

PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS DATA SPASIAL UNTUK MITIGASI LONGSOR DESA RAHTAWU

ALFINA FARIHA

**Tadris IPS, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri
Sunan Kudus, Kudus, Indonesia**
fina@ms.iainkudus.ac.id

MUHAMMAD KAFIYUDDIN

**Tadris IPS, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri
Sunan Kudus, Kudus, Indonesia**
Kafiyuddin@ms.iainkudus.ac.id

RAHMA FITRI NOR WIJAYANTI

**Tadris IPS, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri
Sunan Kudus, Kudus, Indonesia**
rahmafitri@ms.iainkudus.ac.id

Abstract

This study aims to examine the level of landslide disaster risk while formulating mitigation strategies through the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model in Social Studies (IPS) learning based on spatial data in Rahtawu Village, Kudus Regency. The novelty of this research lies in the synergy between spatial data-based disaster risk analysis and the design of contextual and implementative PBL learning in the school environment. This study employs a descriptive qualitative approach, with data collection techniques including field observations, interviews, documentation, and the utilization of secondary spatial data covering slope gradient, rainfall, and land use. The data analysis process is conducted interactively through stages of data reduction, data display, and conclusion drawing. The results indicate that the level of landslide risk in Rahtawu Village falls into a high category, influenced by a combination of physical geographical factors and anthropogenic activities, with implications for social, economic, and environmental aspects. The integration of spatial data into the PBL model is realized through the use of digital media such as Google Earth and hazard maps as tools for analysis, interpretation, and problem-solving by students. The indicators of learning success include: (1) students' ability to analyze the causes of landslides based on spatial data, (2) critical thinking skills in

formulating mitigation solutions, (3) collaboration and communication skills in group discussions, and (4) increased awareness and preparedness attitudes toward disasters.

Keywords: *disaster risk, landslide mitigation, Problem Based Learning, spatial data, Social Studies learning*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat risiko bencana tanah longsor sekaligus merumuskan strategi mitigasi melalui penerapan model *Problem based learning* (PBL) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) yang berbasis data spasial di Desa Rahtawu, Kabupaten Kudus. Kebaruan penelitian ini terletak pada sinergi antara analisis risiko bencana berbasis data spasial dengan perancangan pembelajaran PBL yang kontekstual dan implementatif di lingkungan sekolah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, serta pemanfaatan data spasial sekunder yang mencakup kemiringan lereng, curah hujan, dan penggunaan lahan. Proses analisis data dilakukan secara interaktif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat risiko longsor di Desa Rahtawu berada pada kategori tinggi yang dipengaruhi oleh kombinasi faktor fisik wilayah dan aktivitas antropogenik, dengan implikasi pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Integrasi data spasial dalam model PBL diwujudkan melalui penggunaan media digital seperti Google Earth dan peta kerawanan sebagai sarana analisis, interpretasi, dan pemecahan masalah oleh peserta didik. Indikator keberhasilan pembelajaran mencakup (1) kemampuan peserta didik menganalisis faktor penyebab longsor berbasis data spasial, (2) keterampilan berpikir kritis dalam merumuskan solusi mitigasi, (3) kemampuan kolaborasi dan komunikasi dalam diskusi kelompok, serta (4) meningkatnya kesadaran dan sikap kesiapsiagaan terhadap bencana.

Kata kunci: risiko bencana, mitigasi longsor, *Problem based learning*, data spasial, pembelajaran IPS

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerentanan bencana yang tinggi secara global, terutama akibat posisi geologisnya yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif serta didukung oleh kondisi

iklim tropis dengan intensitas curah hujan yang signifikan (Nurjanah & Mursalin, 2022). Kombinasi faktor tersebut tidak hanya meningkatkan frekuensi kejadian bencana, tetapi juga memperbesar potensi kerugian yang ditimbulkan, baik secara material maupun sosial. Salah satu bencana yang memiliki tingkat kejadian tinggi dan dampak serius adalah tanah longsor, yang secara konsisten menimbulkan kerusakan infrastruktur, gangguan aktivitas ekonomi, hingga korban jiwa di berbagai wilayah Indonesia (Astuti, 2015).

