

Analisis Tingkat Kerawanan Longsor di Sub Daerah Aliran Sungai Cisangkuy, Citarum Hulu Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Skoring

Siti Julaela¹, Dwi Rustam Kendarto², Muhammad Amir Solihin³

Abstrak—Sub DAS Cisangkuy memiliki bentuk lahan berupa perbukitan hingga pegunungan, didominasi oleh kemiringan lereng agak curam dan curam. Karakteristik wilayah tersebut menyebabkan Sub DAS Cisangkuy termasuk daerah yang rawan terjadi bencana longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik wilayah melalui parameter kerawanan longsor dan memetakan sebaran tingkat kerawanan longsor di Sub DAS Cisangkuy memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini menggunakan metode analisis spasial berupa tumpang susun atau *overlay*, skoring dan pembobotan. Model yang digunakan merujuk pada pendugaan Puslittanak tahun 2004 dengan parameter berupa curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan penyusun (geologi), dan penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sub DAS Cisangkuy didominasi oleh macam tanah andosol eutrik, jenis batuan vulkanik, kemiringan lereng 16-25%, penggunaan lahan hutan, dan intensitas curah hujan rata-rata tahunan 2001-2500 mm/tahun. Terdapat 3 tingkat kerawanan longsor di Sub DAS Cisangkuy diantaranya tingkat kerawanan rendah seluas 1293,91 ha (4,54%), kerawanan sedang seluas 6698,59 ha (23,48%), dan kerawanan tinggi seluas 20537,5 ha (71,99%).

Kata Kunci—Analisis Spasial, Bencana Longsor, Skoring, SIG, Tumpang Susun.

I. PENDAHULUAN

Gerakan tanah atau tanah longsor merupakan kejadian alam yang kerap terjadi di daerah perbukitan dengan iklim tropis. Gerakan tanah merupakan bencana yang tidak terduga dan sewaktu-waktu dapat terjadi. Kerugian yang diakibatkan dari

bencana ini dapat berupa kerugian harta benda, hilangnya nyawa dan rusaknya fasilitas umum yang ada.

Sub DAS Cisangkuy termasuk daerah rawan terhadap bencana longsor, hal ini disebabkan wilayahnya yang berada pada ketinggian 658 mdpl sampai 2.054 mdpl sehingga bentuk lahannya berupa perbukitan hingga pegunungan. Wilayah ini didominasi kemiringan lereng agak curam (16%-25%) dan curam (26%-40%). Berdasarkan data yang bersumber dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi terkait laporan pemeriksaan kejadian longsor, pada lingkup wilayah Sub DAS Cisangkuy dari tahun 2014-2019 tercatat telah ada 14 kejadian longsor terbanyak terjadi di Kecamatan Pasir Jambu, Pangalengan, dan Arjasari.

Kurangnya informasi terkait potensi bencana yang terjadi disekitarnya menyebabkan tingginya tingkat kerugian yang dialami masyarakat dan minim pula kesadaran masyarakat akan tanggap bencana. Peta tingkat kerawanan longsor menjadi informasi awal terkait potensi bencana dan sebagai salah satu upaya mitigasi bagi masyarakat dalam menanggapi bencana. Terdapat penelitian sebelumnya mengenai pemetaan kerawanan longsor yang merujuk pada model pendugaan Puslittanak tahun 2004. Penelitian [1] mengidentifikasi sebaran rawan longsor di Daerah Waluran Kabupaten Sukabumi dan penelitian [2] yang memanfaatkan SIG untuk pemetaan tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Sumedang. Parameter yang digunakan kedua penelitian tersebut berupa penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan formasi batuan. Setiap parameter diberikan skor dan bobot kemudian ditumpangsusunkan (*overlay*). Skor dan bobot dikalikan dan hasilnya dijumlahkan sebagai skor kumulatif yang menentukan klasifikasi tingkat kerawanan.

Pemetaan tingkat kerawanan longsor ini bertujuan untuk mengetahui persebaran potensi longsor dan karakteristik wilayah terkait faktor penyebab longsor di Sub DAS Cisangkuy. Pemetaan ini menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) meliputi data spasial yang di antaranya: curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, jenis batuan penyusun (geologi), dan penggunaan lahan.

Received: 28 February 2022; Revised: 3 April 2022 ; Accepted: 17 April 2022

¹S. Julaela, Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran Bandung Indonesia (e-mail: jsiti225@gmail.com)

²D. R. Kendarto, Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Padjadjaran Bandung Indonesia (e-mail: dwi.r.kendarto@unpad.ac.id)

³M. A. Solihin, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Universitas Padjadjaran Bandung Indonesia (e-mail: m.amir.solihin@unpad.ac.id)

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Longsor

Gerakan tanah atau longsor merupakan kejadian alam akibat terjadinya ketidakseimbangan lereng sehingga menimbulkan proses pergerakan material penyusun lereng berupa tanah, bahan rombakan, atau batuan yang menuruni lereng ke posisi yang lebih rendah dipengaruhi gaya gravitasi [3]. Longsor kerap menimbulkan kerugian harta benda, adanya korban yang kehilangan nyawa, hilangnya nyawa bagi korban, dan rusaknya fasilitas umum berupa bangunan, jalan, jembatan, dan pemukiman sehingga berpengaruh terhadap kondisi sosial dan ekonomi [4]. Proses terjadinya tanah longsor bermula dari resapan air di dalam tanah yang menyebabkan bertambahnya massa tanah, jika air tersebut meresap hingga ke tanah yang tidak dapat tertembus air sebagai bidang luncur sehingga terjadi pergerakan tanah pelapukan di atas tanah yang licin yang mengikuti dan keluar lereng [5].

