

Analisis pengetahuan siswa SMA dan SMK di Balikpapan Tengah: terkait mitigasi bencana tanah longsor

Muhammad Zidan Al Fiqri*, Abdul Hakim Hamidi, Yuyun Kusmiati, Alike Putri, Andi Marini

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Balikpapan, Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding authors: mzidanalfiqri2004@gmail.com

Submitted: 3 January 2025, Revised: 18 April 2025, Accepted: 26 April 2025

ABSTRACT: Landslide is a natural phenomenon that occurs when the movement of soil and rock on a slope takes place due to the influence of gravity, so that the material moves towards the surrounding lower area. In Indonesia, the incidence of landslides is quite high, and Balikpapan is one of the areas vulnerable to this disaster. This study aims to assess the understanding of high school students in Central Balikpapan regarding landslide disaster mitigation. To achieve this goal, the method used in this research is documentation study from various scientific journals to develop questions which are then distributed through Google Form as a database. The targeted respondents are high school and vocational school students in Central Balikpapan area. The results show that 97.20% of the students know the causes and characteristics of landslides, while the other 2.80% still do not know the causes and characteristics of landslides. These findings provide valuable insights for related institutions in landslide disaster mitigation efforts.

KEYWORDS: disaster; experience; landslide; preparedness.

ABSTRAK: Tanah longsor adalah sebuah fenomena alami yang terjadi ketika pergerakan tanah dan batuan di lereng berlangsung akibat pengaruh gravitasi, sehingga material tersebut bergerak menuju area yang lebih rendah di sekitarnya. Di Indonesia, kejadian bencana alam tanah longsor cukup tinggi, dan Balikpapan merupakan salah satu daerah yang rentan terhadap bencana ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemahaman siswa-siswi SMA di Balikpapan Tengah mengenai mitigasi bencana tanah longsor. Untuk mencapai tujuan tersebut, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi dokumentasi dari berbagai jurnal ilmiah untuk menyusun pertanyaan-pertanyaan yang kemudian disebarluaskan melalui Google Form sebagai basis data. Responden yang ditargetkan adalah siswa-siswi SMA dan SMK di wilayah Balikpapan Tengah. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa 97.20% siswa mengetahui penyebab dan ciri-ciri bencana alam tanah longsor, sementara itu 2.80% lainnya masih kurang mengetahui penyebab dan ciri-ciri bencana alam tanah longsor. Temuan ini memberikan wawasan berharga bagi lembaga terkait dalam upaya mitigasi bencana tanah longsor.

KATA KUNCI: bencana; pengalaman; longsor; kesiapsiagaan.

© The Author(s) 2025. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license.

1 PENDAHULUAN

Bencana alam yang terjadi di seluruh dunia, termasuk Indonesia, dipengaruhi oleh lokasi geografis dan topografi yang mempengaruhi jenis bencana (Nurjanah & Mursalin, 2021). Bencana adalah fenomena yang tidak dapat dihindari manusia, terjadi secara tiba-tiba atau perlahan mendefinisikan bencana sebagai peristiwa yang mengancam kehidupan masyarakat, disebabkan oleh faktor alam, nonalam, atau manusia, dan dapat mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, serta dampak psikologis (Rahmat, 2024).

Bencana tanah longsor adalah sebuah peristiwa geologi yang terjadi ketika massa tanah atau batuan, atau keduanya, bergerak menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan struktur tersebut (Sucipto & Yuyun Mulyati, 2020). Fenomena ini biasanya

disebabkan oleh berbagai faktor yang memengaruhi kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng, seperti pergerakan massa yang dapat berupa jatuhnya bebatuan atau longsor besar tanah. Bencana longsor, seperti yang dijelaskan salah satu bentuk gerakan massa tanah atau batuan, atau bahkan gabungan keduanya, yang bergerak menuruni atau keluar dari lereng (Syamsuri et al., 2022). Gerakan ini terjadi akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan yang membentuk lereng tersebut. Sementara itu, longsor dapat dipahami sebagai pergerakan bahan yang menyusun lereng, yang disebabkan oleh keruntuhan geser yang terjadi di sepanjang satu atau lebih bidang longsor (Rahmat, 2024).

Tanah longsor sering terjadi di daerah pegunungan Indonesia selama musim hujan, yang dipengaruhi oleh karakteristik tektonik dan iklim tropis (Sungai et al., 2023). Fitur geologi yang rentan, seperti

dataran tinggi dan garis patahan, meningkatkan risiko tanah longsor (Nur Rohman et al., 2022). Degradasi lahan dan perubahan penggunaan lahan yang terjadi belakangan ini memperparah masalah ini, sehingga menyebabkan tanah longsor yang lebih sering dan lebih dahsyat akibat interaksi antara faktor alam dan manusia. Tanah longsor mengacu pada pergeseran massa batuan dan tanah yang dipicu oleh gaya gravitasi, yang terjadi ketika kekuatan dari luar mengganggu keseimbangan gaya yang bekerja pada lereng. Hal ini melibatkan gaya penahan dan gaya geser, yang dipengaruhi oleh elemen-elemen seperti kadar air, massa tanah, dan beban di atasnya. Ketika gaya eksternal melampaui gaya penahan, massa akan turun. Ada dua faktor utama yang menyebabkan tanah longsor: faktor pengendali, yang berkaitan dengan kondisi material seperti geologi, sudut kemiringan, dan rekahan, dan faktor pemicu, yang meliputi curah hujan, gempa bumi, erosi, dan aktivitas manusia (Teknika et al., 2024). Tanah longsor berpotensi menimbulkan korban jiwa dan kerusakan properti yang cukup besar, yang melibatkan pergerakan material permukaan yang tiba-tiba seperti tanah liat, pasir, kerikil, dan bebatuan.

Menurut (BPBD) Badan Penanggulangan Bencana Daerah Balikpapan Tengah termasuk daerah yang rentan Bencana Tanah Longsor, Terdiri dari beberapa Kelurahan diantaranya, Gunung Sari Ulu, Gunung Sari Ilir, Karang Jati, karang Rejo, Mekar Sari, dan Sumber Rejo (BPBD, 2021). Selain itu, Kelurahan Gunung Sari Ilir dan Gunung Sari Ulu juga termasuk daerah rawan longsor (Rahayu, 2024). Kelurahan-kelurahan ini memiliki wilayah perbukitan dan pemukiman padat yang meningkatkan resiko tanah longsor. Upaya Mitigasi menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Balikpapan telah melakukan pemetaan dan sosialisasi kepada masyarakat mengenai potensi bencana tanah longsor. Masyarakat diimbau untuk meningkatkan kewaspadaan, terutama selama musim hujan, dan tidak melakukan aktivitas yang dapat memicu longsor, seperti penggalian tanah di lereng bukit.

