

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan menjadikannya rawan terhadap berbagai bencana alam dengan tingkatan yang bervariasi, terutama bencana hidrometeorologi akibat perubahan iklim dan cuaca seperti tanah longsor (Uly et al., 2020). Terjadinya bencana tanah longsor seringkali diakibatkan oleh sejumlah faktor alam, diantaranya adalah kemiringan lahan yang ekstrem, curah hujan dengan intensitas tinggi, jenis tanah dan batuan yang mudah terkikis (Budianta, 2020).

Kejadian tanah longsor yang berulang di Indonesia menimbulkan kerugian besar bagi masyarakat, dan dapat membahayakan keamanan serta keselamatan masyarakat. Dalam situasi ini, pemerintah setempat memegang peranan krusial dalam upaya mitigasi. Namun, dalam implementasinya, pemerintah sering kesulitan dalam memprioritaskan wilayah rawan longsor untuk penanganan yang tepat dan cepat. Kebutuhan akan sistem pendukung keputusan sangat terasa untuk mengolah informasi secara sistematis dan terukur, terutama berkaitan dengan faktor-faktor pemicu tanah longsor seperti kemiringan lahan, curah hujan tinggi, jenis tanah, hingga jenis batuan, yang semuanya memengaruhi tingkat ancaman dan potensi kerugian (Hernawati et al., 2025).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Putriani et al., 2023), metode *Frequency Ratio* (FR) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) memiliki kekurangan dalam analisis kerawanan longsor. Metode *Frequency Ratio* (FR) terbatas pada hubungan statistik kejadian tanah longsor dan asumsi independensi faktor, sementara *Simple Additive Weighting* (SAW) kurang mampu membobot kriteria secara objektif dan terstruktur. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memperbaiki kelemahan ini dengan menyediakan kerangka matematis berbasis pakar

untuk penentuan bobot kriteria melalui perbandingan berpasangan, memungkinkan integrasi pengetahuan ahli yang konsisten dengan uji konsistensi, sehingga meningkatkan akurasi dan keandalan analisis kerawanan longsor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mampu meningkatkan akurasi analisis kerawanan longsor secara signifikan, meraih nilai AUC 0,863, mengungguli *Frequency Ratio* (AUC 0,807) dan SAW (AUC 0,833). Ini membuktikan bahwa AHP memberikan hasil yang lebih terpercaya untuk mendukung pengambilan keputusan mitigasi bencana.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Alamrew et al., 2024), metode *Frequency Ratio* (FR) telah digunakan sebelumnya dalam mendukung analisis kerawanan longsor. Namun, *Frequency Ratio* (FR) memiliki keterbatasan karena hanya mengandalkan hubungan statistik antara kejadian tanah longsor yang telah terjadi dengan kondisi lingkungan saat ini. FR mengandalkan asumsi bahwa faktor-faktor penyebab longsor bersifat independen. Selain itu, *Frequency Ratio* (FR) tidak secara eksplisit mempertimbangkan bobot relatif antar faktor pemicu secara keseluruhan yang artinya, setiap faktor memberikan kontribusi yang sama hanya berdasarkan rasio kejadian, tanpa adanya penilaian global tentang seberapa penting suatu faktor dibandingkan faktor lain. Metode ini juga cenderung kurang mampu mengintegrasikan pengetahuan kualitatif atau penilaian ahli secara sistematis. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menyempurnakan kelemahan ini dengan menyediakan kerangka terstruktur dan matematis untuk menentukan bobot faktor berdasarkan perbandingan berpasangan oleh pakar dan dengan adanya uji konsistensi, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) juga memastikan bahwa penilaian yang diberikan oleh ahli logis dan dapat diandalkan. Dalam penelitian tersebut, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menunjukkan akurasi superior (AUC 83,4%) dibandingkan FR (AUC 74,4%), membuktikan kemampuannya meningkatkan akurasi analisis kerawanan longsor melalui integrasi pengetahuan pakar untuk mendukung mitigasi bencana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan beragam parameter penyebab tanah longsor, sekaligus mendukung proses pembobotan berdasarkan analisis pakar secara terstruktur. Dengan metode AHP, identifikasi wilayah rawan menjadi lebih terukur, sebab setiap parameter dinilai sistematis melalui hierarki keputusan berdasarkan pendapat pakar. Selain itu, penggunaan *platform* web meningkatkan akses informasi bagi semua pemangku kepentingan khususnya pemerintah, sehingga hasil analisis dapat menjadi landasan bagi perumusan kebijakan mitigasi yang lebih tepat sasaran dan adaptif terhadap kondisi lokal di Indonesia. Diharapkan, aplikasi ini tidak hanya dapat meningkatkan kecepatan dan ketepatan pengambilan keputusan, tetapi juga memberikan kontribusi ilmiah berupa model penerapan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) terkomputerisasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, Indonesia menjadi salah satu wilayah yang rentan terhadap bencana tanah longsor. Meskipun pemerintah memiliki peran krusial dalam upaya mitigasi, mereka kerap kesulitan dalam memprioritaskan wilayah rawan longsor untuk penanganan yang tepat dan cepat, terutama karena minimnya sistem yang mampu mengolah informasi faktor pemicu longsor secara sistematis. Kondisi ini menyebabkan identifikasi wilayah rawan longsor menjadi kurang akurat dan sulit dijadikan dasar pengambilan keputusan mitigasi. Oleh karena itu penelitian ini merumuskan masalah, bagaimana merancang dan membangun sebuah aplikasi berbasis web yang mengimplementasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk memfasilitasi pembobotan kriteria berdasarkan analisis pakar dan memberikan informasi kerawanan tanah longsor dengan akurat dan mudah diakses?

C. Batasan Masalah

Ruang lingkup batasan masalah antara lain:

1. Analisis kerawanan hanya akan dibatasi pada bencana tanah longsor.
2. Parameter kerawanan tanah longsor yang digunakan dalam penelitian ini ada empat parameter yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, dan jenis batuan.
3. Menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pembobotan parameter kerawanan tanah longsor.
4. Aplikasi yang dikembangkan berbasis *website* menggunakan *framework* Streamlit.
5. Aplikasi dikembangkan dengan fitur utama berupa perhitungan AHP dan klasifikasi tingkat kerawanan longsor.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menerapkan metode AHP untuk memberikan bobot pada setiap kriteria kerawanan tanah longsor berdasarkan penilaian pakar.
2. Membangun aplikasi web yang memudahkan proses *input*, perhitungan, dan penyajian hasil pembobotan kriteria kerawanan tanah longsor menggunakan metode AHP.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu dalam menentukan bobot kriteria kerawanan tanah longsor secara sistematis dan berdasarkan pendapat pakar menggunakan metode AHP.
2. Mempermudah pengambilan keputusan dalam upaya mitigasi bencana longsor dengan menyediakan alat bantu berbasis web yang menyajikan hasil pembobotan kriteria kerawanan dan klasifikasi kerawanan.