B. Faktor Penyebab Longsor

Bencana tanah longsor berkaitan dengan beberapa faktor, seperti curah hujan, jarak dari patahan, topografi, geologi, dan vegetasi [6]. Kejadian ini erat kaitannya dengan faktor pengontrol diantaranya jenis tanah, jenis batuan, curah hujan, kemiringan lereng dan penutupan lahan. Faktor pemicu kejadian longsor yaitu aktivitas manusia seperti konversi lahan hutan sembarangan, penggundulan hutan dengan tidak adanya tebang pilih dan pembangunan pemukiman di wilayah bertopografi curam. Saling berpengaruhnya faktor tersebut bisa menyebabkan adanya potensi pergerakan pada lereng [7].

C. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem berdasar komputer yang berkemampuan untuk pemasukan (*input*), pemrosesan data meliputi penyimpanan, pengolahan, manipulasi, dan analisis, serta menghasilkan keluaran (*output*) [8]. Sistem ini berperan dalam penanganan data keruangan dan data atribut untuk beragam tujuan yang berhubungan dengan pemetaan dan analisis objek di permukaan bumi [9]. Sistem ini juga dapat meningkatkan kemampuan analisis informasi spasial untuk perencanaan dan pengambilan keputusan [10]. Sistem Informasi Geografis meliputi beberapa aspek yang dibutuhkan di antaranya data keruangan atau data atribut, perangkat keras, perangkat lunak dan sumberdaya manusia sebagai pengolah data menggunakan perangkat tersebut [11]. Keunggulan SIG adalah dapat mengolah data keruangan secara cepat, fleksibel dan akurat. Sistem informasi ini mampu membangun, menyimpan, mengatur, dan menampilkan informasi dengan referensi geografis tertentu

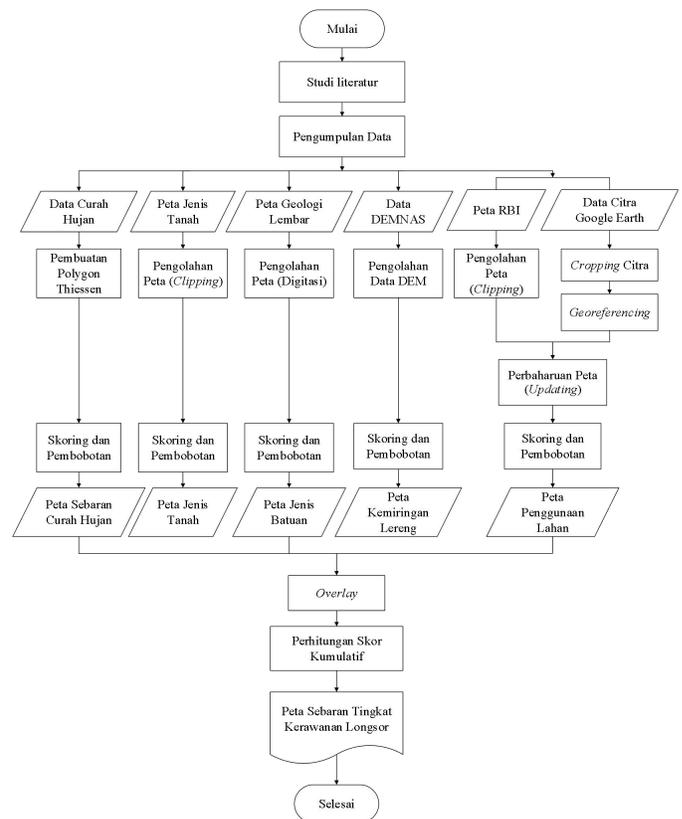
D. Overlay

Overlay merupakan teknik menggabungkan dua peta tematik atau lebih berikut atribut yang menjadi masukannya sehingga menghasilkan peta baru yang menjadi keluaran berikut dengan data atribut dari gabungan peta tersebut. *Overlay* berupa proses visual yang berkemampuan untuk menyatukan data dari suatu *layer* dengan *layer* yang lain secara fisik dan hasilnya akan tampak pada layar komputer [12].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian pemetaan tingkat kerawanan longsor ini berlokasi di Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) Cisangkuy bagian dari Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Bahan yang digunakan berupa data sekunder diantaranya peta macam tanah skala 1:50.000 dari Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, data DEM (*Digital Elevation Model*) Nasional resolusi spasial 8,1 meter, data citra satelit dari perangkat lunak Google Earth Pro perekaman Desember 2020, peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000 dari Badan Informasi Geospasial, peta geologi lembar Garut-Pameungpeuk skala 1:100.000 dari Pusat Survei Geologi, dan data curah hujan harian kurun waktu 10 tahun (2010-2019) dari Balai Besar Wilayah Sungai Citarum. Data-data tersebut sebagai data input yang jika sudah terkumpul maka diolah menggunakan *software* ArcGIS. ArcGIS berupa kumpulan fungsi-fungsi dari berbagai jenis *software* GIS berbeda seperti *GIS desktop*, *server* dan berbasis *web* [13].

