

Analisis Peta Kerawanan Longsor di Kecamatan Tangse (Analysing Landslides Susceptibility Map in Sub District Tangse)

Nurmala Ramadhani Lubis¹, Hairul Basri¹, Muhammad Rusdi^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: emrusdi@unsyiah.ac.id

Abstrak. Tanah longsor adalah bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daerah kerawanan longsor di Kecamatan Tangse Kabupaten Pidie. Metode penelitian ini menggunakan *Weighted Overlay* yang didalamnya melibatkan pembobotan dan pengharkatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas bahaya longsor tidak rawan 573,61 ha (0,73%), agak rawan 30.600,38 ha (38,98%), rawan 46.526,72 ha (59,27%) dan sangat rawan 805,40 ha (1,03%). Selain itu, peta distribusi kerawanan longsor ini juga dibandingkan dengan metode yang lain yaitu *Indeks Storie* dan juga TDMRC (Pusat Studi Tsunami dan Mitigasi Bencna). Setelah dibandingkan didapatkan persamaan yaitu pada jumlah kelas bahaya longsor dan juga perbedaan pada luas masing-masing kelas bahaya longsor.

Kata Kunci: Kerawanan longsor, *Weighted Overlay*, *Indeks Storie*, TDMRC

Abstract. Landslide is a hydrometeorological disaster that usually happens in Indonesia. The main goal of this research was to determine the level of landslides susceptibility in Tangse Sub District, Pidie District. This research employed *Weighted Overlay* which involve weighting and scoring of each parameters. The results indicated a variety of susceptibility classes, which were; low 573.61 ha (0.73%), moderate 30,600.38 ha (38.98%), high 46,526.72 ha (59.27%) and very high 805.40 ha (1.03%). Moreover, distribution of landslide susceptibility map is also compared to others method, namely *Indeks Storie* and TDMRC (Tsunami Disaster Mitigation Research Center). After comparing is obtained the equation number of landslides susceptibility classes and differences of areas.

Keywords: Landslides susceptibility, *Weighted Overlay*, *Indeks Storie*, TDMRC

PENDAHULUAN

Bencana tanah longsor merupakan bencana alam paling dahsyat yang terjadi di hulu atau daerah pegunungan yang menyebabkan kerugian besar berupa nyawa manusia, kerusakan infrastruktur dan ekonomi (Raghuvanshi et al., 2014; Pan et al., 2008; Kanungo et al., 2006; Crozier dan Glade, 2005; Dai et al., 2002; Parise dan Jibson, 2000; Varnes, 1996). Tanah longsor adalah bencana alam yang terjadi akibat proses kompleks dari faktor alam dan non alam yang memicu berpindahnya sebagian massa tanah dalam jumlah besar dalam waktu yang tergolong singkat. (Keefer, 1984). Faktor alam meliputi stabilitas lereng, geologi, curah hujan, ketinggian tempat. Sedangkan faktor non alami berupa aktivitas manusia yang terjadi diatas lahan yaitu penggunaan lahan (Raghuvanshi et al., 2014; Wang dan Niu, 2009; Ayalew et al., 2004; Anbalagan, 1992; Hoek dan Bray, 1981).

Sebagian besar teknik yang digunakan dalam memetakan kerawanan longsor membutuhkan data tentang faktor/parameter apa saja yang menyebabkan tanah longsor. Jenis dan luasan cakupan data tergantung pada skala penelitian yang akan dikaji. Penelitian ini menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam menghasilkan output (Lan et al., 2004; Carrara et al., 1995).

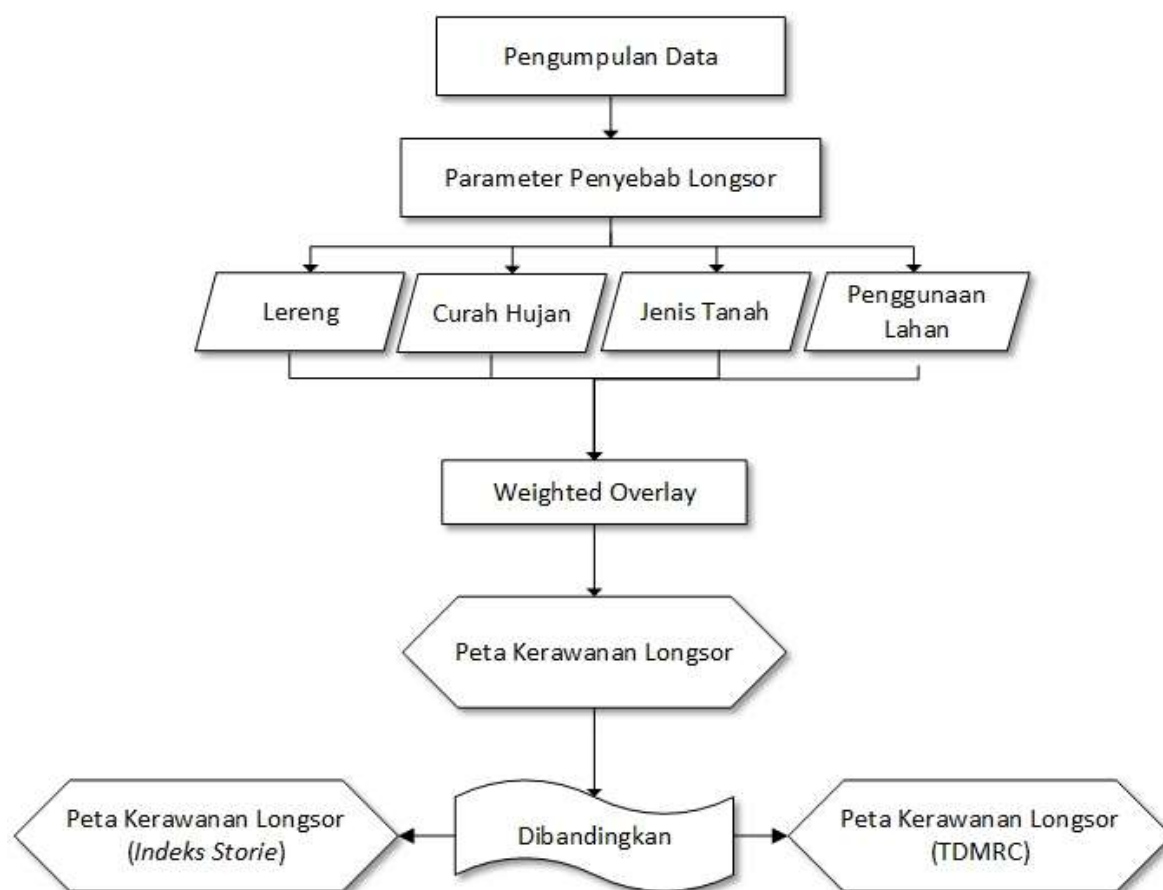
Kecamatan Tangse mempunyai histori kejadian bencana longsor yang cukup sering terjadi. Topografi yang berupa pegunungan dan juga curah hujan yang tinggi menambah resiko mudahnya longsor terjadi. Peta daerah rawan longsor di Kecamatan Tangse sebelumnya juga sudah dilakukan oleh Fadhi (2019) dengan metode *Indeks Storie* dan juga oleh TDMR (Tsunami Disaster Mitigation Research).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Tangse dengan luas wilayah $\pm 78 \text{ km}^2$ yang berada di Kabupaten Pidie. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah perangkat keras (*hardware*) yang terdiri dari laptop, kamera, *global positioning system* (GPS), dan printer, sedangkan perangkat lunak (*software*) meliputi *ArcGIS*, *Garmin Base Camp* dan *Global Mapper*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data dari lapangan seperti wawancara, peta administrasi dan tematik yang berkaitan dengan penelitian.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Weighted Overlay*. Teknik ini menggabungkan pembobotan masing-masing parameter dan juga *scoring*/pengharkatan setiap kelas parameter. Kemudian di tumpangtindihkan setiap parameter yang akan menghasilkan peta sebaran kerawanan longsor di Kecamatan Tangse.

Data yang dikumpulkan berupa bobot setiap dan juga peta administrasi serta tematik yaitu lereng, curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan. Bobot diolah menggunakan *Expert Choice*, kemudian untuk mengetahui sebarannya menggunakan *tools Weighted Overlay* yang disediakan di *ArcGIS*. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Kelas kerawanan longsor didapatkan dari Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Nilai 73 merupakan interval setiap kelas, dengan nilai tertinggi yaitu 428 dan terendah 136. Secara matematis, perhitungan interval dapat dilihat di bawah ini.

$$LHI = \frac{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{\text{jumlah kelas}}$$

$$LHI = \frac{(W.Fmax) - (W.Fmin)}{4}$$

$$LHI = \frac{(42 * 5 + 36 * 3 + 12 * 5 + 10 * 5) - (42 * 1 + 36 * 2 + 12 * 1 + 10 * 1)}{4}$$

$$LHI = \frac{428 - 136}{4}$$

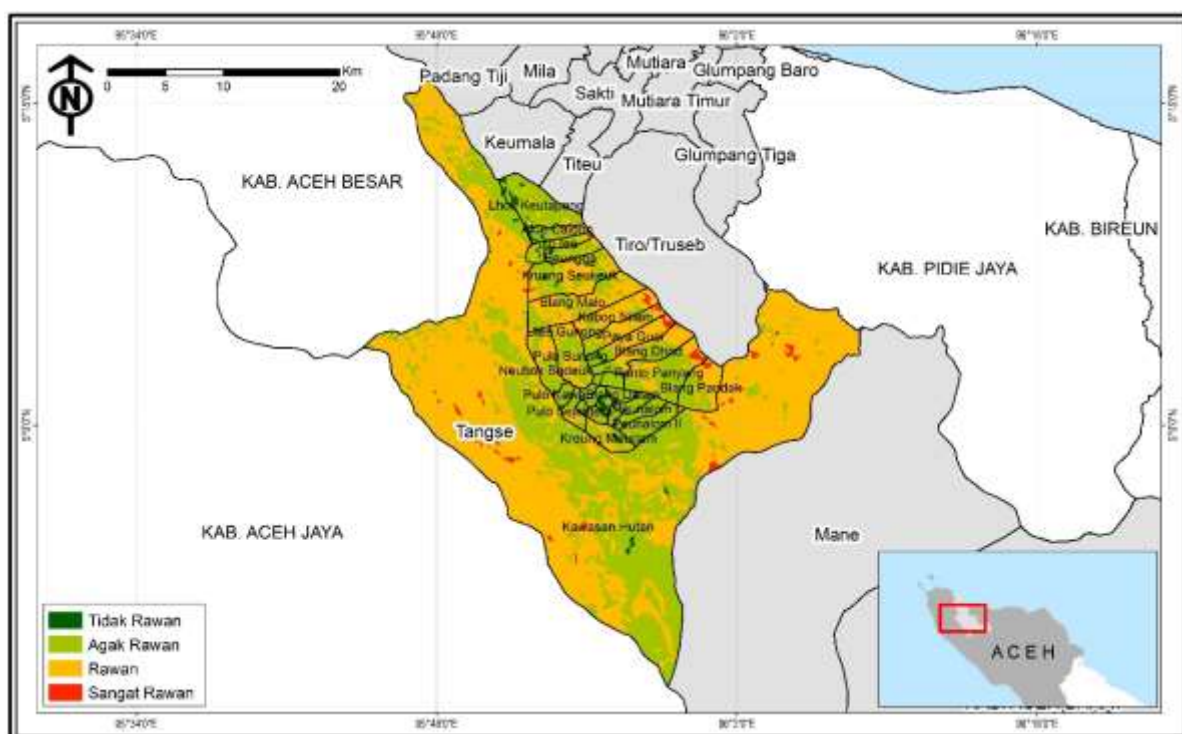
$$LHI = 73$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta kerawanan longsor dihasilkan dari metode *Weighted Overlay* dengan menumpangtindihkan parameter lereng, curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan. Distribusi kerawanan longsor di Kecamatan Tangse dibagi kedalam 4 kelas bahaya longsor yaitu tidak rawan, agak rawan, rawan dan sangat rawan. Kelas bahaya paling luas berada pada kelas rawan dengan persentase 59,27%. Sementara itu, daerah rawan longsor yang paling sedikit memiliki luas 0,73% dari wilayah penelitian. Secara rinci distribusi daerah rawan bencana longsor pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan peta distribusi kerawanan longsor dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Distribusi Kawasan Longsor

No	Tingkat Bahaya	Interval	Hektar	Persentase
1	Tidak Rawan	136 - 209	573,61	0,73
2	Agak Rawan	209 - 282	30.600,38	38,98
3	Rawan	282 - 355	46.526,72	59,27
4	Sangat Rawan	355 - 428	805,40	1,03
Total			78.506,11	100



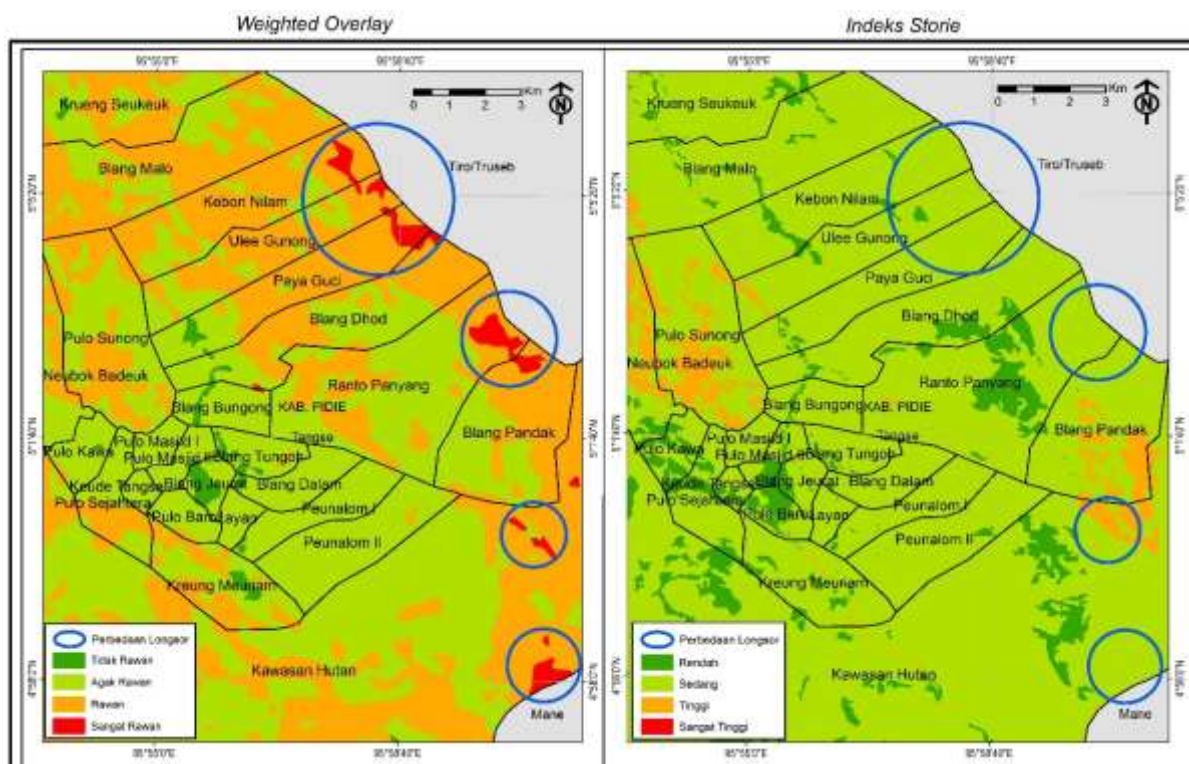
Gambar 2. Distribusi Kawasan Longsor

Penelitian pemetaan daerah rawan bencana longsor pada Kecamatan Tangse sebelumnya pernah dilakukan oleh Maireza (2019) dengan metode *Indeks Storie*. Hasil distribusi antara kedua metode ditemukan persamaan yaitu pada jumlah kelas. Sedangkan perbedaannya terletak pada luas di masing-masing kelas bahaya longsor. Tabel perbedaan luas kelas bahaya longsor dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Luas Kelas Bahaya Longsor *Weighted Overlay* dengan *Indeks Storie*

No	Kelas Longsor	<i>Weighted Overlay</i>		Modifikasi		Perbedaan Luas (Ha)
		<i>Overlay</i> (Ha)	%	<i>Indeks Storie</i> (Ha)	%	
1	Tidak Rawan	573,61	0,73	7.023,17	8,95	6.449,56
2	Agak Rawan	30.600,38	38,98	68.144,23	86,80	37.543,85
3	Rawan	46.526,72	59,27	3.338,62	4,25	43.188,10
4	Sangat Rawan	805,40	1,03	0,09	0,00	805,31
Total		78.506,11		78.506,11		

Perbedaan kelas bahaya longsor yang dihasilkan dari metode *Indeks Storie* menunjukkan pola yang kurang lebih serupa dengan hasil yang diperoleh *Weighted Overlay*. Hal tersebut dipengaruhi oleh persamaan parameter yang dilibatkan yaitu lereng, curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan. Namun, perbedaan luas pada lingkaran biru dari kelas bahaya longsor terbesar terletak pada kelas agak rawan dengan selisih 47,82%. Secara visual peta perbandingan *Weighted Overlay* dengan *Indeks Storie* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Perbandingan *Weighted Overlay* dengan *Indeks Storie*

Proses metode *Indeks Storie* dalam menghasilkan sebaran kerawanan longsor memiliki konsep yang kurang lebih serupa tapi terdapat perbedaan terhadap metode *Weighted Overlay*. Perbedaannya terletak pada pelibatan pembobotan dan pengharkatan. Pada *Indeks Storie* jumlah bobot berkisar dari angka 0,001 – 0,625 dan pengharkatan tidak homogen, artinya nilai

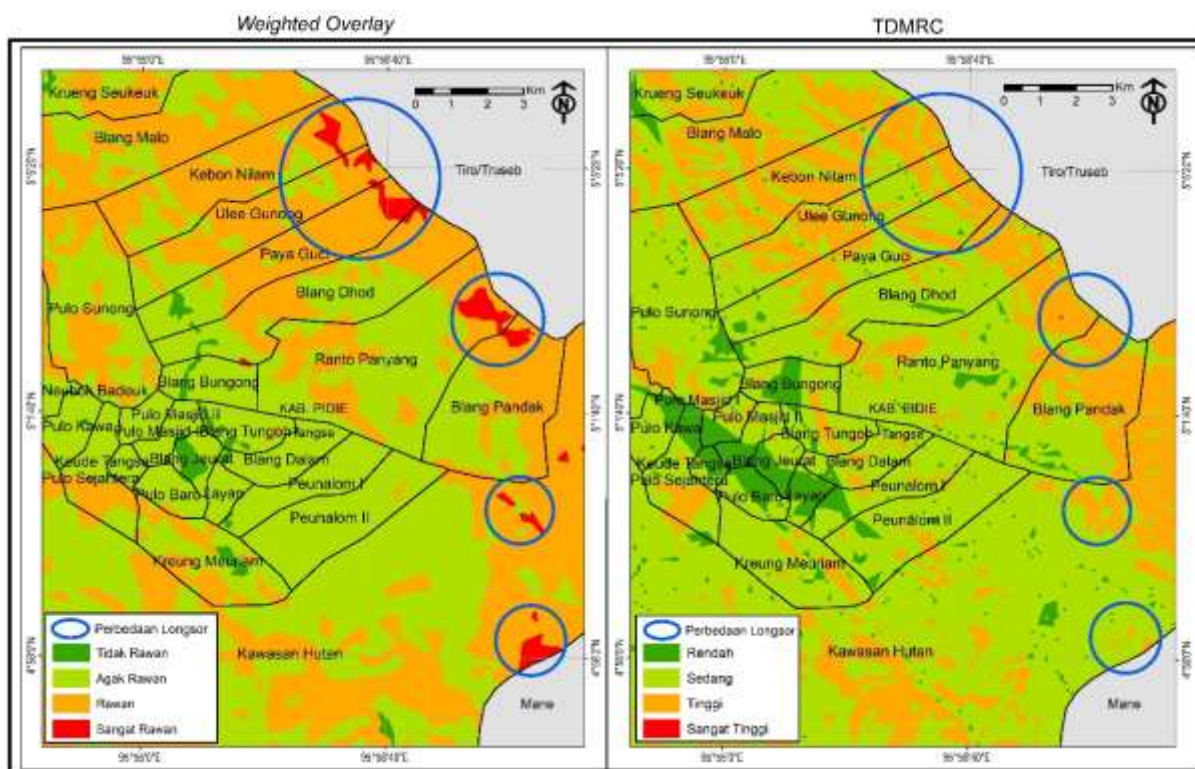
setiap kelas parameter tidak sama (*equal*). Sedangkan pada *Weighted Overlay* pembobotan berkisar dari angka (1 – 100)% dan pengharkatan homogen (*equal*), artinya nilai setiap kelas parameter berimbang antara parameter satu dengan yang lainnya.

Peta kerawanan longsor Kecamatan Tangse juga dihasilkan oleh TDMRC yang dapat di akses melalui tdmrc.unsyiah.ac.id/drmis/index_en.html juga dibandingkan dengan hasil analisis *Weighted Overlay* dan ditemukan juga persamaan jumlah kelas bahaya longsor dan perbedaan terletak pada luas kelas terbesar kelas bahaya longsor. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbedaan Luas Kelas Bahaya Longsor *Weighted Overlay* dengan TDMRC

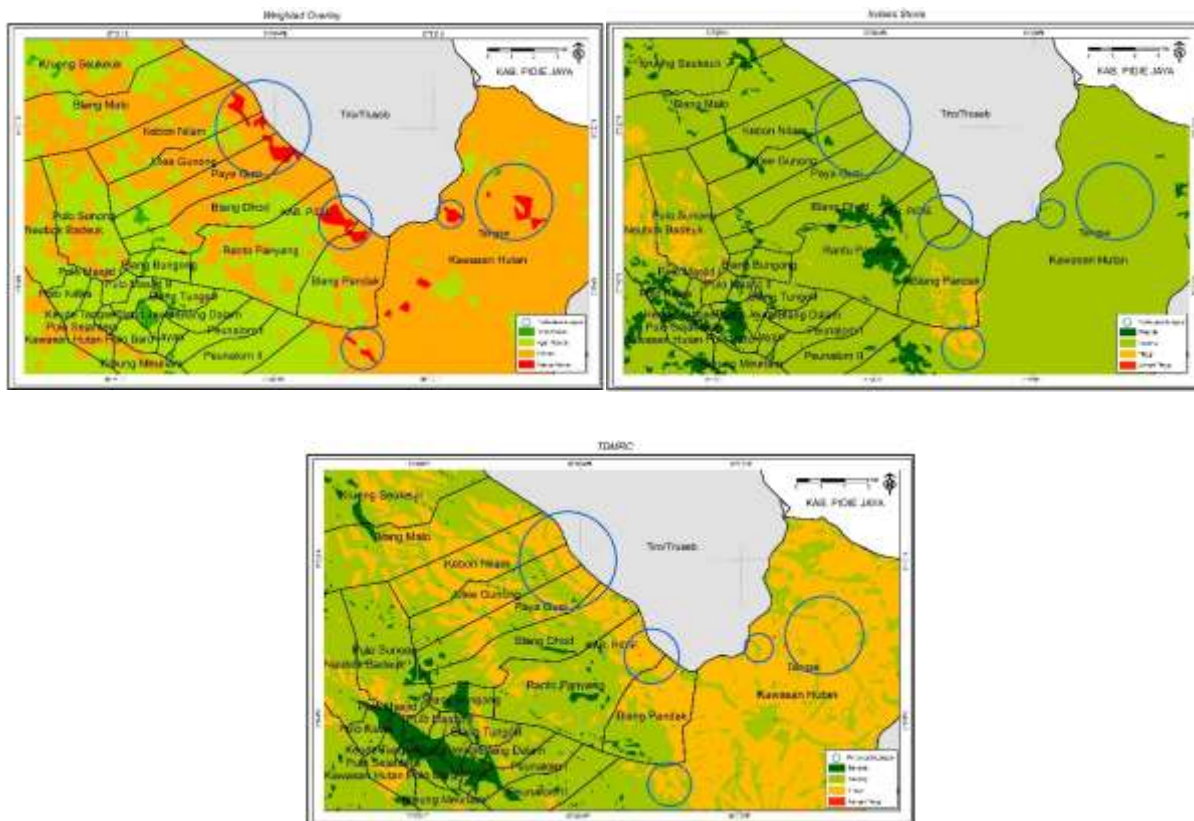
No	Kelas Longsor	<i>Weighted Overlay</i> (Ha)	%	TDMRC (Ha)	%	Perbedaan Luas (Ha)
1	Tidak Rawan	573,61	0,73	2.674,42	3,41	2.100,81
2	Agak Rawan	30.600,38	38,98	55.501,18	70,70	24.900,80
3	Rawan	46.526,72	59,27	20.321,92	25,89	26.204,80
4	Sangat Rawan	805,40	1,03	8,58	0,01	796,82
	Total	78.506,11		78.506,11		

Perbedaan hasil analisis yang dihasilkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kelas bahaya longsor yang mendominasi pada TDMRC berada pada kelas agak rawan dengan selisih 31,72% dari *Weighted Overlay*. Selisih antara kedua metode tersebut dikarenakan peta yang dihasilkan oleh TDMRC di analisis dengan cakupan se-Aceh. Hal ini berarti tingkat ketelitian tidak terlalu diperhitungkan. Sedangkan pada *Weighted Overlay* kawasan kajian yang dilibatkan jauh lebih kecil sehingga hasilnya diperkirakan dapat lebih akurat. Secara spasial peta perbandingan hasil *Weighted Overlay* dengan TDMRC dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Perbandingan Hasil *Weighted Overlay* dengan TDMRC

Perbandingan peta kerawanan longsor di Kecamatan Tangse yang dihasilkan dari metode *Weighted Overlay*, *Indeks Storie* dan TDMRC sama-sama memiliki kelebihan dan kekurangan. Hal tersebut bergantung pada parameter apa saja yang dilibatkan, teknik pembobotan, pengharkatan yang ditumpangtindikan untuk menghasilkan sebaran daerah rawan longsor. Perbandingan sebaran kelas bahaya longsor dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Sebaran Kelas Bahaya Longsor

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas bahaya longsor tidak rawan 573,61 ha (0,73%), agak rawan 30.600,38 ha (38,98%), rawan 46.526,72 ha (59,27%) dan sangat rawan 805,40 ha (1,03%). Selain itu, peta distribusi kerawanan longsor ini juga dibandingkan dengan metode yang lain yaitu *Indeks Storie* dan juga TDMRC (Pusat Studi Tsunami dan Mitigasi Bencana). Setelah dibandingkan didapatkan persamaan yaitu pada jumlah kelas bahaya longsor dan juga perbedaan pada luas masing-masing kelas bahaya longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- Anbalagan, R. 1992. Landslide hazard evaluation and zonation mapping in mountainous terrain. *Eng. Geol.* 32, 269–277.
- Ayalew, L., H. Yamagishi dan N. Ugawa. 2004. Landslide susceptibility mapping using GIS-based weighted linear combination, the case in Tsugawa area of Agano River, Niigata Prefecture, Japan. *Landslides* 1, 73–81.
- BNPB. 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. BNPB. Jakarta.
- Carrara, A., M. Cardinali dan F. Guzzetti. 1992. Uncertainty in assessing landslide hazard and risk. *ITC J.* 2, 172–183.

- Crozier, M. J dan T. Glade., 2005. Landslide Hazard and Risk: Issues, Concepts, and Approach. In: Glade, T., Anderson, M., Crozier, M. (Eds.), Landslide Hazard and risk. Wiley, Chichester, pp. 1–40.
- Dai, F.C., C.F. Lee dan Y.Y. Ngai. 2002. Landslide risk assessment and management: an overview. *Eng. Geol.* 64, 65–87.
- Hoek, E dan J.W. Bray. 1981. *Rock Slope Engineering (Revised Third Edition)*. Institute of Mining and Metallurgy, London, pp. 358.
- Kanungo, D.P., M. K. Arora., S. Sarkar dan R.P. Gupta. 2006. A comparative study of conventional, ANN black box, fuzzy and combined neural and fuzzy weighting procedures for landslide susceptibility zonation in Darjeeling Himalayas. *Eng. Geol.* 85, 347–366.
- Keefer, D. K. 1984. Landslides caused by earthquakes. *Geol. Soci. Am. Bull.* 95:6–21.
- Maireza, F. 2019. Pemanfaatan sistem informasi geografis dalam pemetaan daerah rawan bencana longsor di Kecamatan Tangse, Kabupaten Pidie.
- Pan, X., H. Nakamura., T. Nozaki dan X. Huang. 2008. A GIS-based landslide hazard assessment by multivariate analysis. *J. Japan Landslide Society* 45 (3), 187–195.
- Parise, M dan R.W. Jibson. 2000. A seismic landslide susceptibility rating of geologic units based on analysis of characteristics of landslides triggered by the 17 January, 1994 Northridge, California earthquake. *Eng. Geol.* 58, 251–270.
- Pradhan, B dan S. Lee. 2010. Landslide susceptibility assessment and factor effect analysis: back propagation artificial neural networks and their comparison with frequency ratio and bivariate logistic regression modeling. *Environ. Model. Softw.* 25, 747–759.
- Raghuvanshi, T.K., J. Ibrahim dan D. Ayalew. 2014. Slope stability susceptibility evaluation parameter (SSEP) rating scheme – an approach for landslide hazard zonation. *J. Afr. Earth Sci.* 99, 595– 612.
- TDMRC. 2020. Disaster Risk Management Information System. http://tdmrc.unsyiah.ac.id/drmis/index_en.html. 22 Januari 2020.
- Varnes, D.J. 1996. Landslide Types and Processes. In: Turner, A.K., Schuster, R.L. (Eds.), *Landslides: Investigation and Mitigation*, Transportation Research Board Special Report 247. National Academy Press, National Research Council, Washington, D.C.
- Wang, X dan R. Niu. 2009. Spatial forecast of landslides in three gorges based on spatial data mining. *Sensors* 9, 2035–2061.