kejadian tanah longsor umumnya dipicu oleh interaksi kompleks antara faktor fisik dan aktivitas manusia. Kemiringan lereng yang curam, kondisi tanah yang labil, serta curah hujan tinggi berperan sebagai faktor pemicu utama, sementara alih fungsi lahan, deforestasi, dan pembangunan permukiman di kawasan rawan memperbesar tingkat kerentanan wilayah (Waladani et al., 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa risiko longsor tidak semata-mata bersifat alamiah, melainkan merupakan hasil konstruksi sosial-ekologis yang dipengaruhi oleh pola pemanfaatan ruang yang tidak berkelanjutan

Kabupaten Kudus, khususnya Desa Rahtawu, merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi tinggi terhadap bencana tanah longsor. Desa Rahtawu terletak di kawasan lereng Pegunungan Muria yang memiliki topografi perbukitan dengan kemiringan lereng yang cukup curam. Selain itu, wilayah ini juga memiliki curah hujan yang relatif tinggi, terutama pada musim penghujan. Kondisi tersebut diperparah dengan adanya perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali, seperti pembukaan lahan untuk pertanian dan permukiman (rachmi ariyani, 2020). Faktor-faktor tersebut menjadikan Desa Rahtawu sebagai wilayah yang memiliki tingkat kerawanan longsor yang tinggi dan berpotensi menimbulkan dampak yang signifikan bagi masyarakat.

Dampak yang ditimbulkan oleh bencana tanah longsor tidak hanya terbatas pada kerusakan fisik lingkungan, seperti rusaknya jalan, rumah, dan fasilitas umum, tetapi juga berdampak pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat. Aktivitas ekonomi masyarakat dapat terganggu, akses transportasi

terhambat, serta berpotensi menimbulkan korban jiwa. Selain itu, bencana longsor juga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan jangka panjang yang berdampak pada keberlanjutan kehidupan masyarakat di wilayah tersebut (Rangga et al., 2024).

Risiko bencana merupakan hasil dari interaksi antara bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan kapasitas (*capacity*). Bahaya berkaitan dengan potensi kejadian bencana yang dapat terjadi di suatu wilayah, sedangkan kerentanan mencakup kondisi sosial, ekonomi, dan fisik masyarakat yang dapat memperbesar dampak bencana. Kapasitas merujuk pada kemampuan masyarakat dalam menghadapi dan mengurangi dampak bencana. Semakin tinggi tingkat kerentanan dan semakin rendah kapasitas masyarakat, maka risiko bencana akan semakin besar (Hamdani et al., 2022).

Mitigasi bencana merupakan serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Mitigasi dapat dilakukan melalui pendekatan struktural maupun non-struktural. Pendekatan struktural meliputi pembangunan fisik seperti pembuatan terasering, penahan tanah, serta sistem drainase yang baik (Wood, 2003). Sementara itu, pendekatan non-struktural mencakup penyusunan kebijakan, perencanaan tata ruang, serta edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap bencana. Dalam konteks ini, pendidikan memiliki peran penting sebagai sarana untuk menanamkan kesadaran dan kesiapsiagaan terhadap bencana sejak dini (Maryani, 2010; Nur & Fatmawati, 2021).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) memiliki peran strategis dalam membentuk pemahaman peserta didik terhadap fenomena sosial dan lingkungan. IPS tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai media untuk membentuk sikap dan keterampilan peserta didik dalam menghadapi permasalahan di kehidupan nyata (Kurniawan, 2015; Mujib et al., 2025; Nur & Fitriani, 2020). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran IPS di sekolah masih cenderung bersifat teoritis dan kurang mengaitkan materi dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar siswa. Penerapan

model PBL dalam pembelajaran IPS berbasis kebencanaan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual bagi peserta didik. Dalam penelitian ini,ajian yang secara spesifik mengintegrasikan analisis risiko bencana berbasis data spasial dengan model PBL dalam konteks pembelajaran IPS masih terbatas, terutama pada studi yang mengaitkan langsung dengan kondisi lokal wilayah rawan bencana seperti Desa Rahtawu. Pemanfaatan data spasial ini juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik dalam memahami hubungan antara faktor-faktor penyebab bencana (Hmelo-Silver, 2004).