Analisis tingkat kerawanan longsor meliputi pemberian skor dan bobot parameter merujuk pada model pendugaan Puslittanak tahun 2004 yang dikutip dalam [14]. Parameter yang digunakan diantaranya kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, dan jenis batuan dengan klasifikasinya sesuai pada Tabel 1 sampai Tabel 5. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, pengolahan peta parameter, skoring dan pembobotan, *overlay* (tumpang susun), dan klasifikasi tingkat kerawanan berdasarkan skor kumulatif. Berikut disajikan diagram tahapan penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Tahapan Penelitian

A. Pengolahan dan Skoring Peta Kemiringan Lereng

Peta kemiringan lereng dibuat berdasarkan hasil olahan data raster yang bersumber dari DEM (*Digital Elevation Model*) Nasional menjadi data vektor. Kemiringan lereng diklasifikasikan berdasarkan skor dan bobot yang diberikan sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1.
Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan	Deskripsi	Skor	Bobot
<8%	Datar	1	
>8-15%	Landai	2	20%
>15-25%	Agak Curam	3	
>25-40%	Curam	4	
>40%	Sangat Curam	5	

B. Pengolahan dan Skoring Peta Curah Hujan

Peta sebaran curah hujan dibuat menggunakan metode *polygon thiessen*. Curah hujan tahunan rata-rata didapat dari pengolahan data curah hujan harian dalam kurun waktu 10 tahun (2010-2019). Curah hujan diklasifikasikan berdasarkan skor dan bobot yang diberikan sesuai pada Tabel 2.

Tabel 2.
Klasifikasi Curah Hujan

Curah Hujan (mm/tahun)	Deskripsi	Skor	Bobot
<1.500	Sangat Kering	1	
1.501-2.000	Kering	2	30%
2.001-2.500	Sedang	3	
2.501-3.000	Tinggi	4	
>3.000	Sangat Tinggi	5	

C. Pengolahan dan Skoring Peta Penggunaan Lahan

Peta penggunaan lahan Sub DAS Cisangkuy diperoleh dari data Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang kemudian diperbaharui (*updating*) menggunakan data citra satelit Google Earth perekaman Desember tahun 2020. Penggunaan lahan diklasifikasikan berdasarkan skor dan bobot yang diberikan sesuai pada Tabel 3.

Tabel 3.
Klasifikasi Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Skor	Bobot
Tambak, rawa, waduk, perairan	1	
Kota/Permukiman, Gedung	2	20%
Hutan dan perkebunan	3	
Semak belukar	4	
Tegalan, sawah, pertanian lahan kering	5	

D. Pengolahan dan Skoring Peta Jenis Tanah

Peneliti memadankan antara klasifikasi macam tanah yang bersumber dari Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian dengan klasifikasi jenis tanah, dimana tingkatan kedua setelah jenis tanah terdapat macam tanah yang dibagi berdasarkan sifat pencirinya [15]. Jenis tanah diklasifikasikan sesuai skor dan bobot yang diberikan pada Tabel 4. Skor setiap jenis tanah ditentukan dari tingkat kepekaannya terhadap longsor, skor yang diberikan akan semakin tinggi seiring dengan semakin pekanya jenis tanah terhadap longsor.

Tabel 4.
Klasifikasi Jenis Tanah

Jenis Tanah	Skor	Bobot
Aluvial	1	
Asosiasi Latosol Coklat Kekuningan	2	
Latosol Coklat	3	10%
Andosol, Podsolik	4	
Regosol	5	

E. Pengolahan dan Skoring Peta Jenis Batuan (Geologi)

Peta jenis batuan bersumber dari peta geologi lembar Garut-Pameungpeuk yang dilakukan digitasi sesuai geologinya. Jenis batuan diklasifikasikan sesuai skor dan bobot yang diberikan pada Tabel 5. Skor setiap jenis batuan ditentukan dari tingkat kepekaannya terhadap longsor, skor yang diberikan akan semakin tinggi seiring dengan semakin pekanya jenis batuan terhadap longsor.

Tabel 5.
Klasifikasi Jenis Batuan

Jenis Batuan	Skor	Bobot
Batuan Aluvial	1	
Batuan Sedimen	2	20%
Batuan Vulkanik	3	

F. Overlay

Overlay dilakukan dengan menggabungkan kelima peta parameter yang menjadi masukan (*input*) dan menghasilkan keluaran (*output*) berupa peta baru untuk kemudian dianalisis. Fungsi yang digunakan dalam *overlay* yaitu *intersect* pada *Analysis Tools* yang menghasilkan peta berikut atribut gabungan dari beberapa peta.

G. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsor

Setiap parameter jika sudah diberikan skor, maka skor tersebut dikalikan dengan bobot setiap parameter kemudian hasilnya dijumlahkan untuk mendapatkan skor kumulatif. Perhitungan skor kumulatif menggunakan persamaan:

$$\text{Skor Kumulatif} = 0,3\text{FCH} + 0,2\text{FBD} + 0,3\text{FKL} + 0,2\text{FPL} + 0,1\text{FJT} \quad (1)$$

Total 28.530,00 100,00

dengan keterangan:

- FCH adalah Faktor Curah Hujan;
- FBD adalah Faktor Jenis Batuan;
- FKL adalah Faktor Kemiringan Lereng;
- FPL adalah Faktor Penggunaan Lahan;
- FJT adalah Faktor Jenis Tanah;
- 0,3; 0,2; 0,1 = Bobot nilai

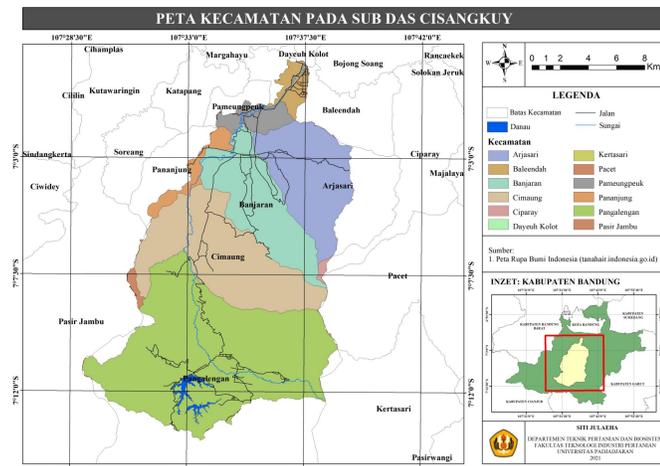
Hasil skor kumulatif digunakan dalam penentuan klasifikasi kerawanan longsor. Tingkat kerawanan diklasifikasikan menjadi 3 yaitu, tingkat kerawanan rendah, sedang, dan tinggi dengan perhitungan interval skor menggunakan persamaan:

$$\frac{\text{Skala Tertinggi} - \text{Skala Terendah}}{\text{Jumlah Kelas Klasifikasi}} \quad (2)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum Wilayah

Sub DAS Cisangkuy memiliki total luas wilayah 28530 ha meliputi beberapa wilayah kecamatan yaitu: Arjasari, Baleendah, Banjaran, Cimaung, Ciparay, Dayeuh Kolot, Kertasari, Pacet, Pameungpeuk, Pananjung, Pangalengan dan Pasir Jambu. Persebaran kecamatan tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kecamatan Pada Sub DAS Cisangkuy

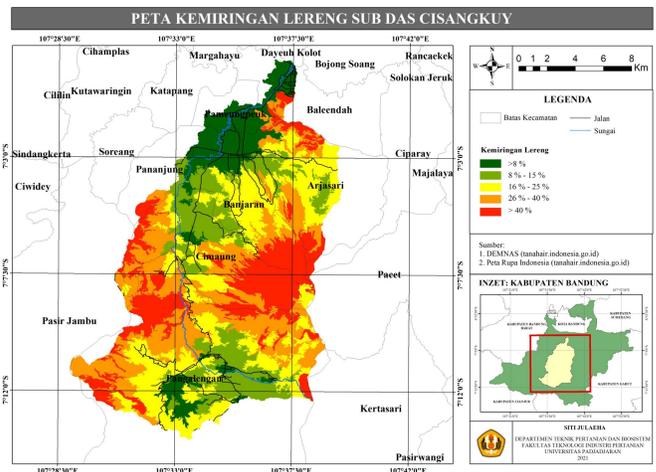
Tabel 6.
Kecamatan pada Sub DAS Cisangkuy

Kecamatan	Luas (ha)	Persentase (%)
Arjasari	4.012,29	14,06
Baleendah	635,35	2,23
Banjaran	3.870,77	13,57
Cimaung	5.945,32	20,84
Ciparay	78,34	0,27
Dayeuh Kolot	0,01	0,00
Kertasari	2,72	0,01
Pacet	4,91	0,02
Pameungpeuk	828,56	2,90
Pananjung	668,58	2,34
Pangalengan	12.340,11	43,25
Pasir Jambu	143,03	0,50

Berdasarkan Tabel 6, kecamatan terluas yang masuk dalam cakupan Sub DAS Cisangkuy adalah Kecamatan Pangalengan seluas 12340,11 ha atau sebesar 43,25% dari luas keseluruhan. Kecamatan ini terletak di bagian selatan Sub DAS Cisangkuy dan berada diantara Kecamatan Pasir Jambu, Cimaung, Pacet, dan Kertasari.

B. Kemiringan Lereng

Sub DAS Cisangkuy memiliki ketinggian 658 – 2054 mdpl sehingga bentuk lahannya berupa perbukitan hingga pegunungan. Kemiringan lereng wilayah ini beragam mulai dari datar hingga sangat curam seperti yang terlihat pada Gambar 3. Kemiringan lereng Sub DAS Cisangkuy diklasifikasikan menjadi lima kelas yaitu <8% (datar), 8%-15% (landai), 16%-25% (agak curam), 26%-40% (curam), dan >40% (sangat curam).



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Cisangkuy

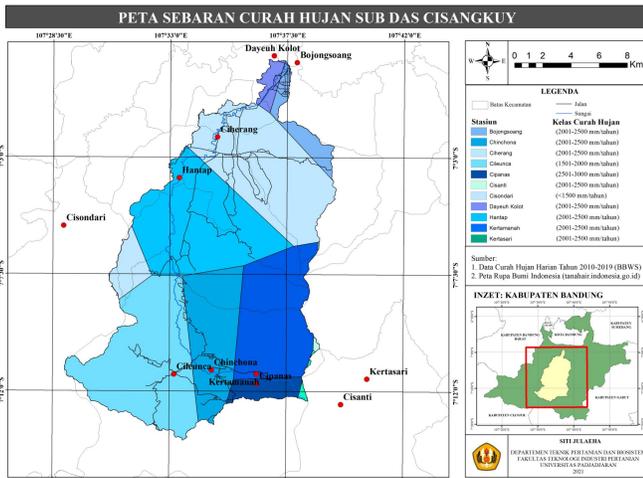
Tabel 7.
Kemiringan Lereng Sub DAS Cisangkuy

