

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang rawan mengalami bencana alam. Bencana tersebut disebabkan oleh faktor alam maupun akibat dari ulah manusia, dimana terbukti dengan meningkatnya rasio kejadian bencana setiap tahunnya. Sesuai dengan Undang-Undang No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, menyebutkan bahwa bencana terbagi dalam 3 kategori yang berupa bencana alam, bencana non-alam, dan bencana sosial. Bencana alam merupakan bencana dimana terjadi peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam, antara lain baik seperti gempa bumi, tsunami, gunung api, banjir, kekeringan, angin topan dan gelombang ekstrem, lalu tanah longsor. Pada tahun 2021, BNPB mencatat 3.092 bencana hidrometeorologi. Bencana yang paling banyak terjadi adalah banjir (1.298 kejadian), cuaca ekstrim (804 kejadian), tanah longsor (632 kejadian), kebakaran hutan dan kebakaran hutan (265 kejadian), tsunami dan abrasi (45 kejadian), gempa bumi (32 kejadian), kekeringan (15 kejadian) dan letusan gunung berapi (1 kejadian). Kota Semarang adalah ibu kota provinsi Jawa Tengah di pulau Jawa, dan terletak di jalan raya komersial Pulau Jawa yang padat. Maka dari itu, berbagai jenis kegiatan ekonomi dan infrastruktur yang semakin meningkat akan berdampak pada bertambahnya jumlah penduduk yang menempati Kota Semarang seiring waktu. Topografi Kota Semarang terbagi menjadi dua wilayah, yaitu wilayah Semarang bagian hilir terletak di dataran pantai utara Pulau Jawa yaitu daerah Semarang Bawah dan wilayah selatan yang terletak di perbukitan yaitu Semarang Atas. Akibat dampak pembangunan perkotaan di kawasan Semarang Atas yang topografinya berbukit dan terjal, maka frekuensi terjadi tanah longsor lebih sering, sedangkan penurunan muka tanah lebih ditemui pada dataran pantai di kawasan Semarang Bawah (Solahudin & Wahyono, 2000).

Kecamatan Gunungpati terletak di dekat Gunung Ungaran, Kabupaten Semarang dengan elevasi 259 m dengan curah hujan rata-rata 1,853 mm/bulan sehingga udaranya relatif sejuk karena terletak di posisi yang lebih tinggi. Relief tanahnya bergelombang dan terdapat tebing atau jurang pada beberapa tempat. Banyak rumah terbangun di daerah datar dan berbukit dimana pada lahan yang berbukit ini pendirian infrastruktur masih berada pada zona tanah yang labil dan sering mengalami tanah longsor (Kantor Kecamatan Gunungpati, 2022). Berdasarkan hasil rekapitulasi yang dilakukan oleh BPBD, pada kurun waktu 2013-2022 kemarin terdapat sekitar 76 kejadian tanah longsor di Kecamatan Gunungpati sendiri,

dimana kerugian yang diterima disebabkan karena tanah longsor yang terjadi tidak hanya merusak pemukiman warga akan tetapi juga merusak infrastruktur bangunan yang ada di Kecamatan Gunungpati seperti jalan, jembatan, dan fasilitas umum. Hal ini menjadi perhatian serius karena infrastruktur bangunan penting dalam menunjang proses kehidupan masyarakat. Tanah longsor seringkali sulit diprediksi secara tepat “di mana” dan “kapan” akan terjadi, serta “berapa” tingkat kerusakan yang ditimbulkan. Namun probabilitas terjadinya tanah longsor dapat diprediksi dalam bentuk peta ancaman tanah longsor (Fausto, dkk. 2012). Pemetaan ancaman tanah longsor dibangun berdasarkan data inventarisasi tanah longsor sebelumnya dan perencanaan kemungkinan terjadinya tanah longsor di masa mendatang (Cassini, 2008). Banyak peneliti telah menyajikan peta ancaman tanah longsor pada kondisi geografis yang berbeda untuk kasus yang berbeda. Beberapa metode yang pernah digunakan dalam penelitian sebelumnya untuk memetakan kerawanan tanah longsor seperti *direct* atau *indirect*, kualitatif, kuantitatif, *certainty factor* dan *artificial neural network* (Syamsul, dkk. 2021).

