

## **Analisis Potensi Kelongsoran Pada Ruas Jalan Raya Pangalengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis**

*(Analysis of Potential Landslide in the Pangalengan Road Using Geographic Information Systems)*

**Muhamad Raffi Rahman<sup>1</sup>, Yuli Suharnoto<sup>1</sup>, dan Heriansyah Putra<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Jl. Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga, PO BOX 220, Bogor, Jawa Barat Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [heriansyahptr@app.ipb.ac.id](mailto:heriansyahptr@app.ipb.ac.id)

Diterima: 13 Februari 2020

Disetujui: 21 Mei 2020

### **ABSTRACT**

*Indonesian National Board for Disaster Management (BNPB) claimed the landslide incident on 5 May 2015 in Pangalengan District caused gas pipelines owned by PT. Geothermal Star Energy exploded, 9 people died, 154 displaced and 10 houses buried. Based on the facts, it is necessary to make an effort to reduce the risk of landslides by utilizing satellite imagery. The purpose of this study was to identify potential landslides on the Pangalengan highway and make recommendations mitigation actions for the local government. The method used was using 2 estimation system models made by the Directorate of Volcanology and Geological Disaster Mitigation in 2004 and 2005. The result of the DVMBG 2004 showed the very high classification had a percentage of 97.24% and the DVMBG 2005 result showed the high classification reached 53.26% and the very high classification reached 53.26%. The potential for landslides on the Pangalengan road is 98.37%. Recommended mitigation actions were cutting slopes or making soil retaining walls or drainage channel planning.*

*Keywords: DVMBG, landslide disaster, mitigation actions.*

### **PENDAHULUAN**

Pada umumnya bencana longsor terjadi akibat adanya pergerakan tanah yang kehilangan daya dukungnya yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan keadaan lereng yang curam (Guzzeti *et al* 2004; Hafidz *et al*, 2019). Smaalen (1980) dalam Indrawahyuni *et al* (2009) menyampaikan bahwa kemampuan tanah dalam meloloskan air berbeda-beda, tergantung pada permeabilitas jenis tanah. Pada ruang-ruang kosong yang terdapat diantara butiran tanah, terdapat tekanan air

pori yang muncul karena adanya aliran air diantara butiran tanah tersebut (Putra *et al.*, 2017). Peningkatan kandungan air dalam tanah dapat menurunkan kepadatan dan kekuatan geser (kohesi dan sudut geser) antar partikel tanah sehingga stabilitas menurun (Putra *et al.*, 2017; Hafidz *et al*, 2019). Salah satu daerah yang memiliki rekam jejak bencana longsor terdapat pada ruas jalan raya Pangalengan, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebutkan bahwa kejadian longsor tanggal 5 Mei 2015 di

Kecamatan Pangalengan menyebabkan kerusakan yang besar. Longsor yang terjadi seluas 0.5 Km<sup>2</sup> yang menyebabkan pipa gas PT. *Geothermal Star Energy* meledak. Korban jiwa dinyatakan 9 orang meninggal, yang ditemukan 7 orang, 4 orang luka berat, sebanyak 154 orang mengungsi, 10 rumah tertimbun dan terputusnya pipa aliran uap panas bumi *Star Energy* antara kampung Cibitung dan *Separator Area* (BNPB 2015). Berdasarkan fakta yang ada, maka upaya pengurangan resiko bencana longsor di Kecamatan Pangalengan sangat perlu dilakukan. Upaya untuk mendukung hal tersebut yaitu dengan menganalisis potensi rawan longsor di Kecamatan Pangalengan dengan memanfaatkan citra satelit.

Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi potensi bencana longsor pada ruas jalan raya Pangalengan, memberikan informasi kejadian longsor 2 tahun terakhir pada ruas jalan raya Pangalengan, dan menyusun rekomendasi bagi pemerintah setempat sebagai upaya mitigasi longsor.

**METODOLOGI**

Penelitian dilakukan dari bulan April hingga bulan Juli 2019 pada ruas jalan raya Pangalengan, Kec. Pangalengan, Kab. Bandung. Peralatan yang digunakan yaitu GPS. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra DEM NAS Kabupaten Bandung 2018, citra Landsat 8 P.125/R.65 tahun 2018, data curah hujan Kabupaten Bandung, Peta geologi digital Kabupaten Bandung, Peta jenis tanah Kabupaten Bandung, dan jumlah penduduk Kecamatan Pangalengan. Juga dibutuhkan komputer yang dilengkapi dengan *software*

*Microsoft Word, Microsoft Excel, Google Earth dan ArcGIS 10.4.1.*

Penelitian diawali dengan pengumpulan data sekunder meliputi data curah hujan, peta geologi digital, peta jenis tanah, peta tutupan lahan, peta kemiringan lereng, dan data kepadatan penduduk Kecamatan Pangalengan. Kemudian dilakukan analisis menggunakan sistem model pendugaan yang dibuat oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) tahun 2004 dan 2005 menggunakan persamaan (1) dan (2). Adapun parameter skoring penilaian potensi longsor disajikan pada Tabel 1-7.

$$\text{Skor} = (30\% \times A) + (20\% \times B) + (20\% \times C) + (15\% \times D) + (15\% \times E) \dots \dots (1)$$

Sumber: DVMBG (2004)

$$\text{Skor} = (30\% \times A) + (25\% \times F) + (20\% \times D) + (25\% \times E) \dots \dots (2)$$

Sumber: DVMBG (2005)

Tabel 1 Parameter Longsor

No.	Parameter	Kode
1	Curah Hujan	A
2	Geologi	B
3	Jenis Tanah	C
4	Tutupan Lahan	D
5	Kemiringan Lereng	E
6	Kepadatan Penduduk	F

Tabel 2 Parameter skor curah hujan (30%)

Parameter	Besaran (mm)	Skor
CH Tahunan	<1000	1
	1000-2000	2
	2000-2500	3
	2500-3000	4
	>3000	5

Sumber: DVMBG (2004)

**Tabel 3 Parameter skor geologi (20%)**

Parameter	Besaran	Skor
Geologi	Endapan Aluvial, Batuan beku dengan pelapukan rendah	1
	Batu gamping, dengan soil la[pu]kan tipis, berada pada daerah skruktur geologi	2
	Batuan ubahan, memiliki soil tebal, terdapat napal, lempung, berada di jalur struktur geologi, meiliki banyak rekahan	3

Sumber: LPBI-NU (2017)

**Tabel 4 Parameter skor tutupan lahan (15%)**

Parameter	Besaran	Skor
Tutupan Lahan	Hutan/vegetasi lebat dan badan air	1
	Kebun dan campuran semak belukar	2
	Perkebunan dan sawah irigasi	3
	Kawasan industri dan pemukiman	4
	Lahan-lahan kosong	5

Sumber: DVMBG (2004)

**Tabel 5 Parameter skor jenis tanah (20%)**

Parameter	Besaran	Skor
Jenis tanah	Aluvial	1
	Asosiasi latosol coklat latosol kekuningan, asosiasi latosol merah latosol coklat kemerahan dan asosiasi latosol coklat latosol kemerahan	2
	Asosiasi latosol coklat regosol	3
	Andosol, podsolik merah kekuningan, asosiasi andosol regosol, podsolik kekuningan dan podsolik merah	4
	Regosol	5

Sumber: PUSLITANAK (1976)

**Tabel 6 Parameter skor kemiringan lereng (15%)**

Parameter	Besaran (%)	Skor
Kemiringan lereng	<8	1
	8-15	2
	15-25	3
	25-45	4
	>45	5

Sumber: DVMBG (2004)

**Tabel 7 Parameter kepadatan penduduk (25%)**

Parameter	Besaran	Skor
Kepadatan Penduduk	<49	1
	50-249	2
	250-399	3
	>400	4

Sumber: Undang-undang Nomor 56/PRP (1960)

Setelah dilakukan analisis model pendugaan bencana longsor menggunakan sistem DVMBG 2004 dan 2005 diperoleh peta rawan longsor Kecamatan Pangalengan. Kemudian di *input* data kejadian longsor di Kecamatan Pangalengan dari tahun 2015 sampai tahun 2019 untuk digunakan sebagai validasi peta longsor. Setelah analisis selesai dilakukan, kemudian dilakukan *ground check* di lapangan untuk memperoleh data rekomendasi potensi rawan longsor pada ruas jalan raya Pangalengan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Parameter Analisis Longsor**

**DEM Nasional**

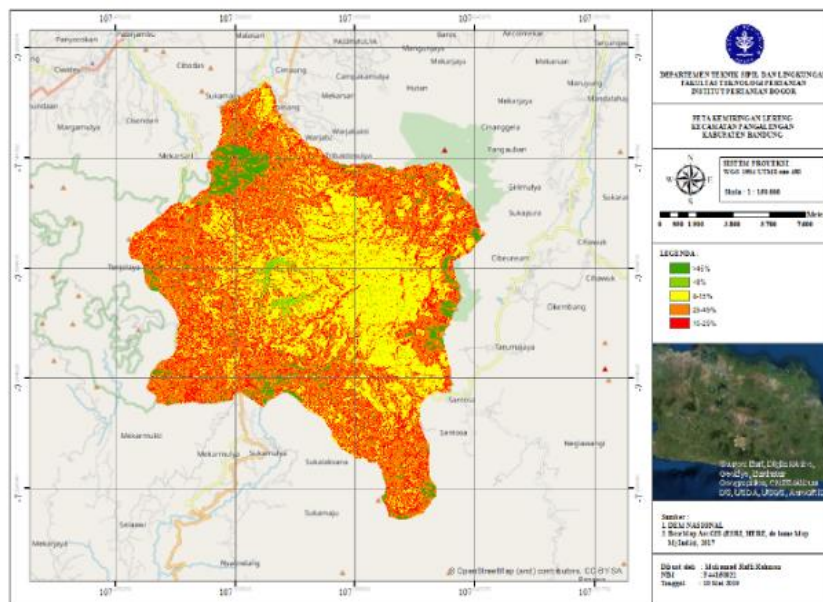
Data DEM Nasional dibangun dari beberapa sumber data meliputi IFSAR (resolusi 5m), TERRASAR-X (resolusi 5m) dan ALOS PALSAR (resolusi 11.25m) dengan menambahkan data *masspoint* hasil *stereo-plotting*. Hasil

analisis data DEM Nasional disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil analisis kemiringan lereng Kecamatan Pangalengan

No	Parameter	Luas (ha)	Persentase (%)
1	<8%	332.03	1.52
2	8-15%	9127.84	41.75
3	15-25%	6177.48	28.25
4	25-45%	5235.52	23.94
5	>45%	982.48	4.49

Kemiringan lereng di Kecamatan Pangalengan di dominasi oleh kemiringan lereng 8-15% dengan persentase 41.75% seluas 9127.84 ha, 15-25% sebesar 28.25% dengan luas 6177.48 ha, dan kemiringan 25-45% sebesar 23.94% dengan luas 5235.52 ha. Untuk kemiringan <8% memiliki persentase 1.52% dengan luas lahan 332.03 ha dan kemiringan lereng >45% memiliki persentase 4.49% dengan luas lahan sebesar 982.48%. Peta kemiringan lereng Kecamatan Pangalengan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Pangalengan

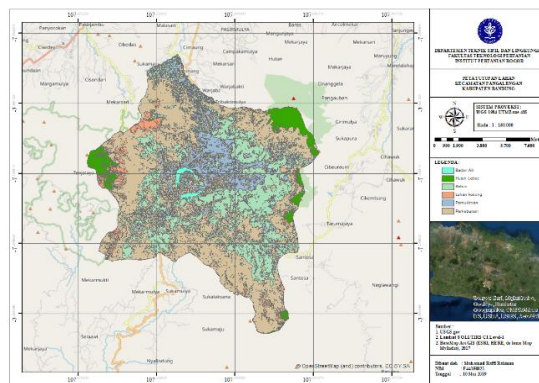
**Citra Landsat 8 P.122/R.65 OLI/TIRS  
 C1 Level 1**

Pengolahan citra Landsat 8 TIRS/OLI C1 Level 1 menggunakan metode *supervised classification*. *Supervised classification* merupakan salah satu cara interpretasi citra dengan menggunakan *spectral signature* yang diperoleh dari *training samples* untuk mengklasifikasikan pixel ke dalam suatu kelompok (Al-doski *et al* 2013). Hasil analisis citra landsat 8 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil analisis Citra Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level 1

No	Tutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Badan Air	150.76	0.69
2	Hutan Lebat	1188.05	5.45
3	Kebun	6085.89	27.92
4	Lahan kosong	786.71	3.61
5	Pemukiman	2258.79	10.36
6	Perkebunan	11326.37	51.96

Berdasarkan hasil analisis citra landsat 8 perkebunan merupakan penggunaan lahan yang dominan yang berada di Kecamatan Pangalengan dengan persentase sebesar 51.91% dengan luas lahan sebesar 11326.37 ha. Kebun memiliki persentase sebesar 27.92% dengan total luas lahan sebesar 6085.89 ha. pemukiman memiliki persentase 10.36% dengan luas lahan 2258.79 ha, lahan kosong memiliki persentase 0.69% dengan luas lahan 786.71, Badan air memiliki persentase 0.69% dengan luas 150.76 ha dan hutan lebar 5.45% dengan luas lahan 1188.05 ha. Adapun peta tutupan lahan Kecamatan Pangalengan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Peta Tutupan Lahan Kecamatan Pangalengan