Kemiringan Lereng (%)	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
< 8	1	3.378,88	11,84
8 – 15	2	4.893,54	17,15
16 - 25	3	7.571,19	26,54
26 - 40	4	7.377,62	25,86
> 40	5	5.308,77	18,61
Total		28.530,00	100,00

Berdasarkan Tabel 7, kemiringan lereng 16-25% (agak curam) memiliki luasan persebaran terbesar di Sub DAS Cisangkuy dengan luas 7.571,19 ha atau 26,54% dari luas keseluruhan. Persebaran kemiringan agak curam meliputi Kecamatan Pangalengan, Arjasari, Banjaran, dan Cimaung. Kemiringan lereng <8% memiliki luasan persebaran terkecil dengan luas 3.378,88 ha atau 11,84% dari luas keseluruhan.

C. Curah Hujan

Berdasarkan klasifikasi, terdapat 4 kelas curah hujan di wilayah Sub DAS Cisangkuy diantaranya rentang <1500 mm/tahun, 1.501-2.000 mm/tahun, 2.001-2.500 mm/tahun, dan 2.501-3.000 mm/tahun. Persebaran kelas curah hujan setiap stasiun tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Sebaran Curah Hujan Sub DAS Cisangkuy

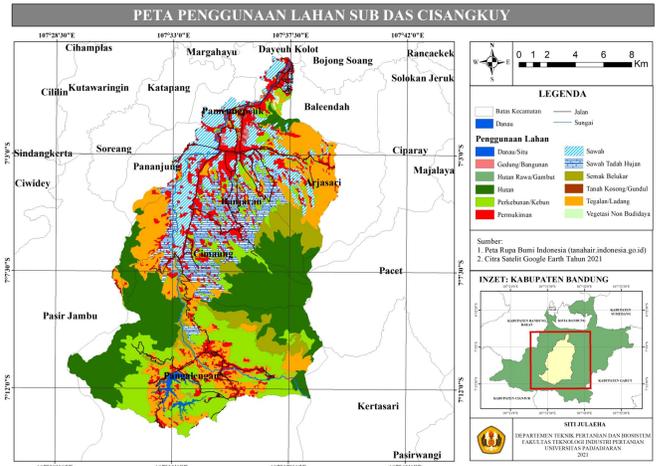
Tabel 8.
Sebaran Curah Hujan Sub DAS Cisangkuy

Kelas Curah Hujan (mm)	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
<1500	1	788,87	2,76
1501-2000	2	6.204,19	21,75
2001-2500	3	20.824,22	72,99
2501-3000	4	712,73	2,50
Total		28.530,00	100,00

Berdasarkan Tabel 8, Curah hujan rata-rata tahunan dengan intensitas 2001-2500 mm/tahun memiliki luasan persebaran terbesar 20.824,22 ha atau 26,54% dari luas keseluruhan. Kelas curah hujan yang sedang ini meliputi Kecamatan Arjasari, Baleendah, Banjaran, Cimaung, Ciparay, Dayuh Kolot, Pacet, Pameungpeuk, Pananjung, dan Pangalengan.

D. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di wilayah Sub DAS Cisangkuy terdiri dari danau, gedung/bangunan, hutan rawa, hutan, perkebunan, permukiman, sawah, sawah tadah hujan, semak belukar, tanah kosong, tegalan/ladang, dan vegetasi non budidaya lainnya. Persebaran penggunaan lahan tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Cisangkuy

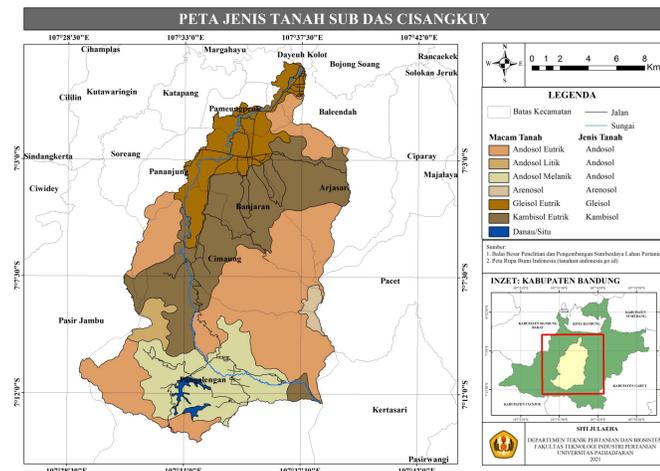
Tabel 9.
Penggunaan Lahan Sub DAS Cisangkuy

Penggunaan Lahan	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
Danau/Situ	1	213,61	0,75
Gedung/Bangunan	2	103,30	0,36
Hutan Rawa/Gambut	3	3,61	0,01
Hutan	3	6.959,59	24,39
Perkebunan/Kebun	3	5.023,65	17,61
Permukiman dan Tempat Kegiatan	2	3.729,73	13,07
Sawah	5	2.619,58	9,18
Sawah Tadah Hujan	5	2.591,70	9,08
Semak Belukar	4	1.914,96	6,71
Tanah Kosong/Gundul	2	19,74	0,07
Tegalan/Ladang	5	5.325,71	18,67
Vegetasi Non Budidaya Lainnya	3	24,83	0,09
Total		28.530,00	100,00

Berdasarkan Tabel 9, penggunaan lahan yang memiliki luasan terbesar di Sub DAS Cisangkuy adalah hutan seluas 6.959,59 ha atau sekitar 24,39% dari luas keseluruhan. Kecamatan dengan luas penggunaan lahan hutan terbesar diantaranya Kecamatan Pangalengan, Cimaung dan Banjaran. Penggunaan lahan yang memiliki luasan terkecil adalah tanah kosong seluas 19,74 ha atau 0,07% dari luas keseluruhan.

