

IV. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah pada bulan Desember 2017 sampai dengan Februari 2018.

B. Metode Penelitian dan Analisis Data

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yang dianalisis secara deskriptif dan spasial. Penelitian survei adalah penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan data yang pokok. Penelitian survei dapat digunakan untuk maksud: (1) penjajagan (eksploratif), (2) deskriptif, (3) penjelasan, (4) evaluasi, (5) prediksi atau meramalkan kejadian tertentu dimana yang akan datang, (6) penelitian operasional, dan (7) pengembangan indikator-indikator sosial (Nasir, 1998).

Metode survei yang dilakukan berupa teknik skoring. Metode ini memiliki kelebihan diantaranya adalah proses analisis sederhana dan data yang dihasilkan memiliki tingkat keakurasian yang baik karena dilakukan berdasarkan kenyataan yang ada.

2. Metode Penentuan Lokasi

Penentuan besaran-besaran longsor juga dapat ditentukan berdasarkan faktor-faktor tekstur tanah, kedalaman solum tanah, kemiringan lereng, jenis

batuan, permeabilitas (*permeability*), curah hujan, dan penggunaan lahan. Lokasi titik-titik pengukuran dipetakan dengan menggunakan alat GPS untuk diplot pada peta dasar yang dikutip dari Peta Rupa Bumi Indonesia.

3. Analisis Data

Berdasarkan model penelitian pendugaan BBSDLP (2009), parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan tanah longsor adalah curah hujan, kemiringan lereng, permeabilitas tanah, tekstur tanah, penggunaan lahan, kedalaman solum, dan jenis batuan.

Analisis kerawanan tanah longsor dilakukan setelah peta-peta tematik yaitu peta curah hujan, peta kemiringan lereng, peta permeabilitas tanah, peta tekstur tanah, peta penggunaan lahan, peta kedalaman solum, dan peta jenis batuan wilayah tersebut tersedia dan siap dalam bentuk peta digital. Setiap jenis peta tersebut dilakukan klasifikasi berdasarkan skor serta diberi bobot kemudian ditumpang susunkan (*overlay*). *Overlay* tersebut dilakukan dengan menggunakan software ArcGIS 10.3. Pada proses *Overlay* setiap parameter memiliki klasifikasi skor yang dikalikan dengan bobot masing-masing parameter, kemudian hasil perkalian skor dan bobot tersebut dijumlahkan.

Penentuan skor tiap kelas parameter didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh BBSDLP (2009). Skor dari yang paling tinggi sampai yang paling rendah sebanding dengan tingkat bahaya yang tanah longsor akan timbulkan. Semakin tinggi skor, maka semakin tinggi pula potensi tanah longsor yang akan terjadi. Dalam penentuan skor curah hujan, BBSDLP (2009) membagi menjadi lima kelas, semakin besar curah hujan yang turun maka

semakin tinggi skor curah hujan tersebut seperti tercantum pada Tabel 2. Curah hujan yang turun akan mempengaruhi kondisi air tanah, tanah yang kandungan air tanahnya meningkat maka akan meningkat massanya dan semakin rendah tingkat kepadatan dan kekompakannya. Nandi (2007) mengemukakan bahwa longsor disebabkan oleh kondisi tata air tanah dan sifat fisik/mekanik tanah yang tidak baik, sehingga pada saat musim hujan telah terjadi air tinggi sehingga dapat menimbulkan peningkatan tekanan air tanah, penurunan kekuatan dan tahanan geser tanah akan menyebabkan longsor.

Tabel 1. Klasifikasi Curah Hujan (mm/tahun)

Kelas Parameter Curah Hujan (mm/tahun)	Skor
a. Sangat Basah (>2.500)	5
b. Basah (2.000-2.500)	4
c. Sedang (1.500-2.000)	3
d. Kering (1.001-1.500)	2
e. Sangat Kering (<1.000)	1

Sumber: BBSDLP (2009)

Jenis batuan diklasifikasikan berdasarkan asal bentuknya yaitu batuan vulkanik, batuan sedimen dan karst serta batuan alluvial. Batuan alluvial merupakan batuan hasil endapan proses geodinamika yang terjadi pada batuan di wilayah tersebut. Batuan ini memiliki sifat kepekaan terhadap longsor rendah. Batuan sedimen dan karst merupakan batuan yang terbentuk dari lingkungan laut dan pesisir serta perairan lain seperti sungai dan danau kuno sampai batuan tersebut terangkat menjadi daratan pada masa lalu. Umumnya batuan ini memiliki permeabilitas kecil bahkan kedap air kecuali jika batuan banyak memiliki rekahan atau telah mengalami pelarutan, maka dapat bersifat tahan air sehingga menjadi akuifer (batuan penyimpan air tanah) atau dapat

berfungsi sebagai imbuhan air. Batuan ini memiliki sifat kepekaan terhadap longsor sedang. Sedangkan batuan vulkanik merupakan batuan gunung api yang tidak teruraikan. Jenis ini memiliki sifat kepekaan terhadap longsor tinggi. Skoring pada tiap jenis batuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Klasifikasi Jenis Batuan

Kelas Parameter Jenis Batuan	Skor
a. Vulkanik	3
b. Sedimen	2
c. Alluvial	1

Sumber: BBSDLP (2009)

Dalam bencana tanah longsor, faktor kemiringan lahan sangat berpengaruh, semakin tinggi dan semakin tegak lereng maka kemungkinan terjadinya longsor semakin tinggi. Hal tersebut berkaitan dengan kestabilan lereng, semakin curam lereng maka lereng akan mengalami tekanan beban yang lebih besar sehingga makin stabil untuk menahan beban di atasnya dari pengaruh gravitasi bumi. Pada faktor kemiringan lereng dibutuhkan pengamatan secara langsung di lapangan untuk dapat mengetahui bahwa data analisis secara spasial dan data hasil pengamatan secara langsung memiliki kesamaan, sehingga faktor kemiringan lereng dapat digunakan dalam bentuk apapun. Skor parameter kemiringan lahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Skor Parameter Kemiringan Lereng

Kelas Parameter Kemiringan Lereng	Skor
a. >45	5
b. 25-45	4
c. 15-25	3
d. 8-15	2
e. 0-8	1

Sumber: BBSDLP (2009)

Kondisi penggunaan lahan sebagai faktor penyebab tanah longsor berkaitan dengan kestabilan lahan, kontrol terhadap kejenuhan air serta kekuatan ikatan partikel tanah. Lahan yang ditutupi hutan dan perkebunan relatif lebih bisa menjaga stabilitas lahan karena sistem perakaran yang dalam sehingga bisa menjaga kekompakan antar partikel tanah serta partikel tanah dengan batuan dasar dan bisa mengatur limpasan dan resapan air ketika hujan. Pemukiman memiliki andil yang lebih kecil karena limpasan air lebih banyak terjadi dibanding genangan dan resapan karena sifat permukaan yang kedap air baik kondisi tanah permukaan maupun karena penutup tanah berupa beton atau sejenisnya. Tegalan dan sawah memiliki vegetasi yang tidak bisa menjaga stabilitas permukaan karena bersifat tergenang, serta memiliki sistem perakaran yang dangkal sehingga kurang menjaga kekompakan partikel tanah (Rahmat, 2010). Pada faktor penggunaan lahan dibutuhkan pengamatan secara langsung di lapangan untuk dapat mengetahui bahwa data analisis secara spasial dan data hasil pengamatan secara langsung memiliki kesamaan, sehingga faktor penggunaan lahan dapat digunakan dalam bentuk apapun. Skor parameter penggunaan lahan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Kondisi Penggunaan Lahan

Kelas Parameter Tutupan Lahan	Skor
a. Pemukiman	5
b. Tegalan, persawahan	4
c. Hutan, perkebunan	3
d. Semak, lahan terbuka	2
e. Padang rumput	1
f. Perairan	0

Sumber: BBSDLP (2009)

Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk meloloskan atau melewatkan air. Permeabilitas tanah juga merupakan suatu kesatuan yang meliputi infiltrasi tanah dan bermanfaat sebagai permudahan dalam pengolahan tanah. Tanah dengan permeabilitas tinggi dapat menaikkan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air larian. Selain itu permeabilitas juga merupakan pengukuran hantaran hidraulik tanah. Hantaran hidraulik tanah timbul adanya pori kapiler yang saling bersambungan dengan satu dengan yang lain. Secara kuantitatif hantaran hidraulik jenuh dapat diartikan sebagai kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada media berpori dalam keadaan jenuh. Dalam hal ini sebagai cairan adalah air dan sebagai media pori adalah tanah (Rahmat, 2010).

Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel, dan struktur tanah. Secara garis besar, semakin kecil ukuran partikel, maka semakin kecil ukuran pori dan semakin rendah koefisien permeabilitasnya. Hal ini dapat diartikan bahwa suatu lapisan tanah berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki nilai koefisien yang lebih rendah. Apabila tanah berlapis-lapis, maka permeabilitas untuk aliran sejajar lebih besar dari pada permeabilitas untuk aliran tegak lurus (Hardjowigeno, 2003).

Permeabilitas tanah memiliki tiga kelas parameter dalam suatu analisis kerawanan tanah longsor, yaitu kelas baik (*well*) merupakan kemampuan tanah menyerap air dalam waktu yang lama, kelas sedang (*moderate*) merupakan kemampuan tanah menyerap air dalam waktu yang cukup singkat, dan kelas

berlebihan (*excessive*) merupakan kemampuan tanah menyerap air dalam waktu yang sangat cepat. Nilai permeabilitas yang semakin besar (kemampuan tanah menyerap air semakin lama), maka potensi terhadap terjadinya tanah longsor semakin besar. Pada faktor permeabilitas tanah dibutuhkan pengamatan secara langsung di lapangan untuk dapat mengetahui bahwa data analisis secara spasial dan data hasil pengamatan secara langsung memiliki kesamaan serta dapat diketahui nilai permeabilitas tanah sesuai dengan jenis tanah yang terdapat di lapangan. Skor parameter kondisi permeabilitas tanah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Klasifikasi Permeabilitas

Kelas Parameter Permeabilitas Tanah	Skor
a. Baik (<i>Well</i>)	5
b. Sedang (<i>Moderate</i>)	3
c. Berlebihan (<i>Excessive</i>)	1

Sumber: BBSDLP (2009)

Tekstur tanah diartikan sebagai proporsi pasir, debu, dan liat. Tekstur tanah menentukan tata air, tata udara, kemudahan pengolahan dan struktur tanah. Sifat kimia, fisika, dan mineralogi partikel tanah tergantung pada ukuran partikelnya. Semakin kecil ukuran partikel maka luas permukaannya semakin besar. Jadi, luas permukaan fraksi liat > fraksi debu > fraksi pasir. Tanah bertekstur sama misal geluh berdebu mempunyai sifat fisika dan kimia yang hampir sama dengan syarat mineralogi liat. Tekstur tanah partikel ukuran lebih dari 2mm, bahan organik dan gen perekat seperti kalsium karbonat harus dihilangkan sebelum menentukan tekstur. Tekstur tanah ditentukan di lapangan dengan cara melihat gejala konsistensi dan rasa perabaan menurut bagian alir

dan di laboratorium dengan metode pipet atau metode hydrometer (Hardjowigeno, 2003).

Tanah-tanah yang mengandung lempung dalam jumlah tinggi dapat tersuspensi oleh butiran hujan yang menyimpannya, dan pori-pori tanah permukaan akan tersumbat oleh butir-butir halus lempung tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan dan potensi tanah longsor semakin besar. Apabila tanah tersebut padat dan tidak mudah terdispersi, infiltrasi masih besar, sehingga aliran permukaan dan potensi tanah longsor tidak besar. Skor parameter kondisi tekstur tanah dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Klasifikasi Tekstur Tanah

Kelas Parameter Tekstur Tanah	Skor
a. Liat (<i>Clay</i>)	5
b. Debu (<i>Silt</i>)	3
c. Pasir (<i>Sand</i>)	1

Sumber: BBSDLP (2009)

Kedalaman solum tanah merupakan tingkat ketebalan tanah yang diukur dari permukaan sampai ke batuan induk. Semakin dalam solum dari suatu lahan maka semakin berpotensi terhadap longsor. Solum yang dalam dapat menambah massa tanah apabila pori-pori dalam tanah dipenuhi oleh air sehingga lereng tidak mampu menahan (Hardjowigeno, 2003). Skor parameter kondisi kedalaman solum dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Klasifikasi Kedalaman Solum Tanah

Kelas Parameter Kedalaman Solum Tanah (cm)	Skor
a. >90	4
b. 60-90	3
c. 25-60	2
d. <25	1

Sumber: BBSDLP (2009)

Bobot tiap parameter ditentukan berdasarkan sumber yang tertera pada

Tabel 9.

Tabel 8. Bobot Tiap Parameter Analisis Kerawanan Longsor

No.	Parameter	Bobot
1.	Kemiringan Lereng	3
2.	Curah Hujan	2
3.	Penggunaan Lahan	2
4.	Jenis Batuan	1
5.	Kedalaman Solum	1
6.	Permeabilitas Tanah	1
7.	Tekstur Tanah	1

Sumber: BBSDLP (2009)

Model yang digunakan untuk kerawanan longsor adalah model pendugaan yang mengacu pada penelitian BBSDLP (2009) dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Skor Total: } 3x\text{FKL} + 2x\text{FCH} + 2x\text{FPL} + 1x\text{FJB} + 1x\text{FKS} + 1x\text{FPT} + 1x\text{FTT}$$

Keterangan:

3, 2, 2, 1, 1, 1, 1 : Bobot tiap parameter

FKL : Faktor Kemiringan Lereng

FCH : Faktor Curah Hujan

FPL : Faktor Penggunaan Lahan

FJB : Faktor Jenis Batuan

FKS : Faktor Kedalaman Solum

FPT : Faktor Permeabilitas Tanah

FTT : Faktor Tekstur Tanah

Berdasarkan hasil analisis skor total hasil tumpang susun (*overlay*) parameter yang ada di lokasi penelitian diperoleh klasifikasi kelas kerawanan dengan interval skor masing-masing kelas seperti tercantum pada Tabel 9 yang menggunakan rumus perhitungan seperti berikut:

$$\text{Interval} = \frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

C. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua macam data, yaitu data primer data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lapangan, yaitu diperoleh dari hasil pengukuran dan pengujian di lapangan, sedangkan data sekunder adalah data penunjang yang diperoleh dari instansi-instansi terkait dan dari hasil penelitian terdahulu.

Tabel 9. Jenis Data

No.	Jenis Data	Parameter	Bentuk Data	Sumber data
1.	Peta Wilayah Kabupaten Purworejo	-	File	BAPPEDA
2.	Letak Geografis	a. Batas Wilayah b. Luas Wilayah c. Ketinggian Tempat	File	BAPPEDA
3.	Peta Curah Hujan Kabupaten Purworejo	-	File	BBSDLP
4.	Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Purworejo	-	File	BBSDLP
5.	Peta Permeabilitas Tanah Kabupaten Purworejo	-	File	BBSDLP
6.	Peta Tekstur Tanah Kabupaten Purworejo	-	File	BBSDLP
7.	Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Purworejo	-	File	BBSDLP
8.	Peta Kedalaman Solum Kabupaten Purworejo	-	File	BBSDLP
9.	Peta Jenis Batuan Kabupaten Purworejo	-	File	BBSDLP

D. Luaran Penelitian

Penelitian ini akan menghasilkan sebuah analisis kerawanan tanah longsor Kabupaten Purworejo yang ditujukan kepada Pemerintahan Kabupaten Purworejo di dalam peta dan naskah skripsi.