**Curah Hujan**

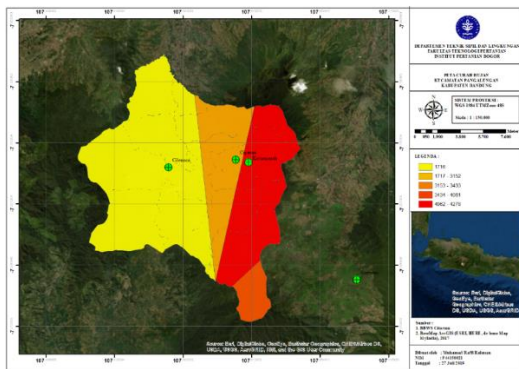
Menurut penelitian yang dilakukan oleh Simon dan Larsen (1993) di Puerto Rico meyebutkan bahwa Curah hujan 100-200 mm per hari, Sekitar 14 mm/jam atau 2-3 mm/ jam selama 100 jam dapat menyebabkan tanah longsor. Dan Penelitian yang dilakukan oleh Guzzetti *et al* (2004) menyampaikan bahwa wilayah Liguria Barat Italia mengalami curah hujan yang panjang dan intens, dengan nilai kumulatif 1000 mm dalam 45 hari. Peristiwa dengan intensitas hujan yang tinggi dan intens menyebabkan banjir dan terjadinya longsor sebanyak 1204 titik untuk total luas tanah longsor seluas 1.6 Km<sup>2</sup>. Data stasiun yang digunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu stasiun Cileunca, Cipanas, Margamukti, dan stasiun Kertasari. Pengolahan data curah hujan ini menggunakan metode *Polygon Thiessen*. Hasil pengolahan *Polygon Thiessen* dapat dilihat pada Tabel 10.

Curah hujan di Kecamatan Pangalengan dan sekitarnya sangat tinggi. Data stasiun curah hujan yang memiliki curah hujan yang paling tinggi yaitu stasiun Kertamanah, yaitu mencapai 4278 mm/tahun dengan sebaran 3583.10 ha.

Tabel 10 Hasil analisis data curah hujan

No	Stasiun Curah hujan	Koordinat Stasiun (°)		CH (mm/tahun)	Luas (ha)
		X	Y		
1	Cileunca	107.550556	-7.1933333	3152	906,78
2	Cipanas	107.601156	-7.1876889	3433	10826.10
3	Kertamanah	107.610633	-7.1897972	4278	3583.06
4	Kertasari	107.692042	-7.2776361	4061	6351.16

Adapun peta hasil pengolahan curah hujan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Peta Curah Hujan Kecamatan Pangalengan

**Geologi**

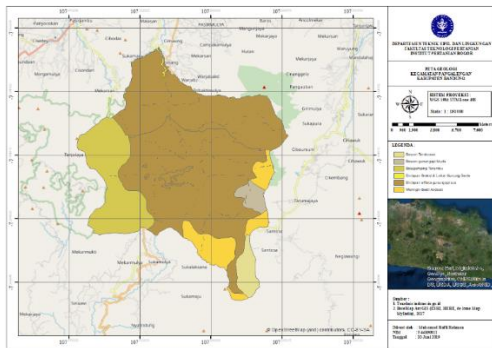
Menurut proses terbentuknya batuan dibagi menjadi 3 jenis batuan yaitu batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf. Batuan beku disebut dengan

*igneous rock*, yang termasuk batuan beku adalah lava dan scoria (terak) (Doddy 1987). Hasil analisis batuan yang ada di Kecamatan Pangalengan disajikan pada Tabel 11. Kecamatan Pangalengan memiliki 6 jenis batuan dari hasil analisis geologi di Kecamatan Pangalengan. Dainataranya batuan gunung api muda dengan luas 481.91 ha dengan persentase 2.20 %

Batuan terobosan dengan luas 677.81 ha dengan persentase 3.10%. Batugamping terumbu 3493.45 ha dengan persentase 15.98%. Waringin-Bedil andesit seluas 1706.09 ha dengan persentase 7.80%. Sedangkan batuan endapan efflata gunung api tua merupakan batuan yang mendominasi batuan yang ada di Kecamatan Pangalengan yaitu sebesar 70.76%. Adapun peta geologi Kecamatan Pangalengan disajikan pada Gambar 4

Tabel 11 Hasil analisis geologi Kecamatan Pangalengan

No	Simbol	Geologi	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Qyw	Batuan gunung api Muda	481.91	2.20
2	Q	Batuan Terobosan	677.81	3.10
3	Ql	Batugamping Terumbu	3493.45	15.98
4	Qyg	Endapan Breksi & Lahar Gunung Gede	32.28	0.15
5	Qopu	Endapan efflata gunung api tua	15467.6	70.76
6	Qwb	Waringin-Bedil Andesit	1706.09	7.80



Gambar 4 Peta Geologi Kecamatan Pangalengan

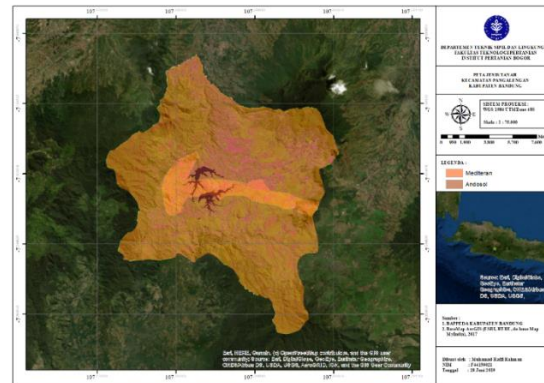
**Jenis Tanah**

Jenis tanah di Kabupaten Bandung terdapat 7 klasifikasi tanah utama yaitu: regosol, andosol, grumusol, mediteran, podsolik merah-kuning, dan podsolik merah kuning. Menurut teori Mohr (1910), kondisi keruntuhan suatu bahan terjadi akibat adanya kombinasi keadaan kritis dari tegangan normal dan tegangan geser. Menurut Santosa dkk (1998), *Shear failure* atau keruntuhan geser bukan disebabkan karena hancurnya butir-butir tanah melainkan karena adanya gerak relatif antara butir-butir tanah tersebut.

Tabel 12 Hasil analisis Jenis Tanah di Kecamatan Pangalengan

No	Jenis Tanah	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Andosol	19721.117	90,24
2	Mediteran	2132.625	9,76

Kecamatan Pangalengan memiliki 2 jenis tanah yaitu tanah andosol dan jenis tanah mediteran. Jenis tanah andosol memiliki luas sebesar 19721.117 ha dengan persentase 90.24% dan jenis tanah mediteran seluas 2132.625 ha dengan persentase 9.76%. Peta jenis tanah Kecamatan Pangalengan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Peta Jenis Tanah Kecamatan Pangalengan

**Kepadatan Penduduk**

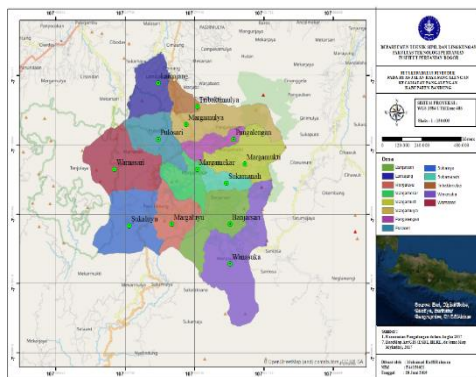
Kecamatan Pangalengan merupakan salah satu kecamatan besar yang ada di Kabupaten Bandung. Tercatat bahwa Kecamatan Pangalengan memiliki 13 Desa yang memiliki luas lahan yang cukup luas. Hasil analisis kepadatan penduduk di Kecamatan Pangalengan dapat dilihat pada Tabel 13. Adapun peta kepadatan penduduk disajikan pada Gambar 6.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Desa Pangalengan memiliki tingkat kepadatan penduduk yang paling tinggi diantara desa lainnya, kepadatan penduduk di Desa Pangalengan yaitu sebesar 36.41 org/ha dengan persentase 26.19%. Menurut skor yang dikeluarkan oleh Undang-undang Nomor 56/PRP 1960 hasil persentase yang dihasilkan oleh Desa Pangalengan dapat dikategorikan pada kepadatan penduduk yang rendah karena <40 org/ha.

**Tabel 13 Hasil analisis kepadatan penduduk Kecamatan Pangalengan**

No	Desa	Total Penduduk (org)	Luas (ha)	Kepadatan Penduduk/ha	Persentase (%)
1	Wanasuka	4616	4555.97	1.01	0.73
2	Banjarsari	5961	2208.97	2.70	1.94
3	Margaluyu	9212	860.2	10.71	7.70
4	Sukaluyu	8909	1748.2	5.10	3.67
5	Warnasari	8723	2354.12	3.71	2.67
6	Pulosari	10905	5118.15	2.13	1.53
7	Margamekar	8926	817.99	10.91	7.85
8	Sukamanah	20356	668.04	30.47	21.92
9	Margamukti	17146	2613.05	6.56	4.72
10	Pangalengan	21482	589.95	36.41	26.19
11	Margamulya	17752	1294.14	13.72	9.87
12	Tribakti mulya	5817	449.91	12.93	9.30
13	Lamajang	10744	4016.1	2.68	1.92

Sumber: BPS (2017)



**Gambar 6 Peta Kepadatan Penduduk Kecamatan Pangalengan**

**Model Pendugaan Bencana Lngsor DVMBG 2004**

Parameter longsor yang mengacu pada model pendugaan bencana longsor oleh DVMBG 2004 ada 5 parameter. Diantaranya curah hujan dengan persentase 30%, kemiringan lereng 15%, geologi 20%, faktor jenis tanah 20%, dan tutupan lahan 15%. Hasil analisis potensi rawan longsor disajikan pada Tabel 14.

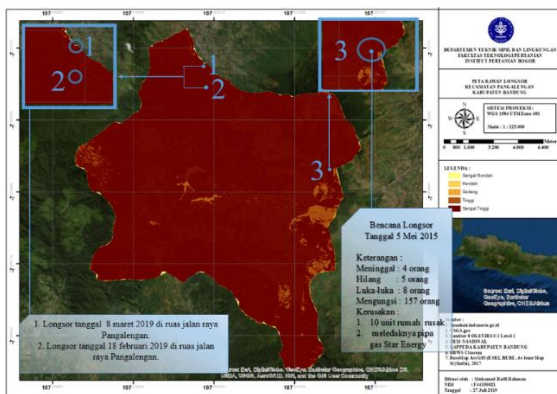
**Tabel 14 Hasil Analisis potensi rawan longsor menggunakan DVMBG 2004**

No	Klasifikasi	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Sangat Rendah	64.97	0.30
2	Rendah	6.23	0.03
3	Sedang	14.48	0.07
4	Tinggi	520.59	2.37
5	Sangat Tinggi	21324.39	97.24

Sumber: BPS 2017

Hasil analisis potensi rawan longsor di Kecamatan Pangalengan menurut model pendugaan DVMBG 2004 menunjukkan bahwa klasifikasi sangat tinggi mencapai angka 97.24% dan dapat dikatakan bahwa hampir seluruh daerah di Kecamatan Pangalengan berpotensi longsor. Validasi peta longsor dilakukan dengan menggunakan data kejadian longsor 5 tahun terakhir yang terjadi di Kecamatan Pangalengan. Adapun peta longsor Kecamatan Pangalengan menurut model pendugaan DVMBG 2004 disajikan pada Gambar 7.





Gambar 7 Peta Kelongsoran Kecamatan Pangalengan menggunakan model pendugaan longsor DVMBG 2004

### Model Pendugaan Bencana Longsor DVMBG 2005

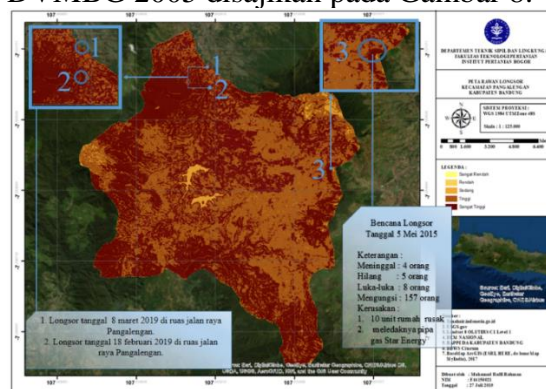
Parameter model pendugaan bencana longsor yang dikeluarkan oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi pada tahun 2005 terdapat 4 parameter. Diantaranya curah hujan dengan persentase 30%, kepadatan penduduk 25%, penggunaan lahan 20%, dan kemiringan lereng 25%. Hasil analisis disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15 Hasil analisis potensi longsor menggunakan DVMBG 2005

No	Klasifikasi	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Sangat Rendah	8.62	0.04
2	Rendah	9.32	0.04
3	Sedang	489.51	2.24
4	Tinggi	9717.8	44.42
5	Sangat Tinggi	11652.93	53.26

Hasil analisis potensi longsor menggunakan model pendugaan bencana longsor DVMBG 2005 menunjukkan bahwa klasifikasi tinggi dan sangat tinggi mendominasi potensi bencana longsor di Kecamatan Pangalengan. Untuk persentase klasifikasi tinggi mencapai

44.42% dan klasifikasi sangat tinggi mencapai 53.26%. Validasi peta longsor dilakukan dengan menggunakan data kejadian longsor 5 tahun terakhir yang terjadi di Kecamatan Pangalengan. Hasil input data menunjukkan bahwa kejadian longsor yang terjadi di Kecamatan Pangalengan berada pada klasifikasi sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model pendugaan bencana longsor DVMBG 2004 dan 2005 tervalidasi dan dapat digunakan sebagai acuan tindakan mitigasi bencana longsor. Adapun peta longsor Kecamatan Pangalengan menurut DVMBG 2005 disajikan pada Gambar 8.