Balikpapan adalah salah satu kota besar yang berada di Provinsi Kalimantan Timur dengan luas wilayah mencapai 843.48 km², yang terdiri atas 503.30 km² daratan dan 340.18 km² perairan (Luthfi & Sunarwan, 2009). Secara umum, ketinggian kota Balikpapan berkisar antara 0-100 meter di bawah permukaan laut. Kemiringan dan ketinggian permukaan tanah dari permukaan laut bervariasi, mulai dari daerah pantai yang paling rendah dengan ketinggian 0 meter sampai dengan daerah perbukitan dengan ketinggian 100 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Heryana, 2020). Ketinggian 0-10 meter di atas permukaan laut memiliki luas 6,980. 00 hektar atau 13% dari luas wilayah Kota Balikpapan. Ketinggian >10-20 meter di atas permukaan laut memiliki luas 17,260. 00 hektar, sedangkan ketinggian >20-100 meter di atas permukaan laut memiliki luas 26,090. 57

hektar (Luthfi & Sunarwan, 2009). Sekitar 85% wilayah Kota Balikpapan terdiri dari daerah berbukit-bukit dan hanya sekitar 15% merupakan daerahdaerah datar yang sempit dan terletak di daerah sepanjang pantai dan daerah diantara perbukitan. Sebagian besar jenis tanah Balikpapan adalah podsolik merah-kuning, alluvial, dan pasir kuarsa yang mudah tererosi (Luthfi & Sunarwan, 2009).

Penelitian mengenai mitigasi bencana tanah longsor telah berkembang dengan berbagai pendekatan, dengan fokus pada pengembangan model penelitian mitigasi bencana tanah longsor di kalangan pelajar melalui kegiatan edukasi yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan berupa *Google Form* untuk menilai pemahaman siswa mengenai bencana tanah longsor (Zulfadhli, 2022). Penelitian ini berpusat pada tingkat pemahaman siswa SMA dan SMK di Balikpapan Tengah mengenai mitigasi bencana tanah longsor, dengan menggunakan metode kuesioner yang disesuaikan dengan pemahaman siswa mengenai mitigasi bencana tanah longsor. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam memahami efektivitas metode pengumpulan data dan tingkat pemahaman siswa mengenai mitigasi bencana tanah longsor (Waladani et al., 2022).

Dengan melihat kondisi kontur tanah wilayah yang sebagian besar berbukit-bukit, hal ini menjadi fokus kami dalam pembuatan jurnal (Purwati, 2020). Dalam kegiatan ini, para pelajar dari SMA dan SMK di Balikpapan Tengah dipilih sebagai responden untuk mengangkat isu-isu terkait penyebab terjadinya longsor di daerah mereka. Pertanyaan yang diajukan antara lain mengenai penyebab terjadinya tanah longsor, dampak dari tanah longsor, tindakan yang akan dilakukan responden jika bencana tersebut terjadi, dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan. Pilihan untuk melibatkan siswa-siswa dari Balikpapan Tengah didasarkan pada fakta bahwa lokasi ini terletak di daerah perbukitan yang padat penduduk. Banyak bangunan yang didirikan di puncak, badan, dan kaki lereng, yang mengakibatkan risiko bencana yang relatif tinggi. Beberapa kejadian tanah longsor telah terjadi di wilayah ini dan menyebabkan kerugian material yang cukup besar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi siswa akan pentingnya tindakan pencegahan dan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana tanah longsor di daerah tersebut.

2 METODE

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, laporan pemerintah, media massa, dan basis data. Data ini didapat dengan melibatkan siswa-siswi dari berbagai SMA dan SMK di beberapa sekolah di wilayah Balikpapan Tengah, dilakukan melalui pembagian kuesioner menggunakan *Google Form* (Zulfadhli, 2022). Diagram alir penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

2.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini terdiri dari siswa-siswi SMA dan SMK di Balikpapan Tengah sebanyak 459 siswa.

2.2 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan berupa kuesioner untuk mendapatkan informasi mengenai pemahaman siswa-siswi terhadap risiko tanah longsor, penyebab tanah longsor berupa pertanyaan yang berisi pilihan “setuju” atau “tidak setuju”. Beberapa pertanyaan tersebut adalah:

1. Penyebab tanah longsor adalah air yang meresap yang membuat tanah mengalami pergeseran, pergeseran inilah yang menyebabkan erosi tanah dan terjadi bencana longsor (Pakpahan et al., 2020).
2. Aktivitas manusia yang dapat memperbesar resiko tanah longsor adalah penggundulan tanah dan membangun tanpa perencanaan sehingga merusak lapisan penahan tanah (Penebangan et al., 2024).
3. Dampak tanah longsor bisa sangat merusak, termasuk kerusakan infrastruktur, hilangnya nyawa, kerugian ekonomi, dan kerusakan lingkungan (Ratnawati et al., 2021).
4. Perubahan iklim dapat meningkatkan frekuensi dan intensitas hujan, yang berpotensi meningkatkan resiko longsor (Fatur Rahman et al., 2024).
5. Pemantauan lingkungan, perencanaan pembangunan yang tepat dapat membantu mencegah tanah longsor (Budiman et al., 2020).
6. Rehabilitasi pasca longsor adalah proses pemulihan lingkungan dan infrastruktur setelah terjadinya longsor (Ratnawati et al., 2021).
7. Penanaman pohon dapat membantu mengurangi resiko tanah longsor, karena akar pohon memperkuat struktur tanah (Noor et al., 2023).
8. Daerah rawan longsor dapat dikenali melalui analisis geologi, survey tanah, dan pemantauan curah hujan serta kondisi lereng. Beberapa indikator seperti retakan di tanah, perubahan aliran air dan tanaman yang mati bisa menjadi tanda (Cipta et al., 2023).
9. Sistem peringatan dini penting karena dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang potensi longsor, sehingga mereka dapat mengambil tindakan evakuasi dan mitigasi sebelum bencana terjadi (Amirul et al., 2023).
10. Vegetasi adalah kumpulan tumbuhan yang hidup disuatu tempat membentuk komunitas tumbuh-tumbuhan. Berdasarkan pernyataan tersebut apakah vegetasi dapat mencegah terjadinya tanah longsor (Rahmadi & Wibowo, 2023).
11. bencana longsor merupakan jenis bencana yang beresiko merugikan dan mengancam kehidupan manusia (Waladani et al., 2022).

12. Kelebihan air pada tanah adalah penyebab ketidakseimbangan lereng yang memiliki resiko tinggi longsor (Mira et al., 2021).
13. Terasering merupakan salah satu cara untuk menghindari bencana tanah longsor (Oleh & Ciputra, 2023).
14. Penanganan bencana untuk mencegah dan mengurangi dampak buruk bencana disebut dengan mitigasi (Nurjanah & Mursalin, 2021).
15. Balikpapan adalah salah satu kota yang sering terjadi bencana tanah longsor (Septira, 2021).
16. Apakah perlu di sekolah anda di adakan sosialisai pencegahan tanah longsor (Amri et al., 2022).

Sebuah survei akan digunakan untuk menyelidiki pemahaman siswa tentang tanah longsor, yang meliputi penyebab, dampak, indikator awal, dan persepsi mereka tentang inisiatif lokal untuk menguranginya. Penelitian ini bermaksud untuk mengevaluasi pengetahuan siswa tentang strategi pencegahan dan kesiapan menghadapi bencana alam seperti tanah longsor (Kabupaten Purworejo et al., 2020). Informasi akan dianalisis secara deskriptif untuk menentukan penyebab tanah longsor, dampaknya terhadap masyarakat, dan keberhasilan strategi mitigasi lokal. Hasilnya akan membantu dalam memberikan saran untuk meningkatkan kesadaran dan mendorong keterlibatan masyarakat, terutama di kalangan siswa, dalam pencegahan dan pengelolaan tanah longsor.

2.3 Prosedur Pengumpulan Data

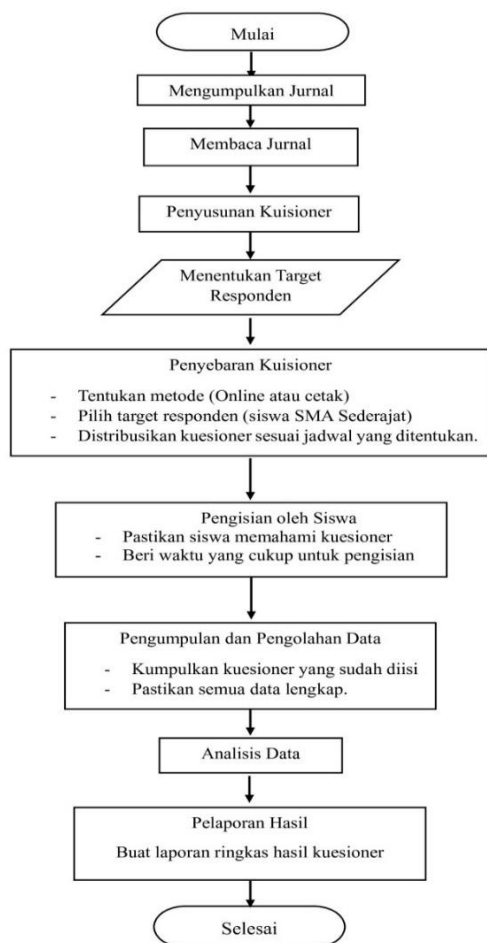
Penelitian dan Pengumpulan data ini mulai dilakukan pada tanggal 30 Oktober 2024 sampai dengan 1 Desember 2024. Dengan berupa membagikan *link* kuesioner kepada para siswa-siswi di Balikpapan Tengah dengan panduan yang diberikan oleh guru pendamping untuk menjawab kuesioner tersebut.

2.4 Prosedur Pengolahan Data

Jawaban dari kuesioner yang telah terkumpul di hitung secara manual untuk mengetahui jumlah jawaban “setuju” atau “tidak setuju” pada setiap pertanyaan yang diberikan. Selanjutnya data dimasukan kedalam *software Microsoft Excel* untuk diolah lebih lanjut

2.5 Analisis Data

Data yang telah kita olah dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa-siswi terhadap mitigasi bencana tanah longsor analisis dilakukan berdasarkan jumlah responden yang menjawab “setuju” dan “tidak setuju” pada setiap pertanyaan dengan metode ini, proses pengumpulan dan pengolahan data tetap terstruktur dan analisis yang rapi. Agar memudahkan pemahaman mengenai metodologi penelitian, disajikan diagram alir Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian ini adalah siswa-siswi yang berada di Kecamatan Balikpapan Tengah, Balikpapan. Penelitian ini melibatkan lima sekolah dengan total 459 responden. Berikut data Tabel 1 untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai data masing-masing sekolah beserta jumlah respondennya.

Tabel 1. Data sekolah dan jumlah responden

No	Asal Sekolah	Responden
1	SMK Pangeran	155
2	SMK Muhammadiyah	111
3	SMA Patra Darma	48
4	SMK Airlangga	116
5	SMK Mulawarman	29
Jumlah		459

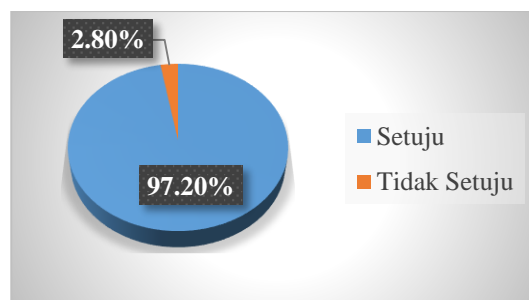
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei dengan kuisisioner. Kuisisioner tersebut berisi pertanyaan terkait mitigasi bencana yang

ditujukan kepada siswa untuk mengukur tingkat pengetahuan mereka. Hasil dari pengukuran ini dapat memberikan wawasan mengenai pemahaman siswa terhadap langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi risiko bencana, seperti tanah longsor. Integrasi pendidikan bencana ke dalam kurikulum sekolah sangatlah penting agar siswa-siswi SMA dan SMK yang diteliti dapat mempersiapkan diri menghadapi risiko bencana (Amaliah Selvyana & Rahmah Fitriani, 2021). Perbedaan tingkat kesadaran di antara siswa kemungkinan besar disebabkan oleh minimnya sosialisasi di sekolah serta terbatasnya pengalaman langsung mereka dengan bencana. Oleh karena itu, berdasarkan temuan ini, direkomendasikan agar simulasi bencana dilaksanakan secara rutin di sekolah.

Dalam kuisisioner ini, terdapat 16 pertanyaan yang dirancang untuk memberikan pemahaman mengenai mitigasi bencana tanah longsor. Hasil dari kuisisioner tersebut kemudian diilustrasikan dalam bentuk diagram lingkaran yang menampilkan dua pilihan jawaban: setuju dan tidak setuju. Diagram tersebut menggambarkan persentase responden yang memberikan jawaban "setuju" terhadap pemahaman aspek yang diteliti, yang mencerminkan tingkat pemahaman yang baik terhadap materi yang diberikan. Sebaliknya, responden yang memberikan jawaban "tidak setuju" menunjukkan adanya kekurangan dalam pemahaman pada aspek tersebut. Selanjutnya, data terkait sekolah-sekolah dan jumlah responden yang terlibat dalam survei yang dilaksanakan di wilayah Balikpapan Tengah disajikan sebagai berikut.

3.1 Data Responden Untuk Pertanyaan Pertama

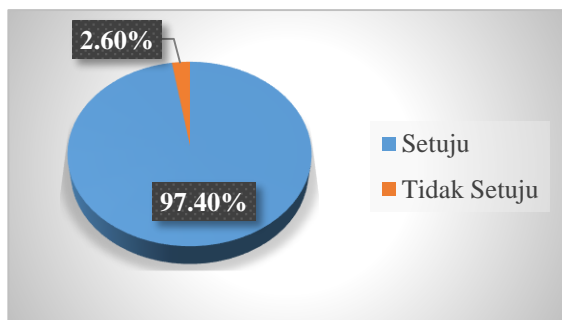
Berdasarkan Hasil Data Penelitian pada Gambar 2 menunjukkan hasil analisis data pertanyaan kesatu yang dimana air yang meresap ke dalam tanah, memicu proses pengikisan struktur tanah, mengurangi kestabilan lereng dan meningkatkan risiko pergerakan massa tanah. Dilihat dari presentase responden yang menjawab setuju lebih besar jumlahnya sekitar 97.20% dan yang menjawab tidak setuju hanya sekitar 2.80% terhadap pernyataan kuisisioner tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memahami salah satu faktor penyebab terjadinya tanah longsor. Penelitian ini mengarah pada pemahaman mengenai pentingnya upaya mitigasi bencana dapat mencakup perlindungan terhadap tanah longsor.



Gambar 2. Data responden pada pertanyaan pertama

3.2 Data Responden Untuk Pertanyaan Kedua

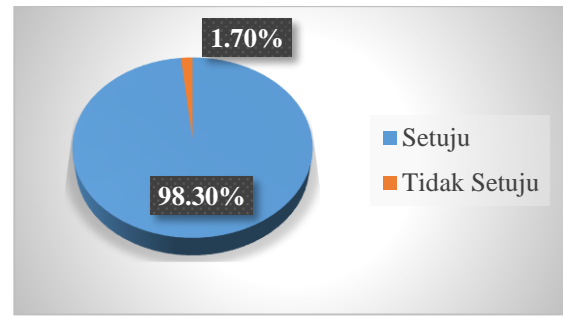
Berdasarkan Hasil Data Penelitian pada Gambar 3 menunjukkan hasil analisis data pertanyaan kedua yaitu, aktivitas manusia yang dapat meningkatkan risiko terjadinya tanah longsor mencakup penggundulan hutan dan pembangunan yang tidak terencana. Dapat dilihat Responden yang menjawab setuju 97.40% dan yang tidak setuju hanya sekitar 2.60%. Sehingga temuan ini mengindikasikan bahwa para pelajar lebih mengetahui dampak negatif dari penggundulan hutan dan pembangunan tanpa perencanaan. Pernyataan tersebut mengungkapkan bahwa siswa cukup mengetahui Upaya-upaya mitigasi bencana, seperti reboisasi, pengelolaan lahan yang berkelanjutan, dan penggunaan teknologi sederhana untuk memperkuat struktur tanah. Pengetahuan ini dapat mencerminkan keberhasilan program pendidikan lingkungan yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran generasi muda akan pentingnya menjaga kelestarian ekosistem dan meminimalkan risiko bencana alam.



Gambar 3. Data responden pada pertanyaan kedua

3.3 Data Responden Untuk Pertanyaan Ketiga

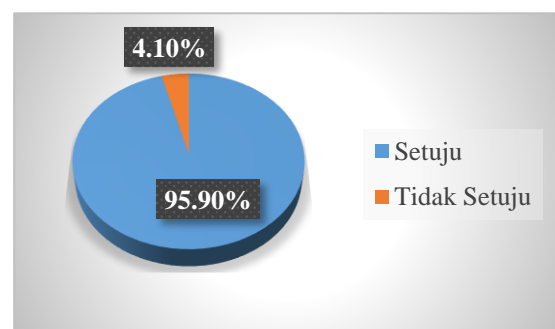
Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 4, analisis data untuk pertanyaan ketiga mengindikasikan bahwa dampak dari tanah longsor dapat sangat merusak, termasuk kerusakan infrastruktur, kehilangan nyawa, kerugian ekonomi, dan kerusakan lingkungan. Sekitar 98.30% responden memberikan jawaban setuju, sedangkan sekitar 1.70% memberikan jawaban tidak setuju. Persentase responden yang tinggi yang memilih setuju mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa memiliki kesadaran yang tinggi terhadap potensi bencana tanah longsor serta dampak luas yang ditimbulkan, baik secara langsung kepada masyarakat maupun secara jangka panjang terhadap kondisi sosial, ekonomi, dan ekosistem. Pemahaman ini menunjukkan bahwa terdapat tingkat pengetahuan yang baik mengenai bahaya tanah longsor dan pentingnya upaya mitigasi risiko untuk mengurangi dampaknya.



Gambar 4. Data responden pada pertanyaan ketiga

3.4 Responden Untuk Pertanyaan Keempat

Berdasarkan hasil dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 5, analisis data untuk pertanyaan keempat menunjukkan bahwa sekitar 95.90% responden menjawab setuju, sementara sekitar 4.10% memberikan jawaban tidak setuju. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa perubahan iklim dapat menyebabkan peningkatan frekuensi dan intensitas curah hujan, yang berpotensi meningkatkan risiko terjadinya longsor. Tingginya persentase responden yang memilih setuju menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah mengetahui hubungan antara perubahan iklim dan curah hujan ekstrem yang meningkat, akan tetapi masih ada siswa yang kurang memahami terkait pernyataan tersebut. Terdapat yang menyatakan bahwa Peningkatan curah hujan yang signifikan dapat menyebabkan peningkatan volume air yang meresap ke dalam tanah, yang pada gilirannya mengurangi stabilitas lereng dan memicu terjadinya tanah longsor. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dipahami bahwa kesadaran responden mengenai pentingnya mitigasi perubahan iklim sebagai langkah preventif dalam mengurangi risiko bencana alam.

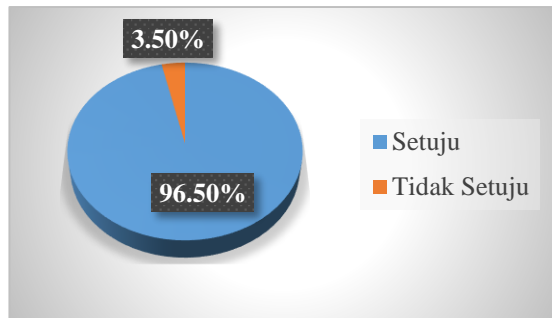


Gambar 5. Data responden pada pertanyaan keempat

3.5 Data Responden Untuk Pertanyaan Kelima

Berdasarkan hasil dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 5, analisis data untuk pertanyaan kelima menunjukkan bahwa sekitar 96.50% responden menjawab setuju, sementara sekitar 3.50% memberikan jawaban tidak setuju. Tingginya persentase responden yang memilih "setuju" menunjukkan bahwa mayoritas siswa memahami hubungan antara perubahan iklim dan curah hujan ekstrem yang meningkat. Peningkatan curah hujan

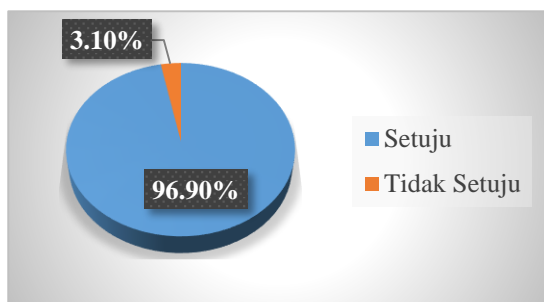
yang signifikan dapat menyebabkan peningkatan volume air yang meresap ke dalam tanah, yang pada gilirannya mengurangi stabilitas lereng dan memicu terjadinya tanah longsor. Pemahaman ini menggambarkan kesadaran akan pentingnya mitigasi perubahan iklim sebagai langkah preventif dalam mengurangi risiko bencana tanah longsor.



Gambar 6. Data responden pada pertanyaan kelima

3.6 Data Responden Untuk Pertanyaan Keenam

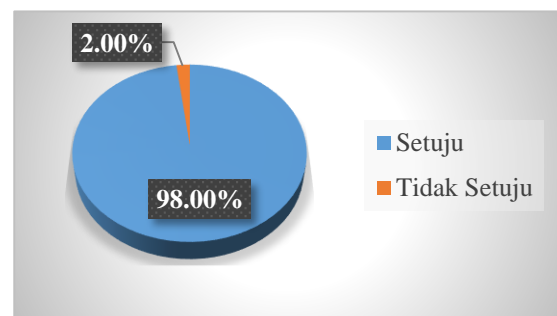
Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 7, analisis data untuk pertanyaan keenam menyatakan bahwa rehabilitasi setelah terjadinya longsor adalah proses pemulihan lingkungan dan infrastruktur sesudah longsor terjadi. Responden yang memberikan jawaban setuju sekitar 96.90%, sementara yang memberikan jawaban tidak setuju sekitar 3.10% pada pertanyaan kuesioner. Persentase responden yang memilih setuju menunjukkan bahwa mayoritas siswa memahami pentingnya rehabilitasi sebagai langkah penting dalam mengembalikan fungsi lingkungan dan infrastruktur yang rusak oleh longsor. Hal ini juga mencerminkan kesadaran mereka akan perlunya tindakan perbaikan, seperti reboisasi untuk mencegah terulangnya longsor, perbaikan saluran drainase untuk mengatur aliran air, serta rekonstruksi infrastruktur guna memulihkan aksesibilitas dan fungsi ekonomi masyarakat yang terkena dampak. Oleh karena itu pentingnya tingkat kesadaran yang baik mengenai strategi pemulihan pasca bencana untuk meminimalkan dampak jangka panjang dari tanah longsor.



Gambar 7. Data responden pada pertanyaan keenam

3.7 Data Responden Untuk Pertanyaan Ketujuh

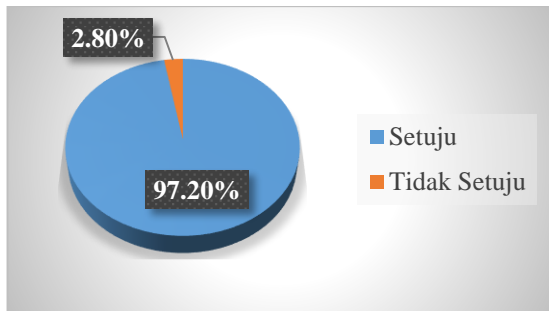
Berdasarkan hasil data penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 8, analisis data untuk pertanyaan ketujuh menunjukkan bahwa responden yang memilih setuju sekitar 98.00%, sedangkan yang memilih tidak setuju sekitar 2.00%. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden menyadari pentingnya penanaman pohon dalam mengurangi risiko tanah longsor. Akar pohon memiliki peranan penting dalam memperkuat struktur tanah dengan cara meningkatkan kohesi antar partikel tanah dan mengurangi erosi permukaan. Di samping itu, kanopi pohon juga dapat menurunkan intensitas air hujan yang langsung jatuh ke tanah, sehingga mengurangi kemungkinan infiltrasi berlebihan yang dapat memicu longsor. Tingginya persentase responden yang setuju mencerminkan kesadaran akan manfaat ekologis dari vegetasi, khususnya pohon, dalam mendukung stabilitas lereng dan mencegah terjadinya bencana tanah longsor. Ini menegaskan bahwa responden memiliki pemahaman yang baik mengenai peran strategis vegetasi dalam mitigasi bencana alam.



Gambar 8. Data responden pada pertanyaan ketujuh

3.8 Data Responden Untuk Pertanyaan Kedelapan

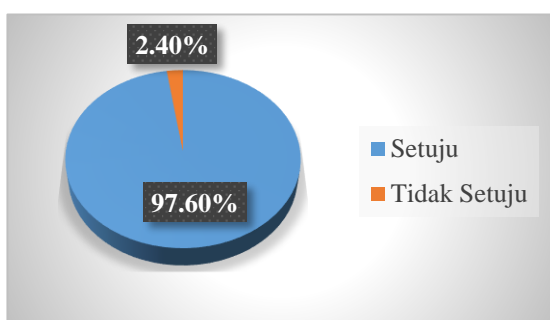
Berdasarkan hasil data penelitian yang ditampilkan pada Gambar 9, analisis data untuk pertanyaan kedelapan menunjukkan bahwa responden yang memilih setuju sekitar 97.20%, sedangkan yang memilih tidak setuju sekitar 2.80%. Kuesioner mengungkapkan analisis geologi, survei tanah, dan pemantauan curah hujan serta kondisi lereng dapat digunakan untuk identifikasi ini. Indikator seperti retakan tanah, perubahan aliran air, dan tanaman yang mati menjadi tanda awal terjadinya longsor. Tingginya persentase responden yang setuju menunjukkan kesadaran penuh kebutuhan akan pendekatan ilmiah dan observasi untuk mencegah bencana, mencerminkan pemahaman yang baik terhadap identifikasi dini dan mitigasi bencana. Hal ini menggambarkan pemahaman yang baik terhadap peran analisis dan observasi dalam upaya mitigasi bencana untuk melindungi keselamatan masyarakat dan lingkungan yang rentan longsor.



Gambar 9. Data responden pada pertanyaan kedelapan

3.9 Data Responden Untuk Pertanyaan Kesembilan

Berdasarkan data penelitian yang diilustrasikan pada Gambar 10, analisis pertanyaan kesembilan mengungkapkan bahwa sekitar 97.60% peserta menyatakan setuju, sedangkan sekitar 2.40% menyatakan tidak setuju. Mayoritas responden yang memilih setuju menunjukkan pemahaman mereka terhadap pentingnya sistem peringatan dini sebagai langkah preventif yang efektif dalam menghadapi potensi bencana tanah longsor. Kuesioner mengidentifikasi bahwa sistem peringatan dini sangat penting karena sistem ini memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kemungkinan terjadinya tanah longsor, sehingga mereka dapat melakukan tindakan evakuasi dan mitigasi sebelum bencana terjadi. Pengakuan ini menggambarkan kesadaran mereka tentang bagaimana teknologi dapat meningkatkan kesiapan dan kolaborasi antara pihak berwenang dan masyarakat pada saat terjadi bencana. Peringatan dini mendukung strategi mitigasi yang efisien, yang menegaskan bahwa mayoritas responden mengakui signifikansi strategis dari sistem ini dalam mengurangi konsekuensi tanah longsor.

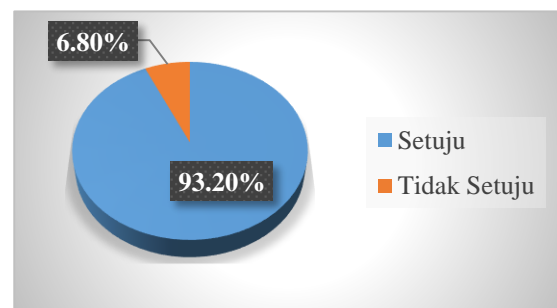


Gambar 10. Data responden pada pertanyaan kesembilan

3.10 Data Responden Untuk Pertanyaan Kesepuluh

Berdasarkan hasil data penelitian yang ditampilkan pada Gambar 11, analisis data pada pertanyaan kesepuluh menunjukkan bahwa responden yang memilih setuju sekitar 93.20%, sedangkan yang memilih tidak setuju sekitar 6.80%. Kuesioner menunjukkan pernyataan bahwa vegetasi merupakan sekumpulan tumbuhan yang tumbuh di suatu tempat

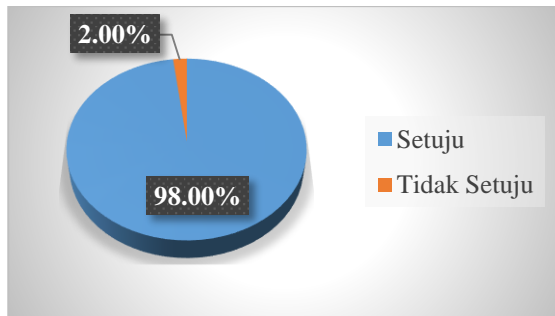
membentuk komunitas tumbuhan. Berdasarkan pernyataan tersebut, vegetasi dinilai memiliki kemampuan untuk mencegah terjadinya tanah longsor. Jumlah persentase responden siswa sebagian besar memilih setuju yang dimana mereka cukup paham terhadap peran penting vegetasi dalam menjaga stabilitas tanah. Akan tetapi, masih banyak pula yang menjawab tidak setuju yang memperlihatkan masih ada siswa yang kurang memahami efektivitas pada vegetasi. Akar tanaman berfungsi untuk mengikat partikel tanah sehingga mengurangi risiko erosi yang mampu mereduksi intensitas curah hujan yang jatuh langsung ke permukaan tanah, sehingga mengurangi aliran permukaan yang dapat mengikis struktur tanah. Hal ini menyatakan bahwa mereka memahami pentingnya pelestarian dan penanaman vegetasi sebagai salah satu langkah mitigasi yang efektif untuk mengurangi risiko terjadinya bencana tanah longsor.



Gambar 11. Data responden pada pertanyaan kesepuluh

3.11 Data Responden Untuk Pertanyaan Kesebelas

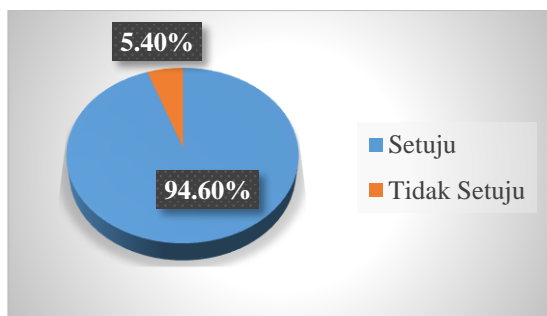
Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 12, analisis data untuk pertanyaan kesebelas mengindikasikan bahwa bencana longsor merupakan jenis bencana yang berisiko merugikan dan mengancam kehidupan manusia. Sekitar 98.00% responden memberikan jawaban setuju, sedangkan sekitar 2.00% memberikan jawaban tidak setuju. Persentase responden lebih banyak yang memilih setuju yang dimana menunjukkan pemahaman mereka bahwa tanah longsor merupakan bencana yang dapat menyebabkan kerusakan besar seperti pada infrastruktur, kehilangan nyawa, serta kerugian ekonomi dan sosial. esponden yang memilih tidak setuju meskipun lebih kecil mungkin mencerminkan pandangan yang kurang memperhitungkan dampak jangka panjang dari bencana tersebut. Selain itu, bencana tanah longsor juga dapat menimbulkan dampak lingkungan yang merusak, seperti kerusakan habitat alami dan penurunan kualitas tanah. Hal ini menyoroti adanya kesadaran yang tinggi terhadap potensi bahaya tanah longsor, terutama di daerah rawan bencana tersebut.



Gambar 12. Data responden pada pertanyaan kesebelas

3.12 Data Responden Untuk Pertanyaan Keduabelas

Berdasarkan hasil data penelitian yang ditampilkan pada Gambar 13, analisis data dari pertanyaan keduabelas. Penelitian yang digambarkan dalam teks mengungkapkan bahwa sekitar 94.60% responden setuju bahwa kelebihan air di dalam tanah menyebabkan ketidakseimbangan lereng, yang meningkatkan risiko longsor. Persentase yang tinggi ini menunjukkan bahwa sebagian besar orang memahami bagaimana kelebihan air mempengaruhi stabilitas lereng. Kelebihan air dapat diakibatkan oleh hujan lebat atau drainase yang buruk, meningkatkan tekanan pori di dalam tanah, mengurangi kohesi partikel, dan menyebabkan pergerakan tanah. Masalah ini sangat relevan di daerah yang curam dengan tanah yang rentan terhadap air. Sebaliknya, 5.40% yang tidak setuju kurang memahami mekanisme fisik di balik ketidakstabilan lereng akibat kelebihan air, dan percaya bahwa faktor lain, seperti aktivitas manusia atau jenis tanah tertentu, memiliki pengaruh yang lebih besar. Hasil tersebut mengungkapkan bahwa mereka masih perlu pemahaman pentingnya pengelolaan air yang baik dan mempelajari desain drainasi yang baik dalam upaya mitigasi longsor.

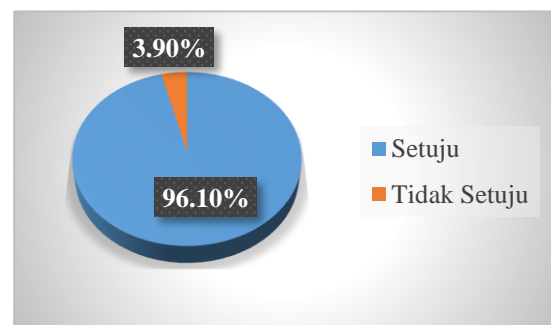


Gambar 13. Data responden pada pertanyaan keduabelas

3.13 Data Responden Untuk Pertanyaan Ketigabelas

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 14, analisis data untuk pertanyaan ketigabelas mengindikasikan bahwa terasering adalah salah satu cara untuk menghindari bencana tanah longsor. Sekitar 96.10% responden

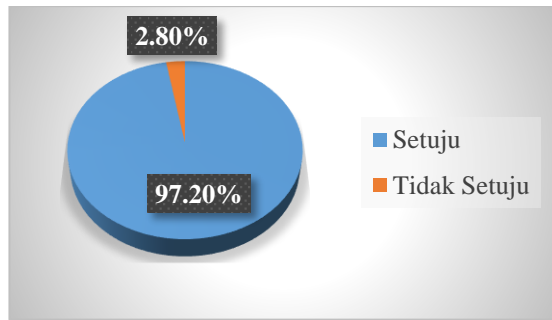
memberikan jawaban setuju, sedangkan sekitar 3.90% memberikan jawaban tidak setuju. Tingginya persentase responden yang memilih "setuju" mencerminkan pemahaman mereka tentang manfaat terasering dalam menurunkan risiko tanah longsor, khususnya di daerah lereng yang rentan bencana. Terasering memiliki kemampuan untuk memperlambat aliran air permukaan, meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah, serta mengurangi erosi yang dapat menyebabkan ketidakstabilan lereng. Metode ini juga dikenal efektif dalam menjaga kesuburan tanah dan mendukung aktivitas pertanian di daerah berbukit, sehingga masyarakat yang terkena praktik ini cenderung memahami dan mendukung penerapannya. Kesadaran ini mungkin didapatkan melalui pengalaman langsung atau pendidikan yang berkaitan dengan teknik konservasi tanah dan air yang sering diasosiasikan dengan mitigasi bencana.



Gambar 14. Data responden pada pertanyaan ketigabelas

3.14 Data Responden Untuk Pertanyaan Keempatbelas

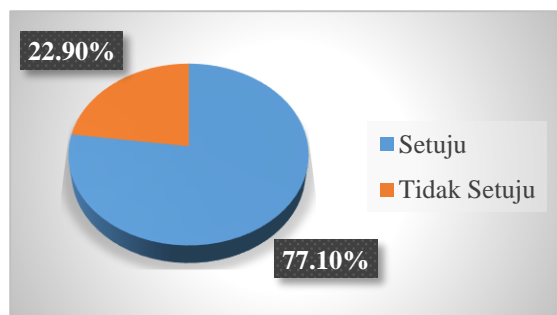
Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 15, analisis data untuk pertanyaan keempatbelas. Menunjukkan jumlah responden yang menjawab "setuju" sekitar 97.20% dan yang "tidak setuju" sekitar 2.80% pada pertanyaan penanganan bencana untuk mencegah dan mengurangi dampak buruk bencana disebut dengan mitigasi. Hasil data menunjukkan responden yang memilih setuju mencerminkan pemahaman yang baik mengenai konsep mitigasi sebagai langkah proaktif dalam mengurangi risiko bencana. Hal ini juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden memahami bahwa mitigasi adalah bagian penting dari manajemen bencana yang berfokus pada perlindungan manusia, lingkungan, dan aset ekonomi. Kesadaran ini kemungkinan dipengaruhi oleh informasi yang diterima siswa melalui pendidikan, media, atau pengalaman langsung terhadap bencana.



Gambar 15. Data responden pada pertanyaan keempatbelas

3.15 Data Responden Untuk Pertanyaan Kelimabelas

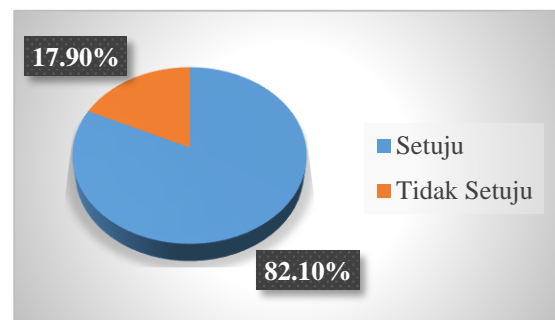
Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 16, analisis data untuk pertanyaan kelimabelas menunjukkan bahwa jumlah responden yang menjawab setuju sekitar 77.10%, sedangkan yang menjawab tidak setuju sekitar 22.90% pada pertanyaan Balikpapan adalah salah satu kota yang sering terjadi bencana tanah longsor. Sebagian besar responden setuju bahwa Balikpapan rentan terhadap tanah longsor karena kondisi geografis dan topografinya. Kerentanan ini muncul dari beberapa faktor seperti curah hujan yang tinggi, daerah berbukit, dan aktivitas manusia yang intensif, seperti pembangunan infrastruktur yang tidak terencana dan penebangan hutan yang berlebihan. Banyak masyarakat yang memiliki pengalaman langsung atau informasi yang cukup tentang kejadian tanah longsor di daerah tersebut, sehingga meningkatkan kewaspadaan mereka. Responden tidak setuju, menunjukkan kurangnya informasi atau pandangan yang berbeda tentang risiko Balikpapan. Beberapa orang mungkin tinggal di daerah yang tidak terlalu terkena dampak atau berpikir bahwa tanah longsor lebih sering terjadi di tempat lain. Hal ini menyoroti perlunya edukasi yang lebih baik mengenai risiko bencana di Balikpapan dan memberikan bukti fakta yang memperkuat kota ini rawan terhadap bencana tanah longsor.



Gambar 16. Data responden pada pertanyaan kelimabelas

3.16 Data Responden Untuk Pertanyaan Keenambelas

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 17, analisis data untuk pertanyaan keenambelas menunjukkan bahwa jumlah responden yang menjawab setuju sekitar 82.10%, sedangkan yang menjawab tidak setuju sekitar 17.90% pada pertanyaan apakah perlu di sekolah Anda diadakan sosialisasi pencegahan tanah longsor. Sebagian besar responden setuju akan pentingnya pendidikan mengenai pencegahan tanah longsor. Mayoritas mengakui bahwa sosialisasi di dalam institusi pendidikan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang penyebab, indikator awal, dan strategi mitigasi tanah longsor. Di sisi lain, beberapa responden menyatakan ketidaksetujuannya, menyiratkan bahwa sosialisasi semacam itu mungkin kurang penting atau mendesak. Mereka mungkin melihat fokus pendidikan di sekolah lebih cocok untuk mata pelajaran akademis inti. Ketidaksetujuan ini mungkin juga muncul dari persepsi bahwa pencegahan tanah longsor hanya berkaitan dengan daerah-daerah yang berisiko tinggi, yang menyoroti perlunya pendekatan yang lebih luas terhadap program-program pendidikan.



Gambar 17. Data responden pada pertanyaan keenambelas

4 KESIMPULAN

Siswa-siswi SMA dan SMK di Balikpapan Tengah yang terdiri dari SMK Pangeran, SMK Muhammadiyah, SMA Patra Darma, SMK Airlangga, dan SMK Mulawarman terkait pemahaman tanah longsor dapat disimpulkan bahwa Sebagian besar responden menunjukkan kesepakatan yang kuat: Dalam setiap pertanyaan, persentase responden yang setuju jauh melebihi yang tidak setuju. Angka persentase yang setuju berkisar antara 77.1% hingga 98.3%. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki pandangan yang positif terhadap pernyataan mengenai tanah longsor. Sebagian besar pertanyaan, khususnya pertanyaan 1 hingga 14, mendapatkan persetujuan lebih dari 95% dari para responden. Ini menunjukkan bahwa pertanyaan yang diajukan mengenai tanah longsor mendapat tanggapan yang sangat positif dari mayoritas responden. Persentase ketidaksetujuan sangat kecil di sebagian besar pertanyaan, dengan angka berkisar antara 1.7%

hingga 6.8%. Hanya pada pertanyaan 15 dan 16 persentase ketidaksetujuan yang lebih signifikan (lebih dari 15%).

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Siswa-siswi SMA dan SMK di Balikpapan memiliki pemahaman mengenai fenomena bencana tanah longsor, termasuk faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya tanah longsor, dampak dari tanah longsor dan mitigasi pasca terjadinya tanah longsor. Namun masih ada Sebagian dari siswa yang menjadi responden tersebut masih belum memahami mengenai fenomena bencana alam tanah longsor. Hal ini menunjukkan bahwa edukasi mengenai mitigasi bencana alam tanah longsor memberikan efek positif bagi para siswa akan pentingnya memahami mitigasi bencana alam.

Diharapkan di masa yang akan datang, partisipasi siswa secara aktif dalam kegiatan mitigasi bencana tanah longsor dapat ditingkatkan lebih jauh. Hal ini meliputi beragam usaha pencegahan dan adaptasi yang bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kerusakan serta dampak buruk yang timbul, melalui pemetaan risiko, perbaikan infrastruktur, penanaman vegetasi, serta peningkatan kesiapsiagaan siswa terhadap langkah-langkah evakuasi yang sesuai. Di samping itu, peran instansi terkait dalam penelitian dan pengembangan yang berhubungan dengan mitigasi bencana tanah longsor harus diperkuat, tidak hanya dalam respons bencana setelah kejadian, tetapi juga dalam memberikan sosialisasi yang menyeluruh kepada siswa mengenai pentingnya tindakan mitigasi untuk mengurangi risiko bencana tanah longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah Selvyana, N., & Rahmah Fitriani, D. (2021). *Hubungan Pengalaman dengan Kesiapsiagaan Remaja Dalam Menghadapi Banjir di Samarinda* (Vol. 2, Issue 3).
- Amirul, M. A., Safii, A. A., Sopiani, M., Afsari, R. N., Putri, R. S., Tidar, U., & Artikel, H. (2023). *Edukasi mitigasi bencana tanah longsor sebagai inisiasi desa siaga bencana pada dusun ngargosari desa ngargogondo*. 4(2).
- Amri, M. A., Rahmawan, S., Nuryana, S. D., Assegaf, A., Adhitama, R., Setyorini, D. A., & Herdiansyah, F. (2022). Sosialisasi Mitigasi Bencana Geologi Kepada Masyarakat Sekolah Dasar Islam Ay-Yusufiah, Banten. *Jurnal AKAL : Abdimas Dan Kearifan Lokal*, 3(2), 182–192. <https://doi.org/10.25105/akal.v3i2.13880>
- BPBD. (2021). *Rencana kontinjensi longsor*.
- Budiman, F., Susanto, E., Perdana, D., Mukhtar, H., Pamungkas, Y. A., & Kevin, Y. Y. (2020). Landslide monitoring system based on water adsorption rate utilizing humidity, accelerometer, and temperature sensors. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(4), 255–262. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2020.13591>
- Cipta, B. S. I., Darajat, P. P., Tasaufi, B. N., Wahyudi, F., Husada, I. P., Fauzi, A., & Khairunnissa, R. (2023). Penyusunan peta daerah rawan bencana sebagai upaya mitigasi bencana banjir, tanah longsor, dan kekeringan di desa Sitiarjo kabupaten Malang. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(2), 883–889. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i2.2356>
- Fatur Rahman F., Hidayanto, L. & Fahrurroji, M. (2024). Analisis dampak perubahan iklim terhadap hak pada manusia. *Terang: Jurnal Kajian Ilmu Sosial, Politik Dan Hukum*, 1(3), 01–08. <https://doi.org/10.62383/terang.v1i3.346>
- Heryana, A. (2020). Pengertian dan jenis bencana. *Researchgate.Net*, January, 1–4. https://www.researchgate.net/publication/338537206_Pengertian_dan_Jenis_Bencana
- Kabupaten Purworejo, D., Pradapaning Puri, D., Rifda Khaerani, T., & Profesor Haji Soedarto, J. (2020). *Strategi Mitigasi Bencana Tanah Longsor*.
- Luthfi, M., & Sunarwan, B. (2009). *Longsor di kota Balikpapan - kalimantar timur*. 9–28.
- Mira, Lestari, M., Gudiatto, C., Prasetyo, S. Y., & Fibriani, C. (2021). Analisis potensi daerah rawan longsor di kecamatan Bawen dan Tuntang dengan metode simple additive weighting (SAW). *Journal of Information Technology*, 1(2), 17–25. <https://doi.org/10.46229/jifotech.v1i2.280>
- Noor, S. F., Nurhayati, M. I., Najih, A., Adiinto, M. R., & Musarofah, S. (2023). Pelaksanaan reboisasi sebagai pencegah longsor lahan miring di desa Baosan Lor kecamatan Ngrayun Ponorogo. *Jurnal ISC: Islamic Science Community*, 2(1), 21–26. <http://jurnal.iairm-ngabar.com/index.php/isc/index>
- Nur Rohman, H. R., Budi Pangestu, F., & Munandar, A. (2022). Analisis sig berdasarkan data geologi dan geospasial sebagai inovasi mitigasi tanah longsor studi kasus daerah wukirsari imogiri. *Jurnal Studi Inovasi*, 2(2), 17–23. <https://doi.org/10.52000/jsi.v2i2.90>
- Nurjanah, S., & Mursalin, E. (2021). Pentingnya mitigasi bencana alam longsor lahan: studi persepsi mahasiswa. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 515–523. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.1937>
- Oleh, D., & Ciputra, K. (2023). *Tugas Akhir Analisis Potensi Longsor Pada Badan Jalan Penghubung Malang Kediri Berdasarkan Uji Cone Penetration Test*. 07.
- Pakpahan, S. L. H., Kurniati, R., & Mulya, A. (2020). Analisis kejadian hujan lebat penyebab banjir dan tanah longsor (studi kasus: ciganjur, jakarta selatan). *Jurnal Administrasi Publik Mahasiswa Universitas Brawijaya*, 5(4), 95–106.
- Penebangan, A., Secara, H., Di, L., Distrik, W., & Kabupaten, S. (2024). *Jurnal lingkaran pembelajaran inovatif*. 5, 105–117.
- Purwati, D. N. (2020). Pengukuran topografi untuk menghitung volume cut and fill pada perencanaan pembangunan perumahan di km. 10 kota Balikpapan. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Sipil*, 4(1), 12–23.
- Rahayu, R. (2024). *Banjir dan longsor terjang Balikpapan: 10 makam rusak-1 orang luka*. <https://www.detik.com/sulsel/berita/d-7482460/banjir-dan-longsor-terjang-balikpapan-10-makam-rusak-1-orang-luka>
- Rahmadi, & Wibowo, A. (2023). Perubahan tutupan vegetasi terhadap daerah rawan longsor di kabupaten Cianjur, provinsi Jawa-Barat. *Jurnal Spatial Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi*, 23(2), 180–185. <https://doi.org/10.21009/spatial.232.10>
- Rahmat, H. K. (2024). *Psikologi bencana: sebuah kajian dalam Memitigasi dampak psikologis pasca bencana bagi masyarakat urban*. 7(2), 599–610.
- Ratnawati, E., Nurwidiya, G. R., Muhammad, I., Lailissama, M. N. E., Anwar, Y., & Setyasih, I. (2021). Analisis dampak tanah longsor terhadap pengguna jalan di Teluk Bajau kota Samarinda. *Proceedings Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Geografi, Dan Komputer*,

- 2(1), 72–76. <https://doi.org/10.30872/msgk.v2i1.741>
- Septira, N. A. (2021). *Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Tanah Longsor Berdasarkan Tingkat Kerentanan Sosial Di Kecamatan Balikpapan* <http://repository.itk.ac.id/17915/>
- Sucipto, B., & Yuyun Mulyati, D. (2020). Kajian dan Riset Manajemen Profesional Manajemen Risiko Bencana Geologi. *KarismaPro: Kajian Dan Riset Manajemen Profesional*, 11(2), 14–26.
- Sungai, K., Kabupaten, T., Fajriani, H. R., Khalilati, N., Suwandewi, A., & Daud, I. (2023). *Hubungan karakteristik dengan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana banjir di desa lok buntar kecamatan sungai tabuk kabupaten banjar*. 14(1), 66–80. <https://doi.org/10.33859/dksm.v14i1.895>
- Syamsuri, R. R. N., Zainuri, A., & Kasim, M. (2022). Metode geological strength index (gsi) untuk perkiraan bahaya bencana geoteknik pada lereng ruas gorontalo outer ring road segment 1 sta 6+450. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 6(1), 47. <https://doi.org/10.30595/jrst.v6i1.11097>
- Teknika, S., Ardes, W., Mizwar, Z., Putra, R. R., Sipil, M. T., Hatta, U. B., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., & Padang, U. N. (2024). *Faktor penyebab tanah longsor pada wilayah kabupaten sijunjung*. 7(2), 428–438.
- Waladani, B., Suwaryo, P. A. W., & Suliyanti, A. (2022). Peningkatan pengetahuan mitigasi bencana dalam pengurangan risiko bencana tanah longsor. *Jurnal Salingka Abdimas*, 2(2), 137–141. <https://doi.org/10.31869/jsam.v2i2.3826>
- Zulfadhli, M. (2022). Pengetahuan tentang karya tulis ilmiah bagi mahasiswa baru. *Jurnal Pembelajaran Bahasa Dan Sastra*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.55909/jpbs.v1i1.10>