E. Jenis Tanah

Sub DAS Cisangkuy memiliki 6 macam tanah dan berdasarkan klasifikasi wilayah ini memiliki 4 jenis tanah yaitu Andosol, Arenosol, Gleisol, dan Kambisol. Persebaran macam tanah dan jenis tanah tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta Jenis Tanah Sub DAS Cisangkuy

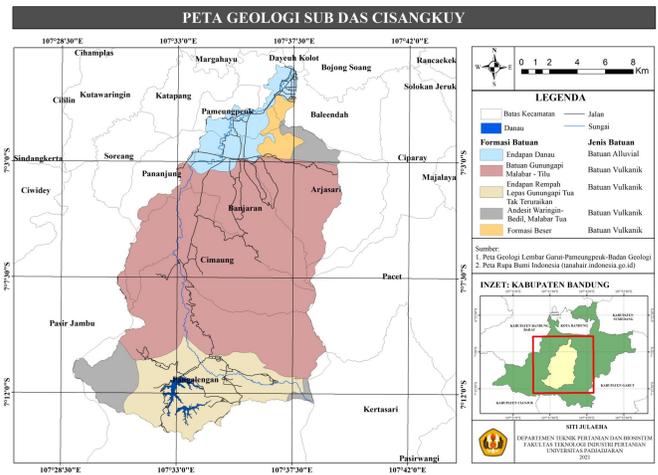
Tabel 10. Jenis Tanah Sub DAS Cisangkuy

Jenis Tanah	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
Andosol	4	16.452,93	57,67
Arenosol	4	316,96	1,11
Gleisol	1	3.334,16	11,69
Kambisol	1	8.218,51	28,81
Tubuh Air	0	207,44	0,73
Total		28.530,00	100,00

Berdasarkan Tabel 10, jenis tanah yang mendominasi wilayah Sub DAS Cisangkuy adalah Andosol dengan luas sebesar 16.452,93 ha atau 57,67% dari luas keseluruhan. Tingkatan kedua setelah jenis tanah Andosol terdiri atas macam tanah Andosol Eutrik, Andosol Litik, dan Andosol Melanik. Persebaran jenis tanah Andosol meliputi Kecamatan Pangalengan, Banjaran, Baleendah, Pananjung, Pameungpeuk, Kertasari, Cimaung, dan Arjasari. Andosol termasuk ke dalam jenis tanah dengan kepekaan tinggi terhadap longsor.

F. Jenis Batuan (Geologi)

Berdasarkan klasifikasi, terdapat 2 jenis batuan di wilayah Sub DAS Cisangkuy yaitu batuan vulkanik dan batuan aluvial. Persebaran formasi batuan dan jenis batuan tersaji pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Jenis Batuan Sub DAS Cisangkuy

Tabel 11. Jenis Batuan Sub DAS Cisangkuy

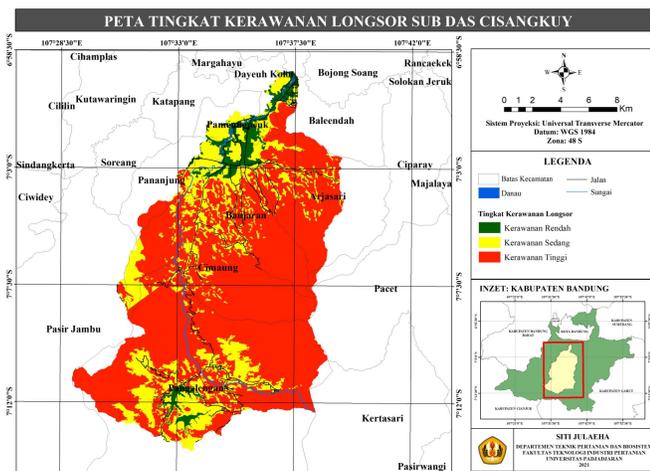
Jenis Batuan	Skor	Luas (ha)	Persentase (%)
Aluvial	1	2.279,05	7,99
Vulkanik	3	26.041,84	91,28
Danau/Situ	0	209,11	0,73
Total		28.530,00	100,00

Sebaran jenis batuan di Sub DAS Cisangkuy berdasarkan Tabel 11 didominasi batuan vulkanik dengan luas sebesar 2.6041,84 ha atau 91,28% dari luas keseluruhan. Batuan vulkanik terdiri atas formasi Besser (Tmb), batuan Gunungapi Malabar-Tilu (Qmt), andesit Waringin-Bedil Malabar Tua (Qwb), dan endapan rempah lepas Gunungapi Tua Tak Teruraikan (Qopu). Batuan vulkanik mempunyai sifat kepekaan tinggi terhadap longsor. Persebaran jenis batuan ini meliputi Kecamatan Pangalengan, Cimaung, Banjaran, Arjasari, Pananjung, Pameungpeuk dan Pasir Jambu. Batuan aluvial memiliki luas persebaran terkecil seluas 2.279,05 ha atau 7,99% dari luas keseluruhan yang terdiri atas Endapan Danau (Qd). Batuan aluvial mempunyai sifat kepekaan rendah terhadap longsor.

G. Tingkat Kerawanan Longsor

Berdasarkan hasil analisis kerawanan longsor diperoleh tiga tingkat kerawanan longsor di Sub DAS Cisangkuy, di antaranya tingkat kerawanan rendah, sedang, dan tinggi. Persebaran tingkat kerawanan longsor dapat tersaji pada Gambar 8.

Berdasarkan Tabel 12, wilayah dengan tingkat kerawanan rendah seluas 1.293,91 ha (4,54%) meliputi 7 kecamatan diantaranya Kecamatan Arjasari, Baleendah, Banjaran, Dayeuh Kolot, Pameungpeuk, Pananjung, dan Pangalengan. Kecamatan Pameungpeuk memiliki sebaran terbesar untuk wilayah dengan tingkat kerawanan rendah yaitu: 297,7 ha.



Gambar 8. Peta Tingkat Kerawanan Longsor Sub DAS Cisangkuy

Tabel 12. Data Sebaran Tingkat Kerawanan Longsor Sub DAS Cisangkuy

Kecamatan	Luas Sebaran Kerawanan Longsor (ha)			Luas Kecamatan (ha)
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Arjasari	131,75	639,34	3.241,2	4.012,29
Baleendah	264,17	215,37	155,81	635,35
Banjaran	297,14	1.043,12	2.530,51	3.870,77
Cimaung	0	1.117,45	4.827,87	5.945,32
Ciparay	0	0	78,34	78,34
Dayeuh Kolot	0,01	0	0	0,01
Kertasari	0	0	2,72	2,72
Pacet	0	0	4,91	4,91
Pameungpeuk	297,7	414,45	116,42	828,57
Pananjung	59,66	292,96	315,96	668,58
Pangalengan	243,48	2.919,42	9.177,21	12.340,11
Pasir Jambu	0	56,48	86,55	143,03
Total Luas (ha)	1.293,91	6.698,59	20.537,5	28.530,00
Persentase Luas (%)	4,54	23,48	71,99	100,00

Wilayah ini memiliki karakteristik di antaranya kemiringan lereng dari datar, intensitas curah hujan tahunan 1.501-2.500 mm/tahun, didominasi penggunaan lahan pemukiman, danau, perkebunan/kebun, dan gedung/bangunan. Didominasi jenis tanah Gleisol dan jenis batuan aluvial. Wilayah ini memiliki kemungkinan kecil terjadinya longsor apabila tidak ada kestabilan pada lereng. Kemungkinan dapat terjadi longsor skala kecil pada tebing sungai yang terjadi erosi akibat aliran permukaan.

Wilayah dengan tingkat kerawanan sedang seluas 6.698,59 ha (23,48%). Lima kecamatan yang memiliki sebaran terbesar wilayah dengan tingkat kerawanan sedang yaitu: Kecamatan Pangalengan seluas 2.919,42 ha, Kecamatan Cimaung seluas 1.117,45 ha, Kecamatan Banjaran seluas 1.043,12 ha, Kecamatan Arjasari seluas 639,34 ha, dan Kecamatan Pameungpeuk seluas 414,45 ha. Persebaran wilayah ini juga

meliputi sebagian dari 3 kecamatan lain diantaranya Kecamatan Pananjung, Baleendah, dan Pasir Jambu. Wilayah ini memiliki karakteristik di antaranya kemiringan lereng dari landai sampai agak curam, intensitas curah hujan tahunan 1.501-3.000 mm/tahun, didominasi penggunaan lahan pemukiman, sawah, perkebunan/kebun, hutan, dan tegalan. Jenis tanah didominasi andosol, kambisol, dan gleisol serta jenis batuan aluvial dan vulkanik. Dapat terjadi longsor skala kecil sampai menengah di wilayah ini terutama wilayah yang berbatasan dengan gawir, lembah sungai, peralihan litologi. Longsor juga dapat terjadi saat ada ketidakstabilan pada tebing jalan yang memotong lereng [16].

Wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi seluas 20.537,5 ha (71,99%). Lima kecamatan yang memiliki sebaran terbesar wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi yaitu: Kecamatan Pangalengan seluas 9.177,21 ha, Kecamatan Cimaung seluas 4.827,87 ha, Kecamatan Banjaran seluas 2530,51 Ha, Kecamatan Arjasari seluas 3.241,2 ha, dan Kecamatan Pananjung seluas 315,96 ha. Wilayah ini memiliki karakteristik di antaranya kemiringan lereng dari curam sampai sangat curam, intensitas curah hujan tahunan 1.501-3.000 mm/tahun, didominasi hutan, tegalan/ladang, sawah tadah hujan, sawah, perkebunan/kebun dan semak belukar. penggunaan lahan pemukiman, sawah, perkebunan/kebun, hutan, dan tegalan. Adapun jenis tanah didominasi andosol dan kambisol serta jenis batuan vulkanik. Wilayah ini mempunyai potensi besar untuk terjadi longsor. Longsor terjadi dipicu curah hujan yang tinggi. Wilayah ini memiliki kestabilan rendah dan cenderung akan sering terjadi longsor skala kecil sampai besar.

V. KESIMPULAN

Sub DAS Cisangkuy didominasi tingkat kerawanan longsor sedang dan tinggi dengan karakteristik wilayah didominasi oleh macam tanah andosol eutrik, jenis batuan vulkanik, kemiringan lereng 16-25%, penggunaan lahan hutan, dan curah hujan rata-rata tahunan dengan intensitas 2.001-2.500 mm/tahun.

Wilayah dengan kerawanan longsor tinggi seluas 20.537,5 ha didominasi oleh hutan (31,36%), tegalan/ladang (25,10%), perkebunan/kebun (13,92%), sawah tadah hujan (12,59%), semak belukar (9,31%), dan sawah (6,25%) tersebar di Kecamatan Pangalengan, Cimaung, Banjaran, dan Arjasari; daerah kerawanan longsor sedang seluas 6.698,59 ha didominasi oleh permukiman (38,52%), perkebunan/kebun (30,90%), sawah (19,91%), hutan (7,74%), dan tegalan/ladang (2,52%) tersebar di Kecamatan Pangalengan, Cimaung, Banjaran, Arjasari, dan Pameungpeuk; dan daerah kerawanan longsor rendah seluas 1.293,91 ha didominasi oleh permukiman (67,73%), danau (16,48%), perkebunan/kebun (7,23%), dan gedung/bangunan (16,48%) tersebar di 7 kecamatan dengan sebaran terbesarnya di Kecamatan Pameungpeuk.

Saran untuk penelitian selanjutnya dari hasil penelitian yang telah dibahas adalah perlu adanya kajian lanjutan untuk memperbaharui atau mendetilkkan kriteria parameter longsor

pada klasifikasi Puslittanak termasuk pemberian skor dan bobot pada parameter yang lebih detail disesuaikan dengan skala wilayah pemetaan. Kemudian, pembuatan peta curah hujan disarankan menggunakan metode Isohyet pada wilayah berbukit dibanding Poligon Thiessen dengan kekurangannya tidak melibatkan pengaruh topografi.

REFERENSI

- [1] L. Diana, M. A. Ramadhan, and Falisa, "Identifikasi Sebaran Rawan Longsor dengan Aplikasi SIG di Daerah Waluran dan Sekitarnya, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat,," in *Prosiding Seminar Nasional AVoER XII 2020*, 2020, pp. 864–870.
- [2] M. F. Yassar *et al.*, "Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat," *J. Geosains dan Remote Sens.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, May 2020.
- [3] Khosiah and A. Ariani, "Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Di Dusun Landungan Desa Guntur Macan Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat," *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 195–200, 2017.
- [4] A. M. Ulfah Rahayu, A. N. Ardiansyah, and N. S. Nuraeni, "Wilayah Kerawanan Longsor Di Kecamatan Pamijahan Kabupaten Bogor," *J. Geogr. Gea*, vol. 19, no. 1, pp. 1–8, Jul. 2019.
- [5] T. E. Ramadhan, A. Suprayogi, and A. L. Nugraha, "Pemodelan Potensi Bencana Tanah Longsor Menggunakan Analisis SIG Di Kabupaten Semarang," *J. Geod. Undip*, vol. 6, no. 1, pp. 118–127, 2017.
- [6] F. Wang, P. Xu, C. Wang, N. Wang, and N. Jiang, "Application of a GIS-Based Slope Unit Method for Landslide Susceptibility Mapping along the Longzi River, Southeastern Tibetan Plateau, China," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 6, no. 6, p. 172, Jun. 2017.
- [7] R. Rahmad, S. Suib, and A. Nurman, "Aplikasi SIG Untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Longsor Di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara," *Maj. Geogr. Indones.*, vol. 32, no. 1, pp. 1–13, Mar. 2018.
- [8] J. Pangaribuan, L. M. Sabri, and F. J. Amarrohman, "Analisis Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Magelang Menggunakan Sistem Informasi Geografis Dengan Metode Standar Nasional Indonesia Dan Analytical Hierarchy Process," *J. Geod. Undip*, vol. 8, no. 1, pp. 288–297, 2019.
- [9] P. K. Wahyutomo, A. Suprayogi, and A. P. Wijaya, "Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Persebaran Kantor Pos Di Kota Semarang Dengan Google Maps Api," *J. Geod. Undip*, vol. 5, no. 3, pp. 70–80, 2016.
- [10] M. S. Mahfudz, Z. Arham, and E. Khudzaeva, "Development of Web-Based Spatial Information System Tourism Industry Event Distribution (Case Study)," *Appl. Inf. Syst. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 107–112, 2020.
- [11] R. K. Fitra, "Rancang Bangun Sistem Informasi Spasial Berbasis Web Persebaran Lokasi Ruang Publik Terpadu ramah Anak," *Appl. Inf. Syst. Manag.*, vol. 4, no. 2, pp. 77–82, 2021.
- [12] K. Darmawan, Hani'ah, and A. Suprayogi, "Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis," *J. Geod. Undip*, vol. 6, no. 1, pp. 31–40, 2017.
- [13] D. I. Septianto, Z. Arham, and E. Rustamaji, "Sistem Informasi Spasial untuk Mitigasi Bencana Gunung Berapi," *Appl. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–27, 2019.
- [14] A. Hardianto *et al.*, "Pemanfaatan Informasi Spasial Berbasis SIG untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Longsor di Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat," *J. Geosains dan Remote Sens.*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, May 2020.
- [15] D. Subardja, S. Ritung, M. Anda, Sukarman, E. Suryani, and R. E. Subandiono, *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*, 2nd ed. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016.
- [16] A. C. Yuniyanto, "Analisis Kerawanan Tanah Longsor Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Dan Penginderaan Jauh Di Kabupaten Bogor," Skripsi, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Institut Pertanian Bogor, 2011.