Artificial Neural Network (ANN) merupakan model yang pemrosesan datanya terinspirasi oleh fungsi sistem biologis, terutama otak manusia, untuk memecahkan suatu masalah. Sebuah model ANN terdiri dari beberapa unit pemroses (*neuron*) yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk memecahkan suatu masalah tertentu (Masson & Wang, 1990). ANN digunakan untuk memodelkan dan memecahkan berbagai masalah yang melibatkan pola-pola kompleks, seperti pengenalan gambar, pengenalan suara, prediksi, klasifikasi, dan banyak lagi (Masson & Wang, 1990). Dalam penelitian zona rawan tanah longsor, data masukan yang digunakan atau berupa faktor pengontrol tanah longsor dalam *neuron* yang dipakai meliputi elevasi, arah kemiringan, kemiringan lereng, *curvature*, kerapatan sungai, dan jarak dari sungai. Oleh karena itu, sulit untuk menentukan apakah faktor-faktor terpilih berkorelasi dengan kejadian tanah longsor di wilayah studi (Ayalew & Yamagishi, 2005). Berdasarkan pada kondisi diatas, penelitian ini bertujuan melakukan analisis dari hasil pemodelan ancaman tanah longsor di Kecamatan Gunungpati yang diharapkan mampu memberikan informasi melalui data parameter ancaman tanah longsor secara pasti. Penilaian parameter pengontrol pada penelitian ini dilakukan pada faktor-faktor yang berkorelasi untuk zonasi ancaman tanah longsor. Parameter ancaman tanah longsor yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada parameter mengacu Permen PU No. 22/PRT/M/2007. Sedangkan pemodelan prediksi ancaman menggunakan pemodelan ANN dan juga pembobotan yang juga mengacu Permen PU No. 22/PRT/M/2007.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana model ancaman tanah longsor di Kecamatan Gunungpati dengan pemodelan metode *Artificial Neural Network* dan metode pembobotan mengacu Permen PU No. 22/PRT/M/2007?
2. Bagaimana kesesuaian antara pemodelan ancaman tanah longsor hasil metode *Artificial Neural Network* dengan hasil metode pembobotan yang mengacu Permen PU No. 22/PRT/M/2007?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

I.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan pemodelan ancaman tanah longsor di Kecamatan Gunungpati melalui metode *Artificial Neural Network* dan dengan metode pembobotan mengacu Permen PU No. 22/PRT/M/2007.
2. Mengetahui kesesuaian antara pemodelan ancaman tanah longsor hasil metode *Artificial Neural Network* dengan hasil metode pembobotan yang mengacu Permen PU No. 22/PRT/M/2007.

I.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini dapat dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Manfaat bagi penulis
 - a. Penelitian ini dapat menjadi kegiatan yang membantu penulis dalam melakukan identifikasi dan penyelesaian sebuah masalah di lingkungan masyarakat yang selaras dengan keilmuan.
 - b. Penelitian ini diharapkan menambah wawasan keilmuan tentang analisis ancaman tanah longsor akibat dari faktor-faktor penyebab tanah longsor dalam studi kasus langsung.
2. Manfaat bagi pemerintah
 - a. Hasil dari pemodelan bahaya bencana tanah longsor di Kecamatan Gunungpati ini diharap menjadi sebuah alat untuk mengetahui dan menganalisis bagaimana pemerintah setempat mengambil kebijakan tertentu dalam menghadapi tanah longsor dengan pertimbangan mengenai kapasitas dari masyarakat Kecamatan Gunungpati dalam menghadapi bencana tanah longsor.

- b. Hasil dari analisis model ancaman bencana tanah longsor dapat menjadi salah satu referensi pemerintah setempat untuk mampu mempersiapkan masyarakat Kecamatan Gunungpati dalam menghadapi tanah longsor.
3. Manfaat bagi masyarakat
 - a. Masyarakat mengetahui kapasitas mereka dalam menghadapi bencana tanah longsor melalui pemodelan yang sudah dibuat.
 - b. Masyarakat memiliki kesadaran terhadap kondisi lingkungan sekitar mereka agar selalu waspada dalam kondisi apapun dimanapun mereka tinggal.

I.4 Batasan Masalah

Batasan untuk penelitian ini agar sesuai dengan topik penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada wilayah Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang, Jawa Tengah.
2. Parameter curah hujan yang digunakan yaitu berupa data curah hujan dari BMKG, lalu peta jenis tanah, peta keberadaan sesar, dan peta hidrogeologi Indonesia oleh Kementerian ESDM, citra SPOT 6 melalui BRIN, dan DEMNAS melalui BIG.
3. Pemodelan mengetahui ancaman tanah longsor di Kecamatan Gunungpati dilakukan dengan pemodelan ancaman secara SIG berbasis *machine learning* melalui pengolahan dengan algoritma *Artificial Neural Network* dan juga metode pembuatan peta ancaman tanah longsor dengan pembobotan yang mengacu pada Permen PU No. 22/PRT/M/2007.
4. Metode yang digunakan dalam pemodelan ancaman yang didasarkan pada variabel parameter tanah longsor yaitu dengan menggunakan *Artificial Neural Network*.
5. Validasi penelitian dilakukan dengan validasi kejadian tanah longsor dilapangan dan juga validasi hasil model ancaman tanah longsor hasil *Artificial Neural Network*.
6. Hasil dari penelitian ini adalah analisis hasil pemodelan ancaman tanah longsor dan juga bentuk peta zonasi ancaman tanah longsor Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang.

I.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Laporan Tugas Akhir ini disusun memuat lima bab yang saling berkaitan satu sama lain. Sistematika dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjabarkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, wilayah studi penelitian dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjabarkan mengenai dasar teori yang berhubungan dengan objek dari penelitian, metode penelitian, dan pemodelan ANN untuk ancaman tanah longsor.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjabarkan mengenai proses penelitian, dimulai dengan pengumpulan data penelitian, metode penelitian yang digunakan, tahapan pengolahan data, dan analisis peta ancaman tanah longsor kedua model serta pembuatan hasilnya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjabarkan mengenai hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Hal ini meliputi, hasil pengolahan dan analisis data, serta pemetaan ancaman tanah longsor.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjabarkan mengenai kesimpulan yang ditarik dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya.