

BAB I

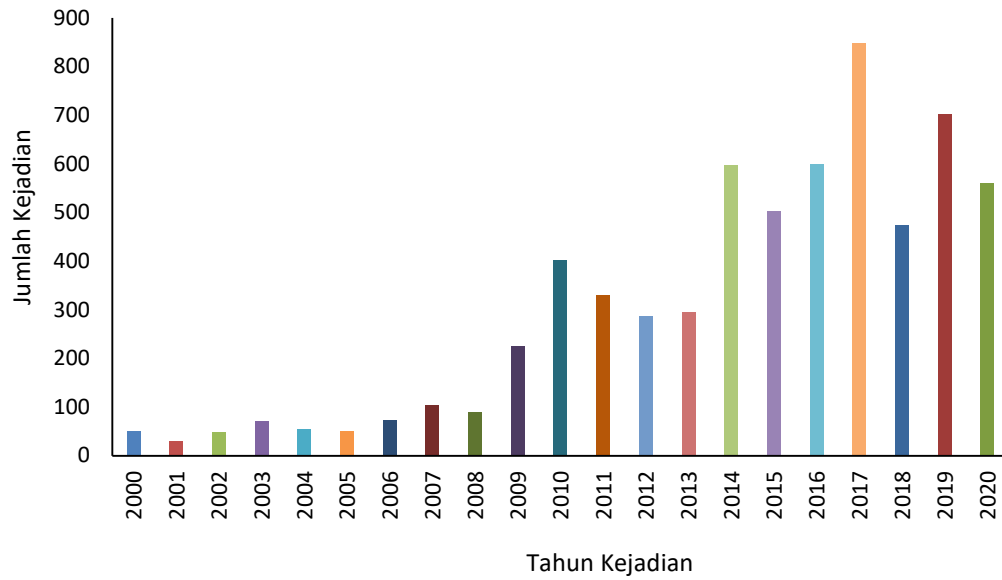
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

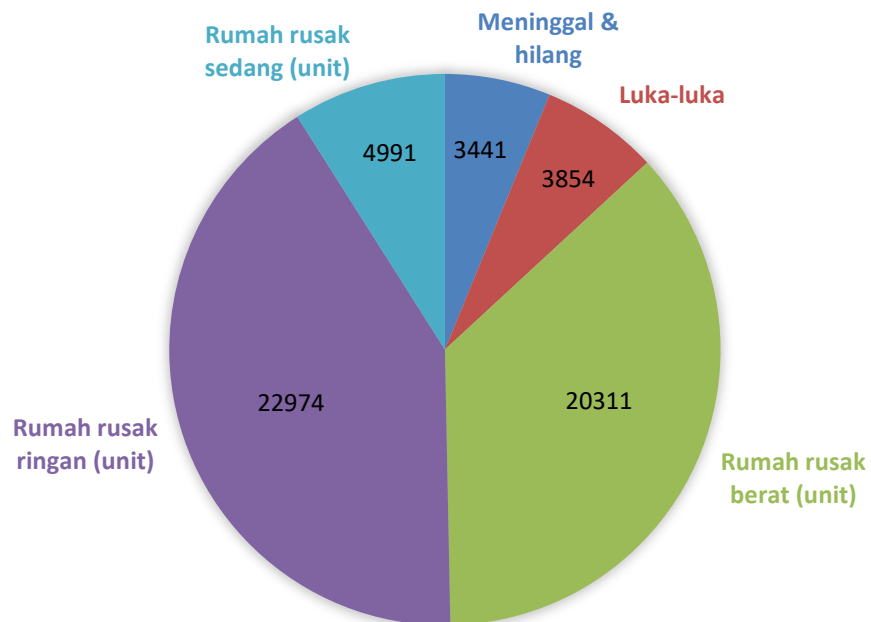
Berdasarkan data bulanan selama 1879–1941, Eguchi (1983) membagi Indonesia (kecuali Irian Jaya) menjadi tiga subkawasan musim penghujan: satu musim hujan selama Oktober-Februari (Jawa, Bali dan Nusa Tenggara), dua musim hujan dalam setahun dengan maksimum tahunan selama Oktober – Februari (Sumatera dan Kalimantan Barat), dan satu atau dua musim hujan dengan maksimum tahunan selama Maret – Juli (Kalimantan Timur, Sulawesi dan Maluku. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), jumlah kejadian bencana meningkat sejak tahun 2009 yang didominasi bencana hidrometeorologi. Kejadian tanah longsor termasuk dalam bencana hidrometeorologi, sehingga tergolong bencana yang sangat sering terjadi di Indonesia. Sebagian besar tanah longsor terjadi pada masa musim penghujan. Menurut laporan BNPB, sejauh 2020 sudah tercatat 572 peristiwa tanah longsor di seluruh wilayah Indonesia. Jumlah kejadian longsor di Indonesia tahun 2020 lebih sedikit dibandingkan tahun 2019. Pada Gambar 1.1 dapat dilihat jumlah kejadian longsor di Indonesia sejak tahun 2000 hingga 2020 yang meningkat tajam. Tanah longsor ini telah menimbulkan korban jiwa beserta kerusakan materi seperti disajikan pada Gambar 1.2.

Penelitian-penelitian terdahulu (Aleoti, 2004; Keefer dkk., 1987; Reichenbach dkk., 1998; Muntohar, 2008; Muntohar dkk., 2021) telah dilakukan untuk mengembangkan suatu sistem untuk memprediksi peristiwa longsor. Prediksi ini digunakan sebagai peringatan dini tanah longsor untuk mengurangi risiko kerusakan serta korban. Menurut Keefer dkk. (1987) pemodelan hubungan kejadian longsor dengan curah hujan anteseden atau curah hujan kumulatif sebelum kejadian longsor, dapat memprediksi kejadian tanah longsor yang diakibatkan oleh curah hujan. Dengan menggunakan metode pemodelan empirik yang didasarkan pada ambang intensitas-durasi dan indeks statistik akan

didapatkan hasil mengenai ambang batas hujan yang dapat digunakan dalam perkiraan peringatan dini longsor.



Gambar 1.1 Jumlah kejadian tanah longsor di Indonesia (Sumber : <http://gis.bnpb.go.id/>)



Gambar 1.2 Jumlah korban jiwa dan kerusakan materi (Sumber : <http://gis.bnpb.go.id/>)

Umumnya, satelit curah hujan yang digunakan dalam penelitian prediksi kejadian longsor adalah satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), namun saat ini telah rilis data satelit penerus TRMM yaitu *Global Precipitation Measurement* (GPM). Misi satelit *Global Precipitation Measurement* (GPM) bertujuan untuk menetapkan standar baru dan memberikan produk curah hujan generasi baru. Produk presipitasi TRMM mengungguli produk satelit lainnya seperti PERSIANN dan CMORPH, namun setelah ada generasi baru yaitu GPM, produk GPM IMERG umumnya berkinerja lebih baik daripada produk TRMM TMPA pada rentang waktu harian dan bulanan (Zhang dkk., 2018).

Penentuan ambang hujan menggunakan data hujan berbasis satelit guna peringatan dini tanah longsor di Indonesia masih perlu dikaji dan dikembangkan. Penelitian terdahulu, antara lain Rohmaniah (2017), Akhbar (2018), Azmi (2020), Hidayat dkk. (2019), Muntohar dkk. (2021) menggunakan data hujan berbasis satelit TRMM dan Pratama dkk. (2017) menggunakan data hujan berbasis satelit GPM untuk membuat hubungan empirik ambang batas hujan seperti kurva intensitas dan durasi hujan (I-D) untuk hujan kritis maupun hujan anteseden sesuai dengan parameter ambang hujan pemicu tanah longsor oleh Aleotti (2004) dan hubungan intensitas dan hujan kumulatif 3 hari (I-R₃) dan 5 hari (I-R₅) seperti penelitian Azmi (2020) mendapatkan hasil ambang terbaik pada kumulatif 3 dan 5 hari. Maka dari itu, perlu dilakukan kajian selanjutnya mengenai penentuan batas hujan pemicu longsor dengan menggunakan data satelit generasi baru yaitu GPM.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah untuk penelitian ini dapat disusun sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan data curah hujan *Rain Gauge* dengan data satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) dan *Global Precipitation Measurement* (GPM) ?
2. Bagaimana hubungan antara intensitas hujan (I) dengan durasi hujan (D) pada saat hujan kritis dan hujan anteseden yang memicu tanah longsor ?
3. Bagaimana hubungan antara intensitas hujan harian (I) dengan hujan kumulatif (R) pada saat kumulatif 3 dan 5 hari hujan pemicu tanah longsor ?

4. Bagaimana indeks statistik dari hasil ambang hujan hubungan intensitas dan durasi ?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan-batasan masalah atau ruang lingkup sebagai berikut ini :

1. Lokasi bencana tanah longsor bersumber dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melalui <http://gis.bnpb.go.id/> dan media berita acara lainnya.
2. Data peristiwa longsor yang digunakan dari tahun 2010 sampai 2020.
3. Data curah hujan yang digunakan adalah *Global Precipitation Measurement* (GPM) dengan intensitas hujan harian yang diakses melalui <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>.
4. Faktor kemiringan lereng, geoteknik, geologi, dan tata guna lahan tidak di perhitungkan dalam analisis prediksi kejadian longsor.
5. Perhitungan intensitas curah hujan kumulatif tidak memperhitungkan jumlah infiltrasi air yang masuk ke dalam tanah.
6. Hujan kumulatif yang diperhitungkan dalam analisis prediksi kejadian longsor adalah kumulatif 3 dan 5 hari.
7. Analisis perbandingan data curah hujan antara alat terukur dengan data satelit hanya menggunakan data satu tahun di satu wilayah.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan batas ambang hujan yang memicu terjadinya peristiwa tanah longsor di Indonesia. Tujuan penelitian yang dapat diperoleh dari rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan hubungan data curah hujan *Rain Gauge* dengan data satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) dan *Global Precepitation Measurement* (GPM).
2. Untuk menentukan ambang hujan kurva I-D dari hubungan intensitas hujan dengan durasi hujan kritis dan hubungan intensitas hujan dan durasi hujan anteseden.

3. Untuk menentukan ambang hujan dari hubungan intensitas hujan harian dengan hujan kumulatif (I-R) pada 3 dan 5 hari.
4. Untuk menentukan hasil indeks statistik dari hasil ambang hujan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini menghasilkan model ambang hujan yang dapat diterapkan dalam menentukan batas curah hujan pemicu tanah longsor di Indonesia, sehingga hasil penelitian ini dapat dikembangkan dalam sistem peringatan dini peristiwa tanah longsor di Indonesia. Sehingga, penelitian ini dapat bermanfaat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam bidang bencana tanah longsor.