

## IDENTIFIKASI KERENTANAN BENCANA LONGSOR PADA RUAS JALAN NASIONAL

M.F. Toyfur<sup>1\*</sup>, S.Y. Iryani dan F. Alia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya, Palembang  
*Corresponding author:* monaforalisatoyfur@ft.unsri.ac.id

**ABSTRAK:** Bencana longsor merupakan salah satu bencana yang paling sering terjadi di Indonesia. Infrastruktur yang sering terdampak akibat bencana longsor adalah jalan. Jalan sebagai akses penghubung dari satu wilayah ke wilayah lain akan sangat terganggu akibat bencana longsor. Tahap awal yang dilakukan untuk melakukan penilaian risiko adalah melakukan identifikasi risiko kerentanan terhadap bencana longsor pada ruas jalan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi indikator dari faktor kerentanan risiko bencana longsor pada ruas jalan Ruas Jalan Nasional Pagar Alam – Tanjung Sakti – Batas Provinsi Bengkulu yang sering terjadi longsor di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Metodologi yang digunakan adalah dengan melakukan pengumpulan indikator kerentanan ruas jalan terhadap bencana longsor dan mengumpulkan data sekunder dan data primer. Indikator yang berhasil diidentifikasi digunakan untuk penilaian risiko bencana terhadap ruas jalan tersebut. Identifikasi menghasilkan 14 indikator kerentanan fisik yang dapat digunakan untuk penilaian risiko bencana.

**Kata Kunci:** kerentanan, longsor, risiko, jalan, jembatan

**ABSTRACT:** Landslides are one of the most frequent disasters in Indonesia. The infrastructure that is often affected by landslides is roads. Roads as connecting access from one region to another will be severely disrupted due to landslides. The initial stage carried out to carry out a risk assessment is to identify the risk of vulnerability to landslides on roads. This study aims to identify indicators of vulnerability to landslide risk factors on the Pagar Alam - Tanjung Sakti - Bengkulu Province - Boundary section of the National Road, which often occurs landslides in Lahat Regency, South Sumatra. The methodology used is to collect indicators of the vulnerability of roads to landslides and collect secondary data and primary data. The indicators that were identified were used for disaster risk assessment of these roads. The identification resulted in 14 indicators of physical vulnerability that can be used for disaster risk assessment.

**Keywords:** vulnerability, landslides, risks, roads, bridges

### PENDAHULUAN

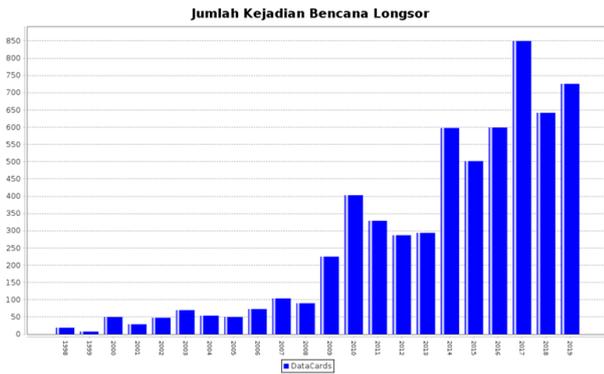
Di Indonesia, bencana longsor merupakan bencana yang menduduki peringkat kedua setelah banjir dihitung dari jumlah kejadiannya. Dalam periode sejak tahun 1998-2019 tercatat sebanyak 5986 kejadian longsor, dan sebanyak 2888 orang meninggal dunia akibat tanah longsor (BNPB, 2020), seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Fungsi jalan sebagai infrastruktur akan mengalami penurunan kinerja seiring waktu dan beban lalu lintas yang dipikulnya. Penurunan kinerja atau fungsi jalan dapat terjadi secara perlahan dan dapat terjadi secara mendadak. Penurunan kinerja ini dapat mengakibatkan kerusakan jalan secara keseluruhan. Salah satu penyebab

penurunan kinerja ini adalah bencana alam, salah satunya longsor. Terjadinya bencana longsor pada ruas jalan akan mengakibatkan gangguan terhadap fungsi ruas jalan dalam jaringan. Apabila ruas jalan terganggu maka akan mengakibatkan gangguan pada ruas-ruas jalan lain pada jaringan jalan tersebut.

Manajemen risiko bencana penting dilakukan agar dampak akibat bencana dapat direduksi dan mempersiapkan pengelola jalan agar apabila terjadi gangguan terhadap jalan dapat melakukan tindakan secepat mungkin. Tahapan awal dari manajemen risiko adalah melakukan identifikasi risiko.

Penelitian ini bertujuan melakukan identifikasi kerentanan ruas jalan terhadap bencana longsor sebagai bagian dari pelaksanaan penilaian risiko bencana longsor.



Gambar 1 Jumlah kejadian longsor di Indonesia per Tahun (Sumber : <http://dibi.bnpp.go.id/DesInventar/graphics.jsp>, 2020)

### TINJAUAN PUSTAKA

Jumlah kecamatan dengan potensi terjadi pergerakan tanah atau longsor di wilayah Sumatera Selatan meningkat menjadi 122 kecamatan pada November 2020. Dibandingkan Oktober 2020 yang hanya sebanyak 79 kecamatan.

Data pergerakan tanah pada laman resmi pusat vulkanologi dan mitigasi bencana geologi (PVMBG), menyebut 122 kecamatan tersebut berada di 12 kabupaten/kota dengan level pergerakan tanah kategori menengah, menengah-tinggi dan tinggi. Potensi longsor harus diwaspadai karena diprediksi curah hujan di Sumsel meningkat selama November (BMKG, 2020).

Potensi pergerakan tanah paling banyak di Provinsi Sumatera Selatan berada di Kabupaten Lahat yaitu sebanyak 22 kecamatan, disusul OKU Selatan 18 kecamatan, OKU Timur, OKU, Musi Rawas, Muara Enim sebanyak 11 kecamatan, Empat Lawang 10 kecamatan, Lubuklinggau 8 kecamatan, Muratara 7 kecamatan, Pagaralam dan Muba 5 kecamatan, dan OKI 3 kecamatan.

Mitigasi risiko bencana pada jalan masih sangat minim dilakukan oleh pengelola jalan dalam hal ini Direktorat Jenderal Bina Marga. Manajemen bencana yang dilakukan untuk jalan dan jembatan masih dalam bentuk tindakan setelah terjadi bencana, bukan dalam bentuk pengurangan risiko bencana. Untuk mengurangi kemungkinan dampak dan kerusakan serta kerugian yang dapat muncul, perlu dilakukan manajemen risiko bencana untuk jaringan jalan. Untuk tahap awal, yang dilakukan pada manajemen risiko adalah identifikasi risiko bencana. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi kerentanan bencana pada ruas jalan Pagar Alam – Tanjung Sakti – Batas Provinsi Bengkulu yang sering mengalami longsor mulai km 231 + 700 sampai km 329 + 500.

Longsor yang terjadi pada ruas jalan tersebut berupa longsor pada lereng jalan yang dapat meluas sehingga badan jalan dapat mengalami longsor. Contoh longsor pada ruas jalan Pagar Alam- Tanjung Sakti – Batas Provinsi Bengkulu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Longsor pada ruas jalan Pagar Alam – Tanjung Sakti – Batas Provinsi Bengkulu

Salah satu penyebab terjadinya rawan tanah longsor yaitu adanya pertanian intensif, kerusakan hutan atau lahan kritis dengan tingkat curah hujan tahunan diatas 2000 mm pertahun. Hal ini mengakibatkan tidak adanya tutupan tanah yang dapat menampung air. Kondisi ini menyebabkan tanah dalam keadaan lewat jenuh, sehingga berpotensi longsor (Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral 2010).

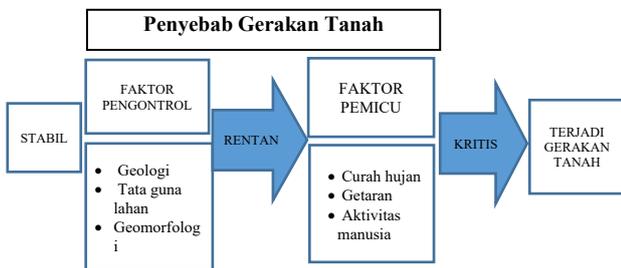
Longsoran yang sering terjadi biasanya disebabkan oleh beberapa faktor yang terjadi secara bersamaan. Adapun faktor-faktor penyebab longsoran yang sering terjadi adalah : adanya penambahan beban pada lereng seperti bangunan atau beban dinamis, penggalian atau pemotongan kaki lereng, adanya kegiatan penggalian yang mempertajam kemiringan lereng, terjadi perubahan posisi muka air secara cepat, tekanan lateral yang diakibatkan oleh air terutama air hujan, penurunan tahanan geser tanah pembentuk lereng, dan adanya getaran akibat gempa bumi (Tupenalay dkk. 2014).

Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kerentanan masyarakat terhadap tanah longsor terdiri atas kerentanan lingkungan, fisik, sosial dan ekonomi. Pada penelitian ini yang berhubungan adalah kerentanan fisik, dimana sub-sub faktor untuk kerentanan fisik terdiri atas tingkat kepadatan bangunan di wilayah rawan tanah longsor, panjang jalan yang rusak/tertimbun tanah longsor. Semakin panjang ruas jalan yang rusak akibat terkena tanah longsor, akan semakin tinggi tingkat kerentanan wilayah tersebut (Destriani dan Pamungkas 2013).

Salah satu upaya untuk mendukung mitigasi risiko bencana adalah dengan melakukan penelitian identifikasi kerentanan longsor adalah dengan metode *slope morphology* yang dapat dijadikan landasan awal untuk

kegiatan mitigasi bencana selanjutnya. Metode *slope morphology* adalah perhitungan sudut kemiringan lereng yang dibentuk antara bidang permukaan tanah dengan bidang normal. Sebaran daerah rawan longsor umumnya berada pada perbukitan, yang patut diwaspadai jika daerah ini merupakan permukiman penduduk dan infrastruktur seperti jalan (Amukti dkk. 2017).

Penyebab gerakan tanah/ batuan dapat dibedakan menjadi faktor kontrol dan faktor pemicu Gerakan (Gambar 3). Faktor kontrol merupakan faktor-faktor yang membuat kondisi suatu lereng menjadi rentan atau siap bergerak. Faktor pemicu Gerakan merupakan proses-proses yang mengubah suatu lereng dari kondisi rentan atau siap bergerak menjadi dalam kondisi kritis dan akhirnya bergerak (Karnawati 2005).



Gambar 3 Proses terjadinya gerakan tanah dan komponen-komponen penyebabnya (Karnawati 2007)

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan kajian literatur dan observasi lapangan. Tahapan penelitian dimulai dengan pengumpulan indikator yang memiliki hubungan langsung dengan kerentanan ruas jalan. Setelah dilakukan pengumpulan indikator, kemudian dilakukan pemilihan indikator yang dapat digunakan secara sederhana untuk penilaian kerentanan pada ruas jalan. Hal ini dengan pertimbangan bahwa pengelola ruas jalan dapat menggunakan data sekunder dari survei penilaian kondisi jalan yang secara rutin dilakukan. Apabila data sekunder tidak ada, maka pengambilan data primer dapat dilakukan dengan proses yang tidak terlalu lama dan biaya yang terlalu mahal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, diperoleh hasil identifikasi dari faktor kerentanan terhadap bencana longsor pada ruas jalan adalah dipertimbangkan dari kerentanan fisik. Kerentanan social, ekonomi, dan lingkungan tidak termasuk dalam kerentanan pada ruas jalan karena tidak

berhubungan langsung terhadap dampaknya pada ruas jalan. Kerentanan social, ekonomi, dan lingkungan lebih berpengaruh pada kerentanan terhadap bencana longsor yang diukur pada suatu kawasan atau wilayah.

### Kondisi Eksisting Jalan/Jembatan

Nilai kondisi jalan dan jembatan diperoleh berdasarkan nilai kondisi pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilaian Jalan.. Kondisi eksisting jalan dibedakan antara jalan dengan penutup permukaan (menggunakan *flexible pavement* dan *rigid pavement*) dengan jalan tanpa penutup permukaan. Kondisi eksisting jalan dan jembatan yang baik akan mengurangi kerentanan ruas jalan terhadap longsor.

Kondisi eksisting jembatan didasarkan atas survei kondisi jembatan dengan cara-cara yang ditetapkan oleh pembina jalan. Pada saat ini survei kondisi jembatan dilakukan antara lain dengan survei *Bridge Management Sistem* (BMS) atau metode survei lainnya yang diberlakukan oleh Penyelenggara Jalan.

### Klasifikasi Medan Jalan

Klasifikasi medan jalan diklasifikasikan berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997 Ditjen Bina Marga. Klasifikasi medan dihitung berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur (potongan melintang jalan). Kemiringan yang diambil adalah kemiringan medan yang paling tinggi pada ruas jalan. Semakin besar kemiringan medan jalan, kerentanan ruas jalan terhadap risiko bencana longsor akan semakin tinggi. Klasifikasi medan dengan kemiringan lebih besar dari 25% merupakan kerentanan dengan risiko yang tinggi.

### Jumlah Jembatan pada Ruas Jalan

Jumlah jembatan pada ruas jalan merupakan salah satu indikator kerentanan. Semakin banyak jumlah jembatan yang berada pada ruas jalan, akan semakin meningkatkan risiko terhadap bencana longsor. Semakin banyak jumlah jembatan akan meningkatkan kemungkinan terjadinya kerusakan pada jembatan akibat longsor. Jembatan merupakan salah satu elemen terlemah pada ruas jalan, karena dibangun tidak berada tepat di permukaan tanah, tetapi mempunyai jarak/ketinggian dari permukaan tanah. Struktur di atas permukaan (*elevated*) ini memiliki kemungkinan rusak lebih tinggi daripada struktur yang berada tepat di permukaan (*at grade*).

## Jenis Tanah Dasar

Jenis tanah dasar adalah jenis tanah dasar pada umumnya yang berada di lokasi ruas jalan. Jenis tanah dasar dipertimbangkan melalui kuat geser tanah dari tanah asli. Apabila ditemukan beberapa jenis tanah dasar, maka diambil jenis tanah dasar yang paling dominan berpengaruh pada ruas jalan. Tanah pasir lepas merupakan jenis tanah yang memiliki kerentanan paling tinggi terhadap risiko bencana longsor karena sifat kohesif yang rendah.

## Daya Dukung Tanah di Sekitar Jembatan

Daya dukung tanah yang dinilai adalah daya dukung tanah yang berada di bawah pondasi jembatan dan yang berada di sekitar oprit. Daya dukung tanah yang berada di bawah pondasi jembatan dan sekitar oprit memikul beban struktur utama jembatan, sehingga apabila daya dukungnya rendah akan menyebabkan risiko keruntuhan jembatan yang lebih tinggi. Tanah lempung keras padat 100-200 kPa, pasir padat  $\phi > 36^\circ$  merupakan daya dukung tanah yang memiliki risiko rendah terhadap risiko bencana longsor. Sedangkan tanah pasir lepas yang memiliki kuat geser  $\phi < 28^\circ$  merupakan daya dukung tanah yang paling tinggi memiliki risiko terhadap bencana longsor.

## Ketersediaan rute alternatif

Rute alternatif merupakan rute yang dapat ditempuh oleh pengguna jalan apabila salah satu atau lebih ruas jalan pada jaringan jalan terganggu akibat bencana. Semakin banyak rute alternatif yang tersedia, maka akan mengurangi kerentanan ruas jalan terhadap risiko bencana longsor. Batasan rute alternatif yang dianggap layak adalah rute alternatif yang memiliki dimensi jalan tidak jauh berbeda dengan ruas jalan yang mengalami gangguan.

## Tata Air Lereng

Tata air lereng diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22/PRT/M/2007 tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor. Tata air lereng merupakan susunan dan letak air, yaitu semua air yang terdapat di dalam dan atau berasal dari sumber-sumber air, baik yang terdapat di atas maupun di bawah permukaan tanah. Indikator ini dapat dilihat dari adanya rembesan air pada lereng yang berada pada ruas jalan. Semakin banyak adanya rembesan air yang terlihat pada lereng maka kerentanan ruas jalan terhadap bencana longsor akan semakin tinggi. Apabila

ditemui rembesan - rembesan air atau mata air pada lereng dengan frekuensi sering, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang lebih permeable, maka kerentanan terhadap risiko bencana longsor akan semakin tinggi.

## Bangunan Pengaman Lereng/Tebing

Bangunan pengaman termasuk vegetasi yang berada pada lereng/tebing merupakan proteksi lereng terhadap kemungkinan terjadinya longsor. Ketersediaan dan kondisi bangunan pengaman lereng berpengaruh terhadap kerentanan terhadap risiko bencana longsor. Semakin baik kondisi dan ketersediaan bangunan yang berada pada lereng/tebing di sepanjang ruas jalan maka kerentanan ruas jalan terhadap risiko bencana longsor semakin rendah. Apabila ruas jalan berada di tepi pantai maka Bangunan pengaman tebing/lereng termasuk bangunan pengaman untuk abrasi pantai pada jalan yang terdapat di sisi pantai.

## Ketersediaan Sistem Drainase

Ketersediaan sistem drainase menjadi salah satu indikator penting dalam menilai kerentanan ruas jalan terhadap bahaya longsor. Sistem drainase yang dinilai adalah drainase yang berada pada Ruang Milik Jalan. Penilaian dilakukan dengan melihat ketersediaan dan kondisi sistem drainase apakah dalam kondisi terpelihara atau tidak. Drainase yang tidak terpelihara akan meningkatkan kerentanan ruas jalan terhadap risiko bencana longsor. Begitu pula apabila tidak tersedia sistem drainase pada ruas jalan tersebut. Ketersediaan sistem drainase seringkali sedikit sekali ditemui untuk ruas jalan antar kota.

## KESIMPULAN

Identifikasi indikator kerentanan ruas jalan terhadap bencana longsor dilakukan sebagai tahap awal dalam manajemen risiko bencana. Indikator-indikator tersebut merupakan indikator yang akan berpengaruh dalam penilaian risiko bencana longsor pada ruas jalan. Indikator-indikator tersebut yaitu kondisi eksisting jalan dan jembatan, klasifikasi medan jalan, jumlah jembatan pada ruas jalan, jenis tanah dasar, daya dukung tanah dasar di sekitar jembatan, ketersediaan rute alternatif, tata air lereng, bangunan pengaman lereng/tebing, dan ketersediaan sistem drainase.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian SATEKS Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amukti, R., Mildan, D., Dinata, I. A., Isniarno, N. F., dan Wijaksana, I. K. (2017). Identifikasi kerentanan longsor daerah pangalengan dengan metode slope morphology. *Journal of Physical Science and Engineering* 2(1): 1-6.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Pemetaan Resiko Bencana Tanah Longsor Kabupaten Sleman 2010. DESDM: Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). Pedoman No 06/P/BM/2014 Analisis Risiko Bencana Alam yang Berdampak Pada Jalan dan Jembatan
- Destriani, N., dan Pamungkas, A. (2013). Identifikasi daerah kawasan rentan tanah longsor dalam KSN Gunung Merapi di Kabupaten Sleman. *Jurnal Teknik Pomits* 2(2): 134-138.
- Karnawati, D. (2007). Mekanisme gerakan massa batuan akibat gempabumi; tinjauan dan analisis geologi teknik. *Dinamika Teknik Sipil* 7(2), Juli 2007 : 179 – 190.
- Karnawati, D. (2005). Bencana alam gerakan massa tanah di Indonesia dan upaya penanggulangannya. Yogyakarta Tek.Geologi FT UGM.
- Tupenalay, A., Samang, L., Parung, H., Harianto, T. (2014). Studi kerentanan longsor pada ruas jalan deposisi intrusi batuan beku interaksi struktur sesar. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/1128>