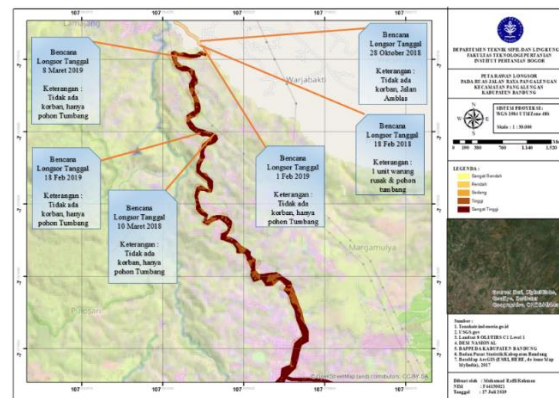


Gambar 8 Peta longsor Kecamatan Pangalengan menggunakan model pendugaan longsor DVMBG 2005

### Analisis Potensi Longsor Pada Ruas Jalan Raya Pangalengan

Hasil analisis potensi rawan longsor pada ruas jalan raya Pangalengan disajikan pada Tabel 16. Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi rawan longsor pada ruas jalan raya Pangalengan sangat tinggi. Tercatat untuk klasifikasi tinggi mencapai 44.267% dan klasifikasi sangat tinggi mencapai 55.70%. peta longsor pada ruas jalan raya Pangalengan disajikan pada Gambar 9. Data rekapitulasi bencana longsor pada ruas jalan raya Pangalengan

disajikan pada Tabel 17. Tercatat selama 2 tahun terakhir yaitu pada tahun 2018 dan 2019 telah terjadi longsor pada ruas jalan raya Pangalengan sebanyak 6 kali. Walaupun tidak ada korban jiwa dan kerusakan yang besar, namun hal ini tetap mengkhawatirkan jika tidak dilakukan tindakan mitigasi. Hasilnya menunjukkan bahwa kejadian longsor pada ruas jalan raya Pangalengan pada tahun 2018 dan 2019 berada pada klasifikasi sangat tinggi.



Gambar 9 Peta Longsor Pada Ruas Jalan Raya Pangalengan

Tabel 16 Hasil analisis potensi rawan longsor pada ruas jalan raya Pangalengan

No	Jalan	Klasifikasi	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Jalan Raya Pangalengan	Sangat Rendah	0.01	0.00
2		Rendah	0.07	0.01
3		Sedang	0.20	0.03
4		Tinggi	29,19	44.26
5		Sangat Tinggi	36.47	55.70

Tabel 17 Kejadian longsor 2 tahun terakhir pada ruas jalan raya Pangalengan

No	Koordinat X (°)	Koordinat Y (°)	Kejadian Longsor	Lokasi Longsor	Kerusakan
1	107.5588	-7.128828	19 Februari 2018	Jalan Pangalengan-sukawening	Pohon tumbang, 1 unit warung rusak
2	107.142	-7.141978	10 Maret 2018	Tikungan S	Pohon tumbang
3	107.559	-7.128128	28 Oktober 2018	Jalan Pangalengan-sukawening	Jalan Amblas
4	107.5581	-7.128308	1 Februari 2019	Jalan Pangalengan-Cikalong	Pohon tumbang
5	107.5581	-7.141133	18 Februari 2019	Tikungan S	Pohon tumbang
6	107.5583	-7.131397	8 Maret 2019	Pangalengan-Pulosari	Pohon tumbang

### Rekomendas Data Koordinat Tindakan Mitigasi Longsor

Hasil akhir dari penelitian ini yaitu untuk memberikan rekomendasi koordinat mitigasi longsor pada ruas jalan raya Pangalengan kepada pemerintah setempat.

Setelah melakukan *ground check* dilapangan diperoleh koordinat lereng yang memiliki potensi longsor yang cukup tinggi, hal tersebut dibuktikan dengan beberapa koordinat yang sudah memiliki retakan-retakan pada lereng bahkan sudah ada longsor yang terjadi. Koordinat

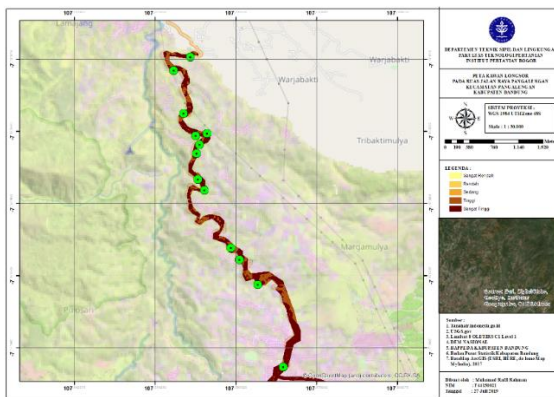
rekomendasi pada ruas jalan raya Pangalengan disajikan pada Tabel 18. Adapun peta rekomendasi potensi terjadinya longsor pada ruas jalan raya Pangalengan disajikan pada Gambar 10.

Tabel 18 Koordinat rekomendasi tindakan mitigasi pada ruas jalan raya Pangalengan

No	Desa	Koordinat Mitigasi	
		X (o)	Y (o)
1	Tribaktimulya	107°33'33.05"E	7° 7'53.63"S
2		107°33'24.59"E	7° 8'0.25"S
3		107°33'29.55"E	7° 8'21.84"S
4		107°33'41.38"E	7° 8'31.85"S
5		107°33'36.12"E	7° 8'41.92"S
6		107°33'36.84"E	7° 8'54.96"S
7		107°33'53.36"E	7° 9'29.32"S
8	Margamulya	107°33'57.74"E	7° 9'35.17"S
9		107°34'6.80"E	7° 9'47.64"S

44.42% dan klasifikasi sangat tinggi 53.26%. Hasil analisis potensi rawan longsor pada ruas jalan raya Pangalengan memperoleh hasil untuk klasifikasi tinggi 44.267% dan klasifikasi sangat tinggi 55.70%.

Hasil input data kejadian longsor 5 tahun terakhir di Kecamatan Pangalengan pada peta longsor Kecamatan Pangalengan menunjukkan bahwa rekam jejak longsor pada tahun 2015, 2018 dan 2019 berada pada klasifikasi sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa peta longsor yang dibuat sudah tervalidasi dan dapat digunakan sebagai acuan tindakan mitigasi bencana longsor. Terdapat 9 titik daerah yang berpotensi longsor pada ruas jalan raya Pangalengan, diantaranya 6 titik di Desa Tribaktimulya dan 3 titik di Desa Margamulya yang harus segera dilakukan tindakan mitigasi.



Gambar 10 Rekomendasi lokasi tindakan mitigasi bencana longsor

### KESIMPULAN

Hasil analisis potensi rawan longsor di Kec. Pangalengan menggunakan DVMBG 2004 menunjukkan bahwa klasifikasi sangat tinggi memiliki persentase 97.24% dan hasil analisis menggunakan DVMBG 2005 memiliki persentase untuk klasifikasi tinggi sebesar

### DAFTAR PUSTKA

Al-doski J, Shattri B, Mansor I, Shafri HZM. 2013. *Image Classification in Remote Sensing*. Journal of Environment and Earth Sciece. 3(10):141-147.

BPS] Badan pusat Statistik. 2017. *Kecamatan Pangalengan dalam Angka 2017*. Bandung (ID): BPS Bandung.

[BNPb] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2015. *Peta Bencana Tanah Longsor di Kecamatan Pangalengan, Kab. Bandung, Jawa Barat*. Bandung (ID): Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

[DVMBG] Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2004. *Manajemen Bencana Tanah Longsor*. Bandung (ID): DVMBG.

- [DVMBG] Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2005. *Manajemen Bencana Tanah Longsor*. Bandung (ID): DVMBG.
- Guzzeti F, Carddinali M, Reichenbach P, Cipolla F, Sebastiani C, Galli M, Salvati P. 2004. Landslides triggered by the 23 November 2000 rainfall event in the Imperia Province, Western Liguria, Italy. *Engineering Geology*. 73(3):229-245.
- Hafidz, A., Fauzan, M., Putra, H., Santoso, A.D., 2019. Analisis Perubahan Faktor Keamanan Lereng Akibat Hujan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. 4(3):169-176
- Indrawahyuni H, Munawir A, Damayanti I. 2009. Pengaruh variasi Kepadatan Pada Pemodelan Fisik menggunakan Tanah Berlempung Terhadap Stabilitas Lereng. *Jurnal Teknik Sipil*. 3(3):192-208.
- Larsen MC dan Simon A. 1993. A Rainfall Intensity-Duration Threshold for Landslides in A Humid-Tropical Environment, Puerto Rico. *Geografisika Annaler*. 7(55):13-23
- [LPBI-NU] Lembaga Penanggulangan Bencana dan Perubahan Iklim Nahdatul Ulama. 2017. *Penyusunan Peta Ancaman*. Jakarta (ID): LPBI-NU.
- PUSLITANAK.1997. *Buku Penyusunan Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Bogor (ID): BPPP Departemen Pertanian Bogor.
- Putra, H., Rifai'i, A., Sujono, J., Silarukmi, A., 2017. Analysis of Unsaturated Soil Parameters as Slope Stability Analysis. *Jurnal Teknologi*, 79(7-2): 21-27
- Santosa, Suryadi, Heri, suprapto, Budi. 1998. *Mekanika Tanah Lanjutan*. Jakarta (ID): Gunadarma.