Integrasi antara analisis risiko bencana, model PBL, dan pemanfaatan data spasial diharapkan mampu menciptakan pembelajaran IPS yang lebih inovatif, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik integrasi model PBL dengan data spasial dalam pembelajaran IPS berpotensi meningkatkan kemampuan analisis risiko, keterampilan berpikir kritis, serta kesadaran mitigasi bencana pada peserta didik (Bambang Sulistyo, 2016). Peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga menganalisis tingkat risiko bencana tanah longsor serta merumuskan strategi mitigasi melalui integrasi model *Problem based learning* (PBL) berbasis data spasial dalam pembelajaran IPS di Desa Rahtawu.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi literatur yang didukung oleh analisis data spasial sekunder. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran secara komprehensif mengenai tingkat risiko bencana longsor serta strategi mitigasi yang relevan, sekaligus menganalisis potensi transformasi sosial melalui penerapan model *Problem based learning* (PBL) IPS berbasis data spasial (Sugiyono, 2020).

Lokasi penelitian difokuskan pada Desa Rahtawu, Kecamatan Gebog, Kabupaten Kudus. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan kondisi geografis wilayah yang berada di kawasan pegunungan dengan kemiringan lereng yang relatif curam, curah hujan yang tinggi, serta memiliki riwayat kejadian bencana longsor (Bencana, 2022). Selain itu, Desa Rahtawu memiliki urgensi spasial sebagai wilayah rawan bencana yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran IPS berbasis mitigasi bencana.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yang diperoleh dari berbagai sumber, seperti laporan resmi instansi pemerintah (misalnya Badan Nasional Penanggulangan Bencana), hasil penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, serta data spasial berupa peta kerawanan bencana longsor. Data spasial yang digunakan meliputi informasi terkait tingkat kerentanan wilayah berdasarkan faktor geomorfologi, curah hujan, serta penggunaan lahan (Maryani, 2010).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dan telaah pustaka, yaitu dengan mengumpulkan, mengkaji, dan menginterpretasikan berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Proses ini mencakup identifikasi sumber, klasifikasi data berdasarkan tema, serta evaluasi kredibilitas sumber untuk memastikan validitas data yang digunakan.

Teknik analisis data dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan model analisis interaktif yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu: (1) reduksi data, yaitu proses pemilihan dan penyederhanaan data yang relevan dengan fokus penelitian; (2) penyajian data, yaitu penyusunan data dalam bentuk narasi deskriptif agar mudah dipahami; dan (3) penarikan kesimpulan, yaitu interpretasi data untuk menjawab rumusan masalah penelitian (Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, 2014).

Selain itu, analisis data spasial digunakan untuk mengidentifikasi tingkat risiko dan kerentanan wilayah terhadap bencana longsor. Hasil analisis tersebut

kemudian diintegrasikan dengan kajian literatur untuk mengkaji bagaimana model *Problem based learning* (PBL) IPS berbasis data spasial dapat berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran, pemahaman, serta kesiapsiagaan sosial peserta didik terhadap bencana.

Dengan demikian, metode penelitian ini tidak hanya berfokus pada analisis risiko bencana secara teoritis, tetapi juga mengkaji relevansi model pembelajaran sebagai upaya transformasi sosial dalam konteks mitigasi bencana berbasis pendidikan (Hayati & Amalia, 2020).

C. Hasil dan Pembahasan

Temuan mengenai kondisi risiko bencana tanah longsor di Desa Rahtawu serta rancangan pembelajaran IPS berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang memanfaatkan data spasial sebagai media pembelajaran mitigasi bencana. Berdasarkan analisis terhadap data observasi, dokumentasi, wawancara, dan data spasial sekunder, diperoleh gambaran bahwa Desa Rahtawu termasuk wilayah dengan tingkat risiko longsor yang tinggi. Tingginya risiko tersebut dipengaruhi oleh kombinasi kondisi geomorfologi berupa kemiringan lereng yang curam, curah hujan yang tinggi, karakteristik tanah yang relatif labil, serta perubahan penggunaan lahan yang meningkatkan kerentanan wilayah.

Selain mengidentifikasi tingkat risiko, penelitian ini juga menemukan bahwa dampak bencana longsor di Desa Rahtawu bersifat multidimensional. Dampak tersebut meliputi aspek sosial berupa terganggunya aktivitas masyarakat dan meningkatnya kerentanan penduduk di kawasan rawan, aspek ekonomi berupa kerusakan lahan pertanian dan infrastruktur yang memengaruhi mata pencaharian masyarakat, serta aspek lingkungan berupa degradasi tutupan lahan, erosi tanah, dan meningkatnya potensi longsor susulan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penanganan bencana longsor

memerlukan pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada aspek fisik, tetapi juga pada penguatan kapasitas masyarakat melalui pendidikan kebencanaan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa integrasi data spasial ke dalam pembelajaran IPS melalui model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki potensi yang kuat dalam meningkatkan literasi kebencanaan peserta didik. Data spasial seperti peta kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, serta citra Google Earth dapat digunakan sebagai sumber belajar kontekstual untuk membantu peserta didik menganalisis penyebab longsor, mengidentifikasi wilayah berisiko, serta merumuskan alternatif strategi mitigasi berdasarkan kondisi nyata di lingkungan sekitar. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan pengambilan keputusan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menghasilkan tiga temuan utama. Pertama, Desa Rahtawu memiliki tingkat risiko longsor yang tinggi akibat interaksi antara faktor bahaya, kerentanan, dan kapasitas wilayah. Kedua, bencana longsor memberikan dampak yang signifikan terhadap aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan masyarakat. Ketiga, model *Problem Based Learning* berbasis data spasial mampu menjadi alternatif desain pembelajaran IPS yang kontekstual untuk mendukung pendidikan mitigasi bencana sekaligus meningkatkan kesiapsiagaan peserta didik terhadap ancaman longsor. Paparan hasil tersebut selanjutnya dibahas secara lebih rinci pada setiap subbab pembahasan sesuai dengan fokus penelitian.

1. Analisis Risiko dan Kerentanan Banjir di Kabupaten Kudus

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Desa Rahtawu memiliki tingkat kerentanan terhadap bencana longsor yang cukup tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi fisik wilayah yang didominasi oleh topografi berbukit dengan kemiringan lereng yang relatif curam. Selain itu, curah hujan yang tinggi pada musim penghujan menyebabkan meningkatnya kejenuhan air dalam tanah sehingga memperbesar potensi terjadinya pergerakan massa tanah.

Berdasarkan hasil observasi dan studi data sekunder, penggunaan lahan di Desa Rahtawu menunjukkan adanya aktivitas permukiman yang berada pada wilayah lereng. Kondisi ini meningkatkan tingkat kerentanan masyarakat karena sebagian bangunan berdiri pada area yang secara geologis kurang stabil. Selain itu, terdapat beberapa area yang mengalami pengurangan tutupan vegetasi akibat alih fungsi lahan, yang berdampak pada berkurangnya daya ikat tanah terhadap air hujan.

Analisis risiko bencana menunjukkan bahwa tingkat risiko longsor di Desa Rahtawu merupakan hasil interaksi antara bahaya alam, kerentanan wilayah, dan kapasitas masyarakat. Berdasarkan konsep risiko bencana, wilayah dengan ancaman tinggi dan kerentanan tinggi namun kapasitas rendah akan memiliki tingkat risiko yang semakin besar. Hal ini sesuai dengan kondisi Desa Rahtawu yang berada pada kawasan lereng Gunung Muria dengan aktivitas manusia yang cukup intensif. Berdasarkan analisis tersebut, diketahui bahwa nilai risiko di Desa Rahtawu cenderung tinggi karena kombinasi antara hazard berupa potensi longsor akibat curah hujan dan kemiringan lereng, serta *vulnerability* berupa permukiman di daerah rawan. Sementara itu, kapasitas masyarakat dalam mitigasi bencana masih perlu ditingkatkan melalui edukasi kebencanaan dan perencanaan tata ruang yang lebih baik.

Dari sisi kerentanan, wilayah penelitian menunjukkan kerentanan fisik yang dominan, terutama pada wilayah dengan kemiringan lereng curam. Kerentanan sosial juga menjadi faktor pendukung, terutama terkait tingkat kesadaran masyarakat terhadap risiko bencana yang masih perlu ditingkatkan. Pendekatan analisis spasial menunjukkan bahwa karakteristik fisik wilayah seperti kemiringan lereng, curah hujan, dan penggunaan lahan memiliki pengaruh besar terhadap distribusi potensi longsor. Wilayah dengan lereng curam dan vegetasi yang minim memiliki tingkat kerawanan yang lebih tinggi dibandingkan wilayah dataran rendah.

Dari aspek mitigasi, upaya yang dapat dilakukan meliputi mitigasi struktural dan non-struktural. Mitigasi struktural dapat berupa penguatan lereng, pembuatan drainase, dan konservasi lahan, sedangkan mitigasi non-struktural dapat dilakukan melalui edukasi masyarakat, sosialisasi kebencanaan, serta integrasi materi mitigasi bencana dalam pembelajaran di sekolah. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana longsor.

Desa Rahtawu memiliki tingkat risiko longsor yang cukup tinggi sehingga diperlukan upaya mitigasi yang berkelanjutan berbasis wilayah serta peningkatan kesadaran masyarakat terhadap potensi bencana.

2. Dampak Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan Bencana Tanah Longsor di Desa Rahtawu

Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang memiliki dampak multidimensional, tidak hanya terhadap kondisi fisik lingkungan, tetapi juga terhadap aspek sosial dan ekonomi masyarakat (Kurniawan, 2015). Di Desa Rahtawu, Kabupaten Kudus, kejadian longsor yang dipicu oleh kondisi topografi, curah hujan tinggi, serta aktivitas manusia telah menimbulkan berbagai dampak yang signifikan.

Dampak Sosial

Dari aspek sosial, bencana tanah longsor menyebabkan terganggunya kehidupan masyarakat secara langsung. Kerusakan rumah warga dan fasilitas umum seperti jalan desa, jembatan, serta sarana pendidikan mengakibatkan terganggunya aktivitas sehari-hari. Beberapa warga terpaksa mengungsi ke tempat yang lebih aman, baik ke rumah kerabat maupun ke lokasi pengungsian sementara. Kondisi ini memicu munculnya masalah sosial seperti kepadatan tempat tinggal sementara, keterbatasan akses air bersih, serta potensi konflik sosial akibat keterbatasan sumber daya. Selain itu, bencana longsor juga berdampak pada kondisi psikologis masyarakat. Rasa trauma, kecemasan, dan ketakutan akan

terjadinya longsor susulan menjadi hal yang umum dirasakan oleh warga, terutama bagi mereka yang tinggal di daerah rawan.

Dampak Ekonomi

Dari segi ekonomi, bencana tanah longsor memberikan dampak yang cukup besar terhadap mata pencaharian masyarakat Desa Rahtawu. Sebagian besar masyarakat yang bekerja di sektor pertanian mengalami kerugian akibat rusaknya lahan pertanian, tertimbunnya tanaman, serta hilangnya produktivitas tanah. Selain itu, akses menuju lahan pertanian yang terputus akibat longsor juga menghambat aktivitas produksi dan distribusi hasil pertanian. Kerusakan infrastruktur seperti jalan dan jembatan turut menghambat mobilitas barang dan jasa, sehingga berdampak pada menurunnya aktivitas ekonomi lokal.

Dampak Lingkungan

Dari aspek lingkungan, bencana tanah longsor menyebabkan perubahan signifikan terhadap kondisi fisik wilayah. Longsor dapat mengakibatkan hilangnya lapisan tanah atas (topsoil) