

1. Pendahuluan

Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di daerah pegunungan dan perbukitan. Kejadian tanah longsor dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur, kerugian ekonomi, dan korban jiwa. Salah satu provinsi yang memiliki banyak daerah perbukitan adalah Papua, tepatnya di Kota Jayapura, Kelurahan Bhayangkara. Kelurahan Bhayangkara merupakan salah satu daerah yang rawan terjadinya tanah longsor karena kondisi lereng yang cukup curam serta penggunaan lahan yang tidak sesuai. Ketika terjadi curah hujan dengan intensitas tinggi, risiko terjadinya tanah longsor meningkat secara signifikan. Kurangnya pemahaman dan perhatian terhadap penataan penggunaan lahan memperburuk situasi ini.

Penataan penggunaan lahan dapat dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS). GIS adalah sistem yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, menganalisis, dan memvisualisasikan data yang terkait dengan lokasi geografis atau spasial. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber, seperti peta, citra satelit, data survei lapangan, dan informasi lainnya, untuk memahami kondisi geografis suatu wilayah dengan lebih baik. Dengan adanya GIS, identifikasi wilayah-wilayah yang rawan tanah longsor dapat dilakukan secara lebih akurat dan efektif.

Penggunaan GIS dalam penataan lahan memiliki banyak keuntungan. Selain mampu mengintegrasikan berbagai jenis data, GIS juga dapat memodelkan dan memprediksi kejadian tanah longsor dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini sangat penting dalam merencanakan strategi mitigasi dan penanggulangan bencana. Dengan informasi yang dihasilkan oleh GIS, pihak berwenang dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dan cepat dalam mengelola daerah rawan bencana.

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh informasi tentang daerah-daerah yang rawan tanah longsor di Kelurahan Bhayangkara dalam bentuk peta, yang diharapkan dapat menjadi acuan dalam upaya mengurangi dampak dari bencana tanah longsor. Penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang pentingnya penataan penggunaan lahan yang tepat guna mengurangi risiko tanah longsor di masa mendatang. Lebih jauh lagi, penelitian ini berupaya untuk memberikan rekomendasi kebijakan kepada pemerintah daerah dan masyarakat setempat mengenai langkah-langkah mitigasi yang efektif.

Selain itu, penelitian ini juga mengeksplorasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kerawanan tanah longsor di Kelurahan Bhayangkara. Faktor-faktor tersebut meliputi kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan pola penggunaan lahan. Analisis terhadap faktor-faktor ini akan membantu dalam memahami dinamika tanah longsor dan memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan tata ruang dan pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pembuatan peta kerawanan, tetapi juga pada peningkatan kapasitas pemerintah daerah dan masyarakat dalam menghadapi ancaman tanah longsor. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi penting

dalam upaya mitigasi bencana dan perencanaan pembangunan yang lebih baik di masa mendatang.

2. Tinjauan Pustaka

Pemetaan kerawanan tanah longsor adalah proses identifikasi dan klasifikasi area berdasarkan tingkat risiko tanah longsor. Proses ini melibatkan analisis berbagai parameter yang mempengaruhi kerawanan, seperti kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan. Pemetaan kerawanan tanah longsor dengan menggunakan GIS adalah metode yang efektif untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang berisiko tinggi[1]. Metode ini melibatkan pengolahan data spasial dengan teknik *overlay*, di mana setiap parameter diberikan bobot tertentu sesuai dengan pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor.

Penelitian di Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah[2], menggunakan GIS untuk mengidentifikasi zona rawan tanah longsor. Studi ini mengumpulkan berbagai jenis data seperti peta topografi, peta geologi, curah hujan, dan penggunaan lahan. Data tersebut kemudian diolah menggunakan metode *overlay* dan *skoring* untuk menghasilkan peta kerawanan tanah longsor. (dipanjangin) Hasil penelitian menunjukkan bahwa GIS mampu memberikan informasi yang akurat mengenai area yang berpotensi tinggi terhadap tanah longsor. Peta kerawanan yang dihasilkan membantu pemerintah daerah dalam merencanakan tata ruang yang lebih baik dan mengimplementasikan langkah-langkah mitigasi. Penelitian ini menjadi referensi penting dalam penggunaan GIS untuk penataan ruang dan mitigasi bencana di daerah rawan longsor lainnya di Indonesia.

Studi lain yang dilakukan di Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah[3], juga menunjukkan efektivitas penggunaan GIS dalam pemetaan kerawanan tanah longsor. Penelitian ini mengintegrasikan data kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan ke dalam GIS untuk menghasilkan peta zonasi kerawanan tanah longsor. Penelitian ini menemukan bahwa daerah dengan kemiringan lereng yang curam dan jenis tanah yang mudah jenuh air memiliki risiko tinggi terhadap tanah longsor. Peta yang dihasilkan digunakan oleh pemerintah daerah untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian khusus dalam upaya mitigasi bencana. Studi ini memperkuat bukti bahwa GIS adalah alat yang efektif untuk memahami dan mengelola risiko tanah longsor, serta memberikan dasar yang kuat untuk perencanaan pembangunan yang lebih aman dan berkelanjutan.

Masyarakat juga memiliki peran penting dalam mitigasi bencana tanah longsor. Sosialisasi dan edukasi tentang risiko tanah longsor dan langkah-langkah mitigasi yang dapat dilakukan sangat penting. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan risiko bencana dapat meningkatkan efektivitas upaya mitigasi dan kesiapsiagaan bencana[4]. Program-program pelatihan dan simulasi bencana perlu dilakukan secara rutin untuk meningkatkan kesiapan masyarakat dalam menghadapi tanah longsor.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa GIS dapat memberikan informasi yang akurat dan membantu pemerintah daerah dalam perencanaan tata ruang yang lebih baik. Kedua studi tersebut juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman tentang pemetaan kerawanan tanah longsor menggunakan GIS. Di Kelurahan Bhayangkara, Kota Jayapura, penerapan GIS diharapkan dapat memberikan hasil yang serupa, mengingat daerah ini memiliki karakteristik topografi dan curah hujan yang mirip dengan daerah-daerah lain di Indonesia yang rawan tanah longsor.

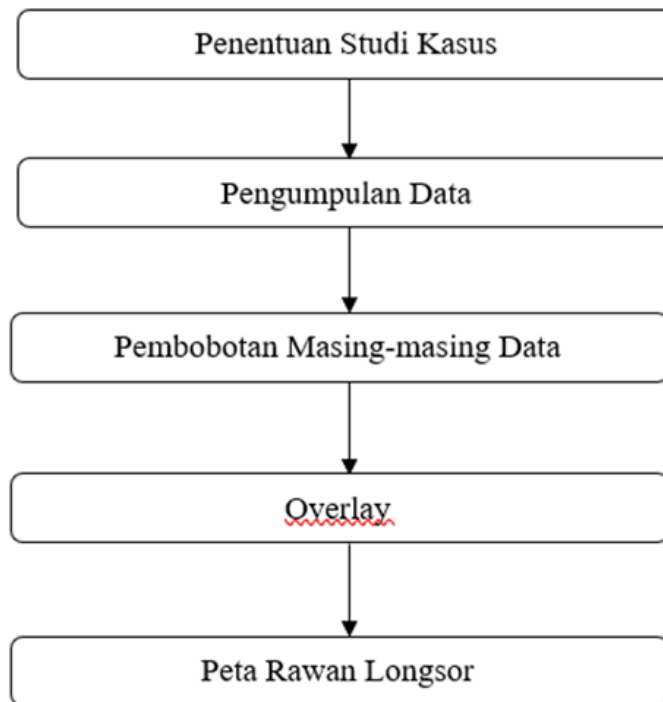
Pemetaan kerawanan tanah longsor menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah metode yang efektif untuk mengidentifikasi area rawan dan merencanakan mitigasi bencana. Tanah longsor sering terjadi di daerah pegunungan dan perbukitan, menyebabkan kerugian besar. Di Indonesia, kondisi geologi dan curah hujan tinggi meningkatkan risiko longsor, terutama dengan penataan lahan yang tidak sesuai. SIG memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber, seperti peta, citra satelit, dan data survei lapangan, untuk analisis parameter seperti kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan.

Kemiringan lereng adalah faktor penting karena lereng curam cenderung lebih rentan terhadap longsor. Jenis tanah yang mudah jenuh air juga meningkatkan risiko longsor, terutama saat curah hujan tinggi. Penggunaan lahan yang tidak sesuai, seperti pembangunan di lereng curam tanpa perencanaan yang matang, memperburuk situasi. Metode pemetaan menggunakan SIG melibatkan pengumpulan data, analisis spasial dengan teknik overlay dan skoring, serta klasifikasi area berdasarkan tingkat kerawanan.

Studi di Kabupaten Banjarnegara[3] menunjukkan bahwa SIG efektif dalam mengidentifikasi area berisiko tinggi dan membantu dalam upaya mitigasi bencana. Di Kelurahan Bhayangkara, Kota Jayapura, penggunaan SIG diharapkan memberikan hasil serupa, membantu mengurangi dampak longsor melalui perencanaan yang lebih baik. SIG memberikan banyak keuntungan, termasuk akurasi tinggi, kemampuan mengintegrasikan berbagai jenis data, dan visualisasi hasil analisis dalam bentuk peta, yang memudahkan pemahaman dan pengambilan keputusan. Penggunaan SIG efektif untuk memetakan kerawanan tanah longsor, memungkinkan pemerintah membuat keputusan lebih baik dan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi penting dalam upaya mitigasi bencana dan pembangunan berkelanjutan di Kelurahan Bhayangkara.

3. Metodologi Penelitian





Bagan 1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan penentuan studi kasus yang menjadi fokus utama dalam penyusunan pemetaan kerawanan tanah longsor. Studi kasus ini dipilih berdasarkan pertimbangan beberapa faktor, termasuk tingkat kerentanan terhadap tanah longsor, kepentingan masyarakat setempat, dan ketersediaan data yang diperlukan. Kelurahan Bayangkara di Kota Jayapura dipilih sebagai studi kasus utama.

Metodologi penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data dari berbagai sumber dalam bentuk *file shapefile* (.shp). Data curah hujan diambil dari BMKG Papua, sementara data kemiringan lereng bersumber dari Peta RBI Badan Informasi Geospasial 2012. Data jenis tanah diperoleh dari *file shapefile* yang berasal dari Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Jayapura 2007-2027, sedangkan data penggunaan lahan berasal dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Kota Jayapura. Proses pengumpulan data ini memastikan kelengkapan informasi yang diperlukan untuk analisis pemetaan kerawanan tanah longsor yang lebih mendalam.

Proses ini dimulai dengan penerapan metode pembobotan pada setiap parameter yang telah dikumpulkan, seperti kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan. Klasifikasi untuk kemiringan lereng adalah landai, agak miring, miring, sangat miring, dan terjal lalu diberikan bobot untuk masing-masing klasifikasi berdasarkan data yang ada[5], [6]. Curah hujan diklasifikasikan berdasarkan intensitas per tahunnya, cenderung rendah, rendah, tinggi, dan sangat tinggi lalu dibuat pembobotannya[7]. Jenis tanah diklasifikasikan dengan melihat jenis tanah yang ada di kelurahan Bhayangkara yaitu batuan ultramafik dan formasi nubia lalu diberi bobot sesuai dengan data yang ada[8]. Penggunaan lahan juga

diklasifikasikan dan diberi bobot agar nantinya dapat dilakukan *overlay* dengan data yang sudah ada[9]. Pembobotan ini dilakukan berdasarkan klasifikasi yang telah ditentukan sebelumnya, di mana setiap parameter diberi bobot sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor. Misalnya, kemiringan lereng yang curam akan diberi bobot yang lebih tinggi karena memiliki potensi risiko longsor yang lebih besar dibandingkan dengan lereng yang landai.

Setelah pembobotan, tahap berikutnya adalah *overlay* data, yaitu proses menggabungkan dan mengintegrasikan informasi dari semua parameter menjadi satu peta kerawanan tanah longsor. Data spasial dari berbagai parameter di-*overlay* atau di tumpang susun menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (GIS). Proses *overlay* ini memungkinkan untuk melihat interaksi antara berbagai faktor risiko dan bagaimana mereka secara bersama-sama mempengaruhi kerawanan tanah longsor di wilayah studi. Hasil dari *overlay* ini adalah sebuah peta komposit yang menunjukkan tingkat kerawanan tanah longsor berdasarkan kombinasi bobot dari semua parameter.

Peta yang dihasilkan dari proses pembobotan dan *overlay* ini kemudian diinterpretasikan untuk mengidentifikasi area-area dengan tingkat risiko yang berbeda-beda, mulai dari risiko rendah, sedang, hingga tinggi. Area dengan skor tinggi pada peta komposit ini menunjukkan daerah yang sangat rawan terhadap tanah longsor dan memerlukan perhatian khusus dalam upaya mitigasi bencana. Proses pembobotan dan *overlay* tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi area berisiko, tetapi juga memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan dalam perencanaan tata ruang dan pembangunan yang lebih aman dan berkelanjutan. Keluaran penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengelolaan risiko bencana tanah longsor dan membantu meminimalkan dampak negatifnya terhadap masyarakat dan lingkungan di Kelurahan Bhayangkara.

4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan peta kerawanan tanah longsor di Kelurahan Bhayangkara, Kota Jayapura, yang diperoleh melalui analisis GIS dari berbagai parameter yang mempengaruhi kerawanan longsor. Parameter-parameter yang dianalisis meliputi kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan. Masing-masing parameter diberi bobot berdasarkan pengaruhnya terhadap kerawanan longsor, kemudian di-*overlay* untuk menghasilkan peta kerawanan tanah longsor komposit.

Peta yang dihasilkan menunjukkan tingkat kerawanan tanah longsor dalam beberapa kategori: rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Area dengan kemiringan lereng yang curam, jenis tanah yang mudah jenuh air, curah hujan tinggi, dan penggunaan lahan yang tidak teratur menunjukkan skor kerawanan yang tinggi. Daerah-daerah ini terutama ditemukan di bagian perbukitan dan lereng yang curam di Kelurahan Bhayangkara.

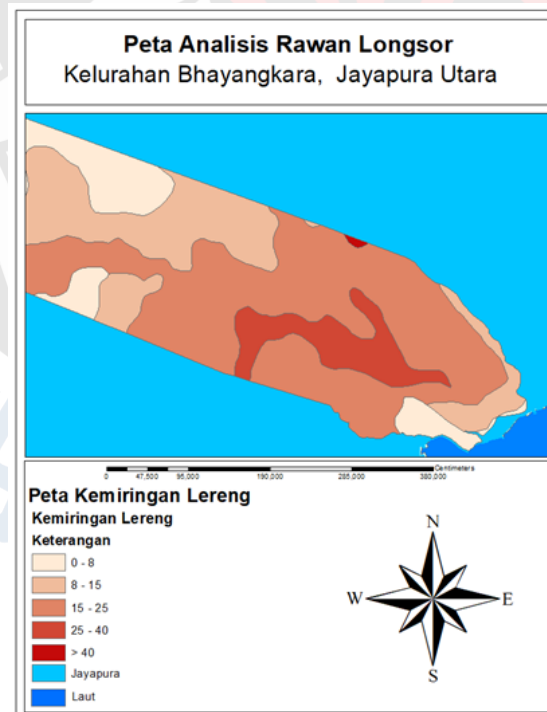
Parameter yang pertama adalah kemiringan lereng. Kemiringan lereng adalah salah satu faktor utama yang memengaruhi kerawanan tanah longsor. Lereng yang curam cenderung lebih rentan terhadap longsor karena gravitasi mempercepat pergerakan tanah. Dalam penelitian ini, kemiringan lereng diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, mulai dari landai yang berarti sangat baik, agak miring yang berarti baik, miring yang berarti kerawanannya sedang, sangat miring yang berarti jelek untuk dilakukannya aktivitas, hingga terjal yang berarti sangat jelek untuk dilakukannya aktivitas, dan diberi bobot sesuai dengan tingkat

pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor. Lereng yang sangat curam akan memiliki bobot yang lebih tinggi karena memiliki potensi risiko longsor yang lebih besar.

Tabel 1 Skoring Kemiringan Lereng [5], [6]

No.	Deskripsi Lereng	Sudut Lereng	Keterangan	Nilai
1.	Datar – Landai	0 – 8	Sangat baik	1
2.	Agak miring	8 – 15	Baik	2
3.	Miring	15 – 25	Sedang	3
4.	Sangat miring	25 – 45	Jelek	4
5.	Terjal – sangat terjal	>45	Sangat jelek	5

Pada Gambar 1 terlihat ada sebagian daerah pada kelurahan Bhayangkara termasuk pada area dengan kemiringan lerengnya curam. Kemiringan yang curam meningkatkan gaya gravitasi yang bekerja pada massa tanah, menyebabkan penurunan stabilitas dan peningkatan kemungkinan longsor, terutama jika tanah tersebut terpapar air yang dapat meningkatkan berat dan mengurangi kohesi.



Gambar 1 Peta Skoring Kemiringan Lereng

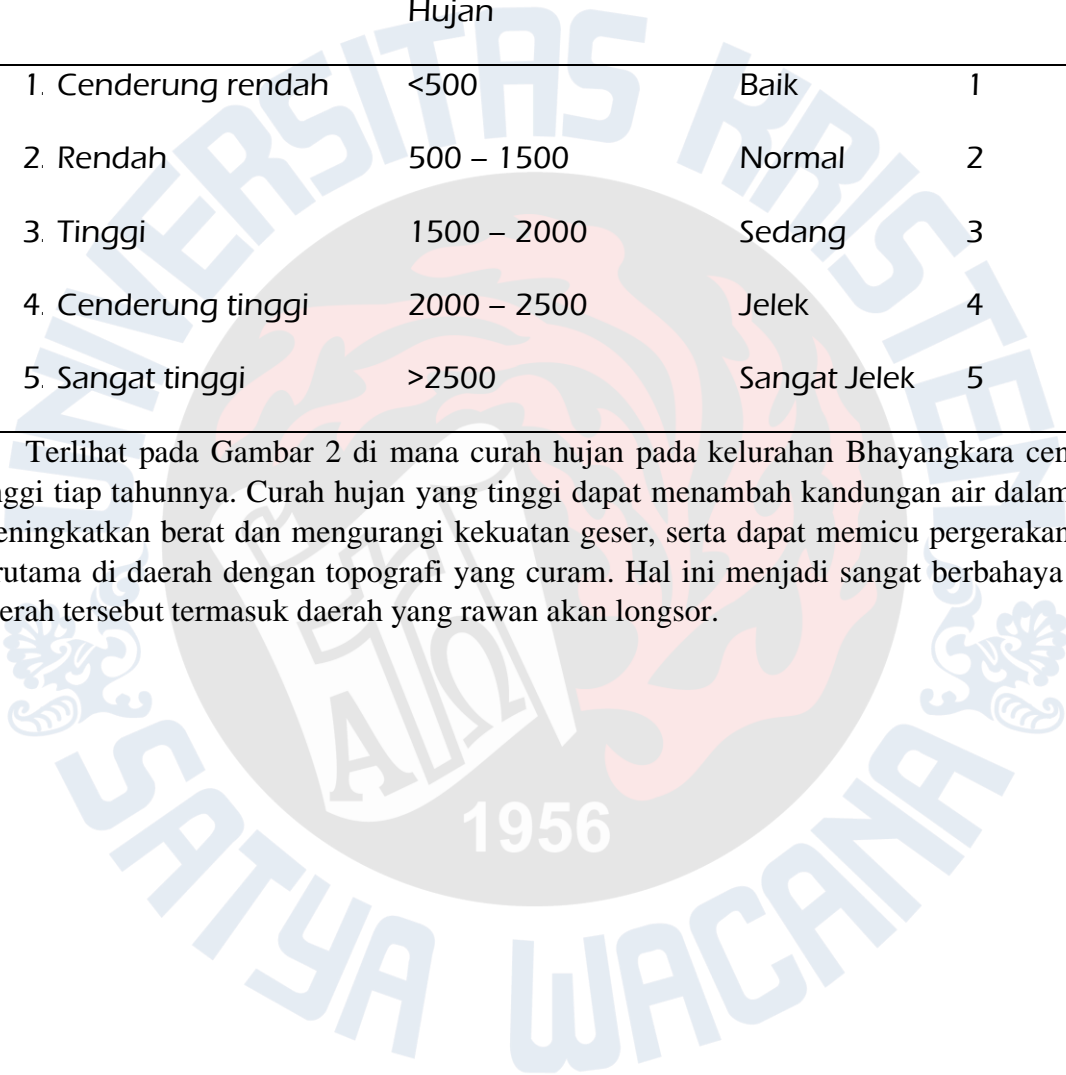
Parameter yang kedua adalah curah hujan. Curah hujan juga merupakan faktor penting dalam menentukan kerawanan tanah longsor. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan tanah menjadi jenuh air, yang meningkatkan risiko longsor. Dalam penelitian ini, data curah

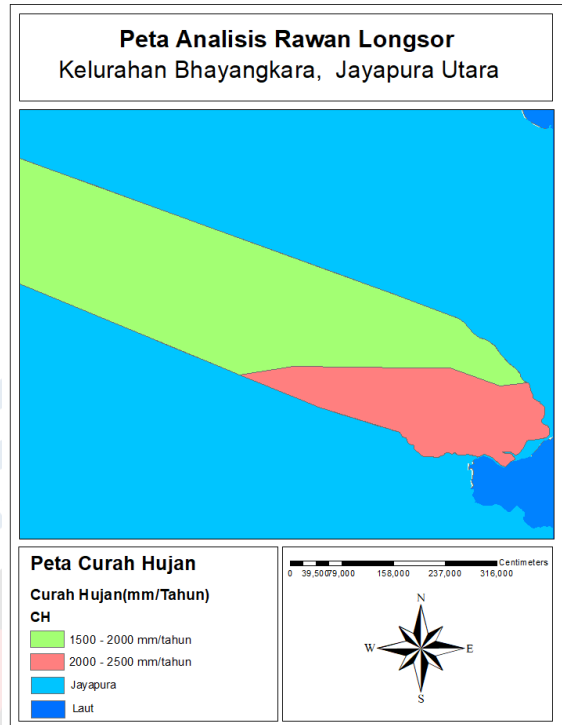
hujan diklasifikasikan berdasarkan intensitas per tahunnya, mulai dari cenderung rendah hingga sangat tinggi. Setiap klasifikasi diberi bobot sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan tanah longsor. Daerah dengan curah hujan yang sangat tinggi akan memiliki bobot yang lebih tinggi dalam analisis.

Tabel 2 Skoring Curah Hujan[7]

No.	Deskripsi Curah Hujan	Intensitas Hujan	Curah Keterangan	Nilai
1.	Cenderung rendah	<500	Baik	1
2.	Rendah	500 – 1500	Normal	2
3.	Tinggi	1500 – 2000	Sedang	3
4.	Cenderung tinggi	2000 – 2500	Jelek	4
5.	Sangat tinggi	>2500	Sangat Jelek	5

Terlihat pada Gambar 2 di mana curah hujan pada kelurahan Bhayangkara cenderung tinggi tiap tahunnya. Curah hujan yang tinggi dapat menambah kandungan air dalam tanah, meningkatkan berat dan mengurangi kekuatan geser, serta dapat memicu pergerakan tanah, terutama di daerah dengan topografi yang curam. Hal ini menjadi sangat berbahaya karena daerah tersebut termasuk daerah yang rawan akan longsor.





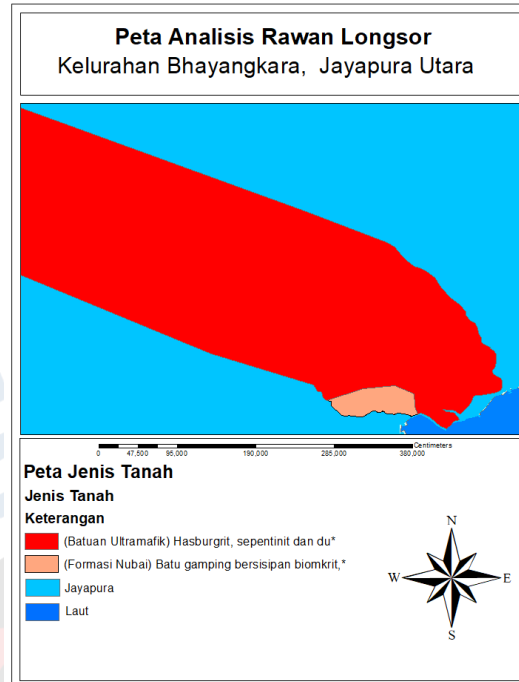
Gambar 2 Peta Skoring Curah Hujan

Parameter yang ketiga adalah jenis tanah. Jenis tanah juga memainkan peran penting dalam menentukan kerawanan tanah longsor. Beberapa jenis tanah, terutama yang mudah jenuh air, cenderung lebih rentan terhadap longsor saat terjadi curah hujan yang tinggi. Dalam penelitian ini, jenis tanah di Kelurahan Bhayangkara diklasifikasikan menjadi beberapa tipe, seperti batuan ultramafik dan formasi nubia, dan diberi bobot sesuai dengan karakteristik masing-masing jenis tanah. Tanah yang mudah jenuh air akan memiliki bobot yang lebih tinggi dalam analisis.

Tabel 3 Skoring Jenis Tanah[8]

No.	Jenis Tanah	Nilai
1.	Batuan Ultrafamik	2
2.	Formasi Nubia	1

Jenis batuan ultramafik dan batuan Nubia yang terdapat di Kelurahan Bhayangkara juga menunjukkan kerawanan tinggi terhadap tanah longsor. Batuan ultramafik, yang cenderung lebih rapuh dan mudah terdegradasi, serta batuan Nubia yang memiliki komposisi yang rentan terhadap pelapukan, meningkatkan risiko longsor. Batuan ultramafik dan Nubia cenderung memiliki sifat-sifat yang berubah drastis ketika terpapar air, menyebabkan penurunan kekuatan gesernya. Hal ini memperbesar kemungkinan terjadinya pergeseran tanah, terutama di lereng yang sudah curam.



Gambar 3 Peta Skoring Jenis Tanah

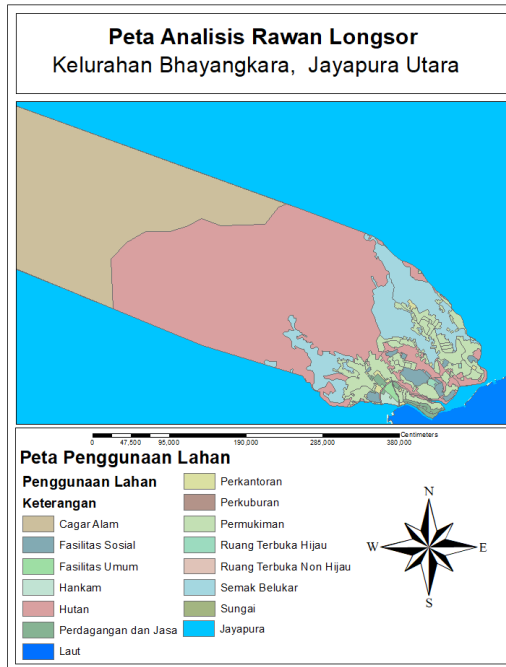
Parameter keempat dan terakhir adalah penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang tidak sesuai juga dapat meningkatkan risiko tanah longsor. Pembangunan di lereng curam tanpa perencanaan yang matang dapat mengganggu stabilitas lereng dan menyebabkan longsor. Dalam penelitian ini, pola penggunaan lahan diklasifikasikan dan diberi bobot sesuai dengan potensi kontribusinya terhadap kerawanan tanah longsor. Area dengan penggunaan lahan yang tidak teratur atau tidak sesuai dengan karakteristik lereng akan memiliki bobot yang lebih tinggi dalam analisis.

Tabel 4 Skoring Penggunaan Lahan

No.	Penggunaan Lahan	Nilai
1.	Sungai	1
2.	Hutan	2
3.	Lahan Terbuka	3
4.	Perkantoran	4
5.	Permukiman	5
6.	Semak Belukar	6

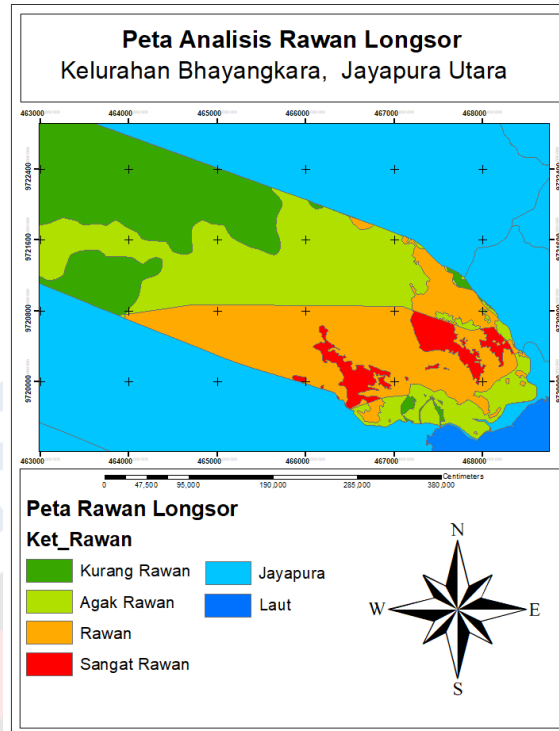
Penggunaan lahan dengan skor lebih tinggi menunjukkan kerawanan yang lebih besar terhadap tanah longsor. Contohnya, area yang digunakan untuk semak belukar memiliki skor

kerawanan tertinggi (5) karena aktivitas ini merusak struktur tanah dan mengurangi vegetasi yang penting untuk stabilitas lereng. Sebaliknya, hutan dan vegetasi alami memiliki skor kerawanan rendah (2) karena akar tanaman membantu menahan tanah dan mencegah erosi.



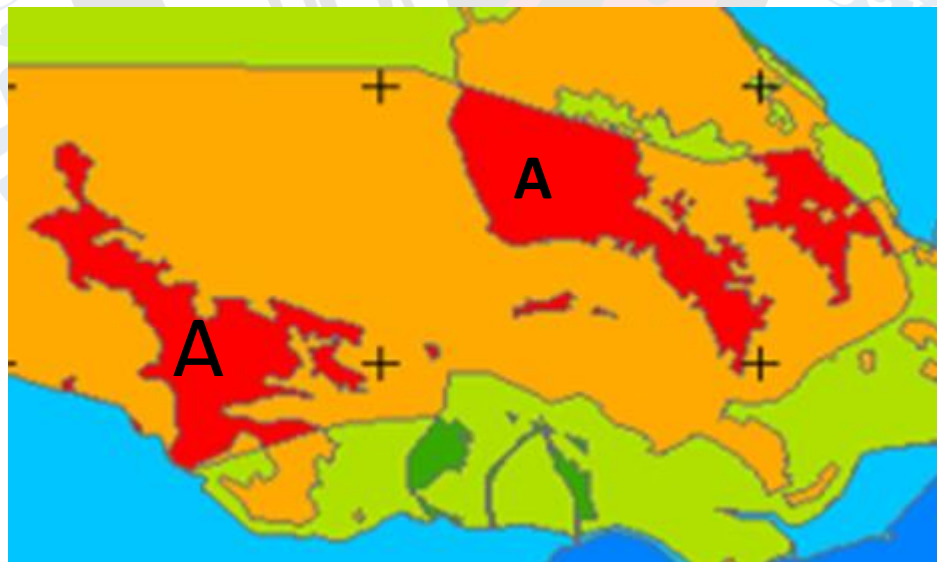
Gambar 4 Peta Skoring Penggunaan Lahan

Parameter-parameter tersebut lalu di gabungan dengan metode *overlay* menggunakan Geography Information System (GIS) menghasilkan peta zonasi kerawanan tanah longsor. Peta ini menunjukkan area dengan daerah yang kurang rawan ditandai dengan warna hijau gelap, daerah agak rawan ditandai dengan warna hijau terang, daerah rawan ditandai dengan warna oranye dan daerah sangat rawan ditandai dengan warna merah. Peta kerawanan tanah longsor yang dihasilkan dari penelitian ini dapat digunakan oleh pemerintah daerah Kota Jayapura dalam perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana. Area dengan skor kerawanan tinggi perlu diperhatikan untuk mengurangi risiko tanah longsor melalui langkah-langkah mitigasi seperti reboisasi, pengelolaan drainase, dan pembatasan pembangunan di lereng curam.



Gambar 5 Peta Rawan Longsor

Pada Gambar 6, area dengan tingkat kerawanan paling tinggi berada pada daerah yang memiliki lereng yang sangat miring ($25-45^\circ$), pada tanah yang jenisnya tanah ultramafik, memiliki curah hujan yang tinggi (2000 – 2500 mm/tahun), dan pada lahan yang ditanami semak belukar.



Gambar 6 Area A pada Peta Rawan Longsor

5. Simpulan

Peta kerawanan tanah longsor yang dihasilkan dari penelitian ini dapat digunakan oleh pemerintah daerah Kota Jayapura dalam perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana. Area dengan skor kerawanan tinggi perlu diperhatikan untuk mengurangi risiko tanah longsor melalui langkah-langkah mitigasi seperti reboisasi, pengelolaan drainase, dan pembatasan pembangunan di lereng curam. Edukasi masyarakat juga penting untuk meningkatkan kesadaran akan risiko tanah longsor dan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko tersebut.

Penerapan GIS di Kelurahan Bhayangkara dapat menunjukkan area yang memerlukan perhatian khusus, sehingga langkah-langkah mitigasi dapat diambil secara tepat. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen risiko tanah longsor, serta memberikan kontribusi penting bagi keselamatan dan keberlanjutan lingkungan di wilayah rawan longsor. Peta yang dihasilkan juga dapat digunakan sebagai alat edukasi bagi masyarakat setempat untuk meningkatkan kesiapsiagaan terhadap potensi bencana tanah longsor di masa depan dengan mengintegrasikan data dari berbagai sumber.

Penelitian ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kerawanan tanah longsor di Kelurahan Bhayangkara. Metodologi yang digunakan dapat di replikasi di wilayah lain dengan karakteristik serupa, menjadikan GIS sebagai alat yang universal dalam pemetaan risiko bencana. Kesimpulannya, penelitian ini memperkuat pentingnya pendekatan holistik dalam manajemen risiko bencana dan perlunya kerja sama antara pemerintah, masyarakat, dan akademisi untuk menciptakan lingkungan yang lebih aman dan tangguh terhadap bencana.

Hasil pemetaan yang dilakukan, terlihat bahwa daerah dengan kemiringan lereng yang ekstrem dan jenis tanah yang rentan terhadap pergerakan tanah menunjukkan tingkat kerawanan yang lebih tinggi. Hal ini menegaskan pentingnya pengelolaan lingkungan dan tata guna lahan yang bijaksana untuk mengurangi risiko terjadinya tanah longsor di masa mendatang. Selain itu, melalui pemahaman yang lebih baik tentang pola curah hujan dan keterkaitannya dengan potensi longsor, upaya mitigasi seperti pembangunan drainase yang efektif dan pengaturan tata air dapat lebih terarah dan tepat sasaran.

Berdasarkan penelitian ini, penting untuk merancang rencana aksi konkret dalam menghadapi risiko tanah longsor di Kelurahan Bhayangkara. Rencana tersebut harus mencakup strategi mitigasi bencana seperti pembangunan infrastruktur tahan longsor dan regulasi penggunaan lahan yang ketat. Selain itu, edukasi masyarakat tentang risiko tanah longsor juga perlu ditingkatkan. Kolaborasi antara pemerintah, lembaga riset, dan organisasi non-pemerintah juga menjadi kunci dalam mengimplementasikan rencana aksi ini. Dengan demikian, diharapkan Kelurahan Bhayangkara dapat meningkatkan ketahanannya terhadap tanah longsor dan memberikan contoh bagi daerah lain dalam menghadapi bencana alam.