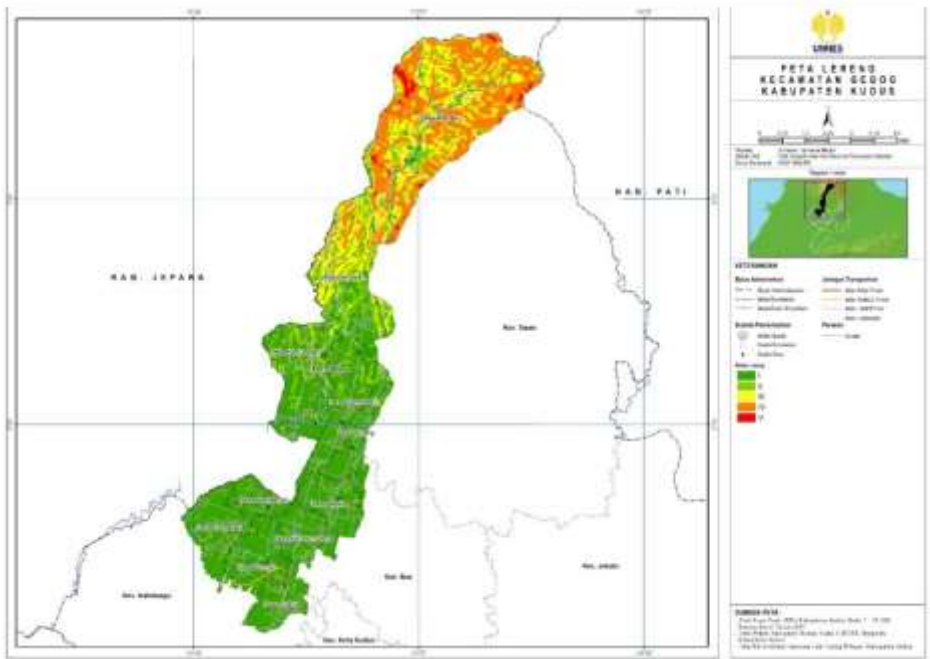
Kondisi topografi wilayah Kecamatan Gebog cukup kompleks, kompleksnya kondisi topografi tersebut akan

mengakibatkan variasi kondisi medan dan variasi ancaman/bahaya longsor. Gambaran kondisi topografi dan lereng dapat dijelaskan secara rinci melalui kenampakan morfologinya baik morfografi maupun morfometri dari masing-masing bentuklahan. Kondisi morfografi ditunjukkan oleh adanya kecenderungan bentuk dari lereng tersebut dan kondisi morfometri ditunjukkan oleh kemiringan lereng dan beda tinggi. Kondisi kemiringan lereng di Kecamatan Gebog terbagi menjadi lima kelas kemiringan lereng, yaitu lereng kelas I, Lereng Kelas II, Lereng Kelas III, Lereng Kelas IV, dan Lereng Kelas V, secara rinci dapat dilihat pada Tabel 8.3.

Tabel 8.3. Kondisi Kemiringan Lereng di Kecamatan Gebog

No.	Kemiringan (%)	Kelas_lereng	Luas_Ha	Luas (%)
1	0 < 8	I	3251.16	53.84
2	8 < 15	II	764.18	12.65
3	15 < 25	III	887.90	14.70
4	25 < 45	IV	1083.54	17.94
5	> 45	V	52.21	0.86
Jumlah			6038.98	100

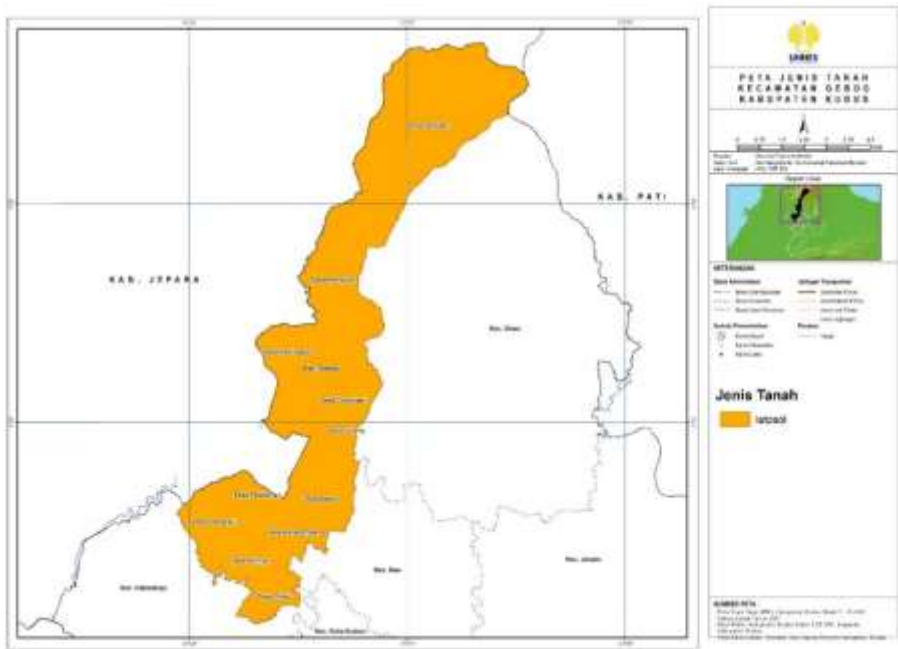
Berdasarkan Tabel 8.3 dapat dijelaskan bahwa Kondisi Kemiringan Lereng di Kecamatan Gebog, Untuk lereng kelas I seluas 3.251,6 Ha, Lereng Kelas II mempunyai luasan 764.18 Ha, Lereng Kelas III mempunyai luasan 887.90 Ha, dan Lereng Kelas IV mempunyai luasan 1.083, 54 Ha, dan Lereng Kelas V mempunyai luasan 52.21 Ha. Kemiringan Lereng kelas I, mempunyai luasan wilayah yang paling luas, dan Lereng Kelas V mempunyai luasan wilayah yang paling kecil yaitu 52.21 Ha. Selanjutnya secara keruangan luasan kelas kemiringan lereng I, II, III, IV dan V, beserta sebarannya disajikan dalam Peta Kemiringan lereng di wilayah Kecamatan Gebog pada Gambar 8.3.



Gambar 8.3. Peta Kemiringan Lereng Wilayah Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

Kondisi Tanah

Kondisi Tanah di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah faktor iklim, bahan induk, organisme, relief dan waktu. Kondisi iklim seperti curah hujan, temperatur, dan kondisi relief suatu daerah akan mempengaruhi proses geomorfologi yang bekerja pada bahan induk yang ada, sehingga akan mempengaruhi pembentukan tanah. Klasifikasi tanah pada wilayah ini mengacu pada sistem penamaan tanah menurut FAO. Berdasarkan data yang ada di Bappeda Kabupaten Kudus, Kecamatan Gebog hanya mempunyai 1 jenis tanah, yaitu tanah Latosol, dengan luasan total 6.053,92 Ha. Selanjutnya secara keruangan luasan jenis tanah latosol beserta sebarannya disajikan dalam Peta Jenis Tanah di Wilayah Kecamatan Gebog pada Gambar 8.4.



Gambar 8.4. Peta Jenis Tanah Wilayah Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

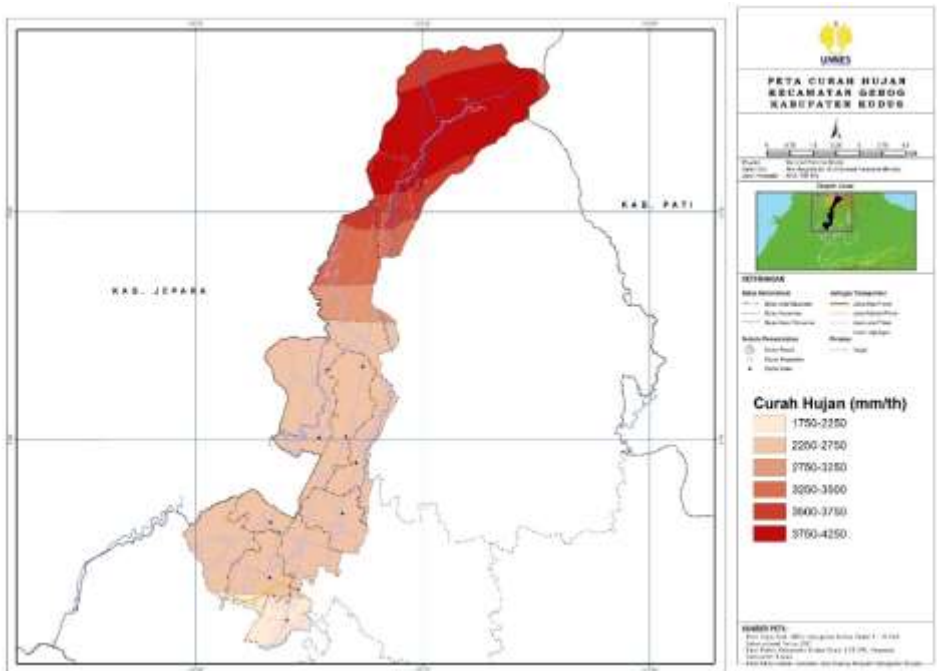
Kondisi Curah Hujan

Kondisi Curah Hujan di Kecamatan Gebog bervariasi. Pada umumnya curah hujan di Wilayah Kecamatan Gebog bagian selatan lebih rendah dibandingkan dengan Wilayah Kecamatan Gebog bagian utara. Curah hujan di daerah ini dibedakan menjadi 6 kriteria, yaitu dari kriteria curah hujan sangat rendah dengan luasan 295,21 Ha, curah hujan rendah dengan luasan 3.163,36 Ha, curah hujan sedang dengan luasan 236,46 Ha, curah hujan tinggi dengan luasan 403,86 Ha, curah hujan sangat tinggi dengan luasan 565,70 Ha, dan curah hujan luar biasa tinggi dengan luasan 6.053,92 Ha. Selanjutnya rincian luasan wilayah curah hujan di Kecamatan Gebog disajikan pada Tabel 8.4.

Tabel 8.4. Curah hujan di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

Kriteria Curah				
No.	Curah Hujan (mm)	Hujan	Luas_Ha	Luas_%
1	1750-2250	Sangat Rendah	295.21	4.88
2	2250-2750	Rendah	3163.36	52.25
3	2750-3250	Sedang	236.46	3.91
4	3250-3500	Tinggi	403.86	6.67
5	3500-3750	Sangat Tinggi	565.70	9.34
6	3750-4250	Luar biasa tinggi	1389.32	22.95
Jumlah			6053.92	100

Selanjutnya secara keruangan luasan curah hujan di Kecamatan Gebog beserta sebarannya disajikan dalam Peta Curah Hujan pada Gambar 8.5.

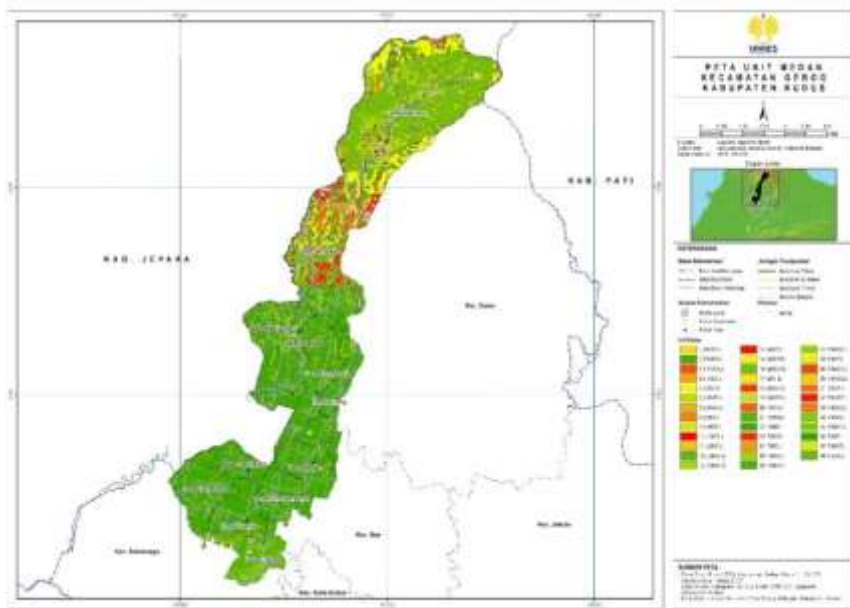


Gambar 8.5. Peta Curah Hujan Wilayah Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

Unit Medan dan Variasi Bahaya Longsor

Penilaian bahaya/ancaman longsor di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus, disusun menggunakan beberapa indikator fisik yang memberikan kontribusi terhadap ancaman/bahaya longsor. Indikator fisik yang berhubungan dengan ancaman longsor yang dimaksud adalah kemiringan lereng, tekstur tanah, tingkat pelapukan batuan (kondisi geologi), curah hujan, sejarah kejadian longsor, struktur pelapisan batuan, tata air lereng/rembesan, kerapatan vegetasi, penggalian/pemotongan lereng dan posisi atau kedudukan obyek berisiko terhadap ancaman longsor.

Unit analisis yang digunakan adalah unit medan, yang tersusun dari peta jenis batuan penyusun, famili tanah, kelas kemiringan lereng dan peta curah hujan. Empat peta tersebut ditumpang-susunkan (*dioverlaykan*) sehingga menghasilkan peta satuan medan. Satuan medan merupakan satuan pemetaan terkecil yang dapat dibatasi berdasarkan homogenitas sifat-sifat variabel penyusunnya.



Gambar 8.6. Peta Satuan Medan/ Unit Medan Wilayah Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

Satuan medan yang digunakan disusun dengan bantuan teknologi Sistem informasi Geografis, ArcMap. Satuan medan disusun dari overlay Peta Batuan, Peta Kemiringan Lereng, Peta Curah Hujan, dan Peta Tanah. Berdasarkan hasil overlay diperoleh 38 satuan medan. Adapun secara spasial peta satuan medan atau unit medan dapat dilihat pada Gambar 8.6.

Penilaian karakteristik fisik medan yang berhubungan dengan bahaya longsor di Kecamatan Gebog secara rinci disajikan pada Tabel 8.5 tentang sebaran Tingkat Bahaya Longsor dan Luasan di Kecamatan Gebog.

Tabel 8.5. Sebaran Tingkat Ancaman/bahaya Longsor di Kecamatan Gebog

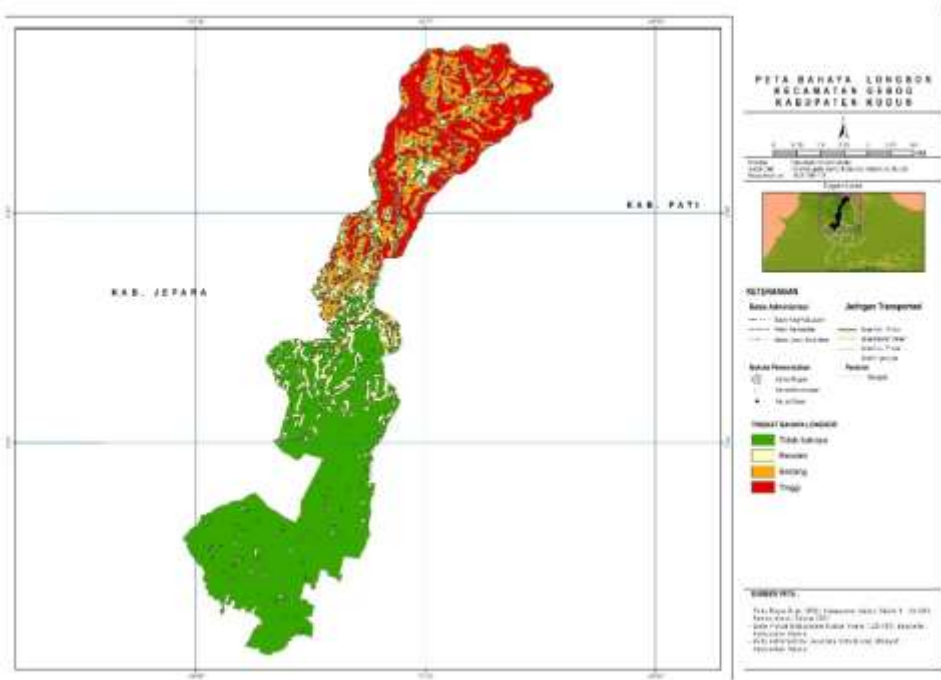
No.	Nama Desa	Tidak Bahaya		Ancaman Rendah		Ancaman Sedang		Ancaman Tinggi	
		Luas (Ha)	Luas (%)	Luas (Ha)	Luas (%)	Luas (Ha)	Luas (%)	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Besito	304,07	9	5,60	1	0,00	0	0	0,00
2	Getasrabi	412,52	13	9,68	1	0,00	0	0	0,00
3	Gondosari	402,68	12	47,99	6	0,22	0	0	0,00
4	Gribig	242,56	7	0,74	0	0,00	0	0	0,00
5	Jurang	281,88	9	46,78	6	1,55	0	0	0,00
6	Karangmalang	283,42	9	2,85	0	0,00	0	0	0,00
7	Kedungsari	520,96	16	149,05	20	7,17	1	0	0,00
8	Klumpit	344,81	11	5,78	1	0,00	0	0	0,00
9	Menawan	247,68	8	283,60	37	233,65	26	70,48	6,26
10	Padurenan	144,84	4	1,73	0	0,00	0	0	0,00
11	Rahtawu	62,79	2	209,81	27	654,7	73	1055,51	93,74
Jumlah luas(Ha)		3248,21		763,61		897,27		1125,99	6035,08
Jumlah luas(%)		53,82		12,65		14,87		18,66	100

Berdasarkan Tabel 8.5 dapat dijelaskan bahwa luas wilayah ancaman longsor tinggi di Kecamatan Gebog seluas 1125,99 Ha (18,66% dari keseluruhan luas administrasi Kecamatan Gebog). Luas wilayah ancaman longsor kategori sedang seluas 897,27 Ha (14,87% dari luas administasi Kecamatan Gebog). Luas wilayah ancaman longsor kategori rendah seluas 763.61 Ha (12,65% dari luas administasi Kecamatan Gebog). Sedangkan luas wilayah yang tidak mengalami ancaman longsor seluas 3248,21 Ha (53,82% dari luas administasi Kecamatan Gebog). Selanjutnya secara keruangan/secara spasial luasan ancaman/bahaya longsor pada

11 desa di Kecamatan Gebog disajikan pada Gambar 8.7. berupa Peta tingkat bahaya/ancaman longsor di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus.

Pada peta tingkat bahaya/ancaman longsor di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus, digambarkan area/wilayah yang tidak bahaya, dan wilayah yang memiliki ancaman longsor rendah, ancaman longsor sedang dan ancaman longsor tinggi dengan warna merah, warna kuning sampai warna hijau. Warna hijau menunjukkan tidak ada ancaman/bahaya longsor. Warna kuning muda menunjukkan tingkat ancaman/bahaya longsor rendah, warna kuning tua menunjukkan tingkat bahaya longsor sedang, sedangkan warna merah menunjukkan tingkat ancaman longsor yang tinggi.

Pada peta dapat diamati bahwa wilayah yang tidak ada longsor/tidak ada bahaya sebagian besar berada/menempati wilayah bagian selatan Kecamatan Gebog, diantaranya mencakup Desa Besito, Desa Getasrabi, Desa Gondosari, Desa Gribig, Desa Karang Malang, Desa Kedungsari, Desa Klumpit, dan Desa Padurenan. Sedangkan wilayah yang memiliki ancaman longsor/ada potensi bahaya sebagian besar berada/menempati wilayah bagian utara Kecamatan Gebog. Wilayah yang memiliki tingkat bahaya longsor di dominasi oleh Desa Menawan dan Desa Rahtawu. Di Desa Menawan ancaman bahaya longsor sedang menempati wilayah seluas 233.65 Ha, dan ancaman bahaya longsor tinggi menempati wilayah seluas 70.48 Ha. Hal ini berbeda dengan di Desa Rahtawu merupakan wilayah yang memiliki ancaman/bahaya longsor paling luas. Ancaman bahaya longsor sedang menempati wilayah seluas 654.7 Ha, dan ancaman bahaya longsor tinggi menempati wilayah seluas 1055.51 Ha.



Gambar 8.7. Peta Tingkat Bahaya/Ancaman Longsor di Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus

Tingkat bahaya/ancaman longsor dapat ditentukan secara kuantitatif yaitu dengan cara menyusun peta zonasi tingkat ancaman longsor. Variasi tingkat ancaman/bahaya longsor berkaitan erat dengan kondisi fisik medan. Makin tinggi tingkat ancaman/bahaya longsor berarti makin besar potensi medan atau lereng alami untuk terjadi longsor, sebaliknya makin rendah tingkat ancaman longsor berarti makin kecil potensi medan atau lereng alami untuk terjadi longsor. Untuk menyusun peta ancaman perlu dilakukan penilaian dan pengharkatan terhadap karakteristik fisik tiap satuan medan, sehingga dapat ditentukan tingkat bahaya longsor pada berbagai satuan medan.

Hasil penilaian pengharkatan terhadap karakteristik fisik medan menghasilkan tiga kelas tingkat ancaman/bahaya longsor yang berbeda, yaitu (1) tingkat ancaman rendah, (2) tingkat ancaman sedang, dan (3) tingkat ancaman tinggi. Wilayah

dengan tingkat ancaman longsor tinggi pada wilayah penelitian seluas 1125,99 Ha (18,66%). Luas wilayah ancaman longsor kategori sedang seluas 897,27 Ha (14,87%), dan Luas wilayah ancaman longsor kategori rendah seluas 763.61 Ha (12,65% dari luas administasi Kecamatan Gebog). Ancaman/bahaya longsor yang berbeda, yaitu ancaman rendah, ancaman sedang dan ancaman tinggi sebagian besar wilayahnya berada di lereng kaki sampai dengan di lereng tengah Gunung Muria. Ancaman longsor pada tiap unit medan berbeda-beda karena faktor-faktor fisik pada tiap unit medan juga berbeda. Hal ini sesuai dengan Knapen, et al (2005) yang menegaskan bahwa faktor-faktor yang efektif yang menyebabkan terjadinya longsor lahan terutama adalah faktor fisik. Hal ini sesuai pula dengan pendapat Wang, et al (2017) yang menjelaskan bahwa ancaman tanah longsor dan kejadian tanah longsor berhubungan erat dengan berbagai faktor fisik, seperti curah hujan (presipitasi), kondisi geologi/batuan, kondisi vegetasi (kerapatan vegetasi), kondisi topografi (kemiringan lereng), dan jarak dari patahan.

Ada beberapa wilayah atau unit medan yang di asumsikan “tidak ada bahaya longsor”, yaitu unit medan atau wilayah yang berada pada lereng I atau berada pada lahan yang datar. Lahan datar dalam penelitian ini diasumsikan tidak memiliki ancaman longsor atau bahaya longsor nol karena tidak memiliki beda tinggi/tidak ada beda grafitasi yang signifikan, atau tidak ada beda kemiringan lereng yang signifikan sehingga tidak mungkin terjadi gerakan tanah akibat beda kemiringan lereng. Sebagian besar unit medan tersebut terletak di bagian selatan Kecamatan Gebog. Satuan medan yang “tidak ada bahaya longsor”. tidak dikaji lebih lanjut dalam buku ini.

Apabila dicermati lebih lanjut berdasarkan karakteristik fisik medan yang berhubungan dengan longsor, tingkat bahaya longsor secara bervariasi tersebar merata di wilayah Kecamatan Gebog. Sebaran variasi tingkat bahaya longsor selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a. Secara spasial sebaran kemiringan lereng di daerah penelitian bervariasi, dari lereng kelas II, kelas III, kelas IV dan kelas V.

Setelah dianalisis dengan cara skoring menunjukkan hasil bahwa pada lereng kelas II akan cenderung menimbulkan bahaya longsor rendah, sedangkan pada lereng kelas III, kelas IV, dan kelas V akan cenderung menimbulkan bahaya longsor sedang dan bahaya longsor tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa interaksi kemiringan lereng dengan sudut gesek material akan mengontrol stabilitas lereng. Lereng yang lebih curam berhubungan dengan gaya geser yang lebih tinggi, yang menyebabkan pengaruh langsung terhadap kestabilan lereng (Dai et al, 2002). Oleh karena itu sudut kemiringan lereng merupakan faktor penyebab utama yang mempengaruhi stabilitas lereng. Banyak peneliti yang telah memilih kemiringan lereng sebagai faktor fisik medan yang berkaitan erat dengan ancaman longsor (Worosuprojo, 2002; Karnawati, 2005; Yilmaz *et al.*, 2009).

- b. Faktor tanah, seperti tekstur tanah. Jenis tanah yang kurang padat seperti tanah lempung atau tanah liat memiliki kecenderungan potensi untuk longsor terutama pada musim penghujan. Menurut Sitorus (2006), jenis tanah merupakan faktor yang sangat menentukan potensi erosi dan longsor karena tanah memiliki sifat meloloskan air (permeabilitas). Sifat ini dapat menggambarkan kuat atau lemahnya daya ikat (kohesi) tanah, sehingga tanah yang gembur akan mudah dilalui oleh air hingga masuk ke dalam penampang tanah. Hal tersebut menyebabkan tanah yang gembur akan lebih berpotensi longsor jika di bawahnya ada lapisan yang lebih padat (*massive*).
- c. Curah hujan dengan intensitas yang tinggi biasanya mempunyai hubungan dengan tingginya konsentrasi kejadian longsor dalam ruang dan waktu (Cascini *et al.*, 2011). Oleh karena itu, curah hujan secara luas dianggap sebagai parameter efektif dalam hal pemicu longsor. Curah hujan dapat mempengaruhi stabilitas lereng karena adanya tekanan air mengalir di pori-pori tanah (Mondini *et al.*, (2011). Longsor yang terjadi pada medan dengan tingkat ancaman

tinggi umumnya terjadi pada musim penghujan. Longsoran banyak terjadi pada lereng yang mempunyai bentuk bervariasi (variasi cembung-cekung ataupun cekung cembung, atau cekung cembung cekung). Hal ini terjadi karena pada lereng yang kompleks bentuknya (bervariasi bentuknya), air hujan dapat meresap ke dalam tanah (berinfiltrasi) dalam jumlah yang cukup banyak sehingga mengakibatkan tanah mengalami penjumlahan dengan beban yang semakin berat. Tanah lapuk yang sudah jenuh yang berbatasan dengan tanah keras akan membuat bidang gelincir yang terletak antara tanah lapuk yang sudah jenuh dengan bahan induk tanah yang masih keras (Nugraha, 2019). Jika tanah yang memiliki kondisi seperti itu terletak pada lereng yang miring atau lereng yang terjal maka akan memungkinkan terjadinya longsoran. Medan yang memiliki tingkat bahaya longsoran tinggi banyak ditemukan pada daerah yang penggunaan lahannya berupa tegalan atau juga pada lereng yang mengalami pemotongan pada bagian kaki lerengnya.

SIMPULAN

Wilayah Kecamatan Gebog mempunyai tiga kelas tingkat ancaman/bahaya longsoran yang berbeda, yaitu (1) tingkat ancaman rendah, (2) tingkat ancaman sedang, dan (3) tingkat ancaman tinggi. Daerah yang memiliki tingkat ancaman rendah berarti memiliki daya dukung yang relatif tinggi untuk digunakan sebagai wilayah terbangun. Sebaliknya daerah yang memiliki tingkat ancaman longsor tinggi memiliki daya dukung yang rendah untuk digunakan sebagai kawasan terbangun. Wilayah yang memiliki tingkat bahaya longsoran sedang dan tinggi paling luas berada di dua desa, yaitu Desa Menawan dan Desa Rahtawu.

BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) diharapkan dapat melakukan sosialisasi mitigasi bahaya longsoran kepada masyarakat atau para pengembang permukiman untuk tidak menggunakan lahan yang mempunyai tingkat bahaya/ancaman longsoran tinggi. Lahan dengan tingkat ancaman longsoran tinggi memiliki daya dukung lahan yang rendah, atau

makin tidak cocok untuk permukiman karena ada faktor pembatas berupa bencana longsor yang dapat menimbulkan kerugian jiwa maupun harta benda jika suatu saat terjadi longsor. Makin tinggi tingkat bahaya longsor, makin menurun daya dukung lahan untuk kepentingan tertentu. Pada tahun mendatang diharapkan pemerintah untuk membuat peraturan yang “melarang/tidak boleh membangun di daerah yang mempunyai bahaya longsor tinggi”, guna memperkecil kerugian yang terjadi akibat adanya bencana longsor.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya sampaikan kepada kementerian Pendidikan, riset dan teknologi, serta pada Universitas Negeri Semarang, yang telah memberi dukungan pembiayaan/dana untuk Penelitian Dasar melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang Nomor : SP DIPA-023.17.2.677507/2021, tanggal 23 November 2020, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dana DIPA UNNES Tahun 2021 Nomor 25.26.4/UN37/PPK.3.1/2019, tanggal 26 April 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Bermana, I., 2002. *Klasifikasi Geomorfologi untuk Pemetaan*. Pp.161-173.
- BNPB., 2018. *Data Bencana Indonesia Tahun 2017*. Lampiran 4. Bencana Tanah Longsor Tahun 2017, pp.213.
- BPBD., 2018. *Data Bencana Tahunan di Kota Kudus*. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Kudus.
- Cascini, L., Cuomo, S., & Della Sala, M., 2011. Spatial and Temporal Occurrence of Rainfall-induced Shallow Landslides of Flow Type: A Case of Sarno-Quindici, Italy. *Geomorphology*, 126(1-2), pp.148-158.
- Cooke, R.U., & Doornkamp, J.C., 1994, *Geomorphology in Environmental Management*. Clarendon Press, Oxford.
- Dai, F.C., Lee, C.F., & Ngai, Y.Y., 2002. Landslide Risk Assessment and Management: An Overview. *Engineering geology*, 64(1), pp.65-87.

- Gunadi, S., Sartohadi, J., Hadmoko, D. S., Hardiatmo, H. C., & Giyarsih, S.R., 2004. Tingkat Bahaya Longsor di Kecamatan Samigaluh dan Daerah Sekitarnya, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. In *Makalah Kongres MKTI ke V dan Seminar Nasional Degradasi Hutan dan Lahan*, pp.10-11.
- Göransson, G., Norrman, J., Larson, M., Alén, C., & Rosén, L., 2014. A Methodology for Estimating Risks Associated with Landslides of Contaminated Soil Into Rivers. *Science of The Total Environment*, 472, pp.481-495.
- Imanda, A., 2013. Penanganan Permukiman di Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah Studi Kasus: Permukiman Sekitar Ngarai Sianok di Kelurahan Belakang Balok, Kota Bukittinggi. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 24(2), pp.141-156.
- Kwong, A.K.L., Wang, M., Lee, C.F., & Law, K.T., 2004. A Review of Landslide Problems and Mitigation Measures in Chongqing and Hong Kong: Similarities and Differences. *Engineering Geology*, 76(1-2), pp.27-39.
- Knapen, A., Kitutu, M.G., Poesen, J., Breugelmans, W., Deckers, J., & Muwanga, A., 2006. Landslides in A Densely Populated County at the Footslopes of Mount Elgon (Uganda): Characteristics and Causal Factors. *Geomorphology*, 73(1-2), pp.149-165.
- Karnawati, D., 2005. Geology for Regional Development. *Modul Pelatihan Jabatan Fungsional Perencana Madya, Teknik Geologi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta*.
- Mondini, A.C., Guzzetti, F., Reichenbach, P., Rossi, M., Cardinali, M., & Ardizzone, F., 2011. Semi-automatic Recognition and Mapping of Rainfall Induced Shallow Landslides Using Optical Satellite Images. *Remote sensing of environment*, 115(7), pp.1743-1757.
- Muta'ali, L., 2014. Perencanaan Pengembangan Wilayah Berbasis Pengurangan Risiko Bencana. Yogyakarta: Badan.
- Nugraha, A.L., Sukmono, A., & Lestari, S., 2019. Study of Accuracy in Landslide Mapping Assessment Using GIS and AHP, A

- Case Study of Semarang Regency. *KnE Engineering*, pp.34-46.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007. *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor*. Departemen Pekerjaan Umum 2007.
- Paimin, S., & Pramono, I.B., 2009. *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*. Balikpapan: Tropenbos International Indonesia Programme, pp.7-19.
- Sitorus, S.R., 1985. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Tarsito. Bandung, pp.18-31.
- Siagian, T.P., Sudarsono, B., & Wijaya, A.P., 2016. Evaluasi Kriteria Kesesuaian Lahan Permukiman Dengan Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: Kecamatan Boja dan Kecamatan Limbangan Di Kabupaten Kendal). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), pp.107-115.
- Susanti, P.D., Miardini, A., & Harjadi, B., 2017. Analisis Kerentanan Tanah Longsor sebagai Dasar Mitigasi di Kabupaten Banjarnegara (Vulnerability Analysis as A Basic for Landslide Mitigation in Banjarnegara Regency). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 1(1), pp.49-59.
- Worosuprojo, S., 2002. Studi Erosi Parit dan Longsoran dengan Pendekatan Geomorfologis di Daerah Aliran Sungai Oyo di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Doctoral Dissertation*. Universitas Gadjah Mada.
- Wang, F., Xu, P., Wang, C., Wang, N., & Jiang, N., 2017. Application of a GIS-based Slope Unit Method for Landslide Susceptibility Mapping Along the Longzi River, Southeastern Tibetan Plateau, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(6), pp.172.
- Yilmaz, I., 2009. Landslide Susceptibility Mapping Using Frequency Ratio, Logistic Regression, Artificial Neural Networks and Their Comparison: A Case Study from Kat landslides (Tokat—Turkey). *Computers & Geosciences*, 35(6), pp.1125-1138.

Van-Zuidam, R.A., 1979. *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs: A Geomorphological Approach* (No. 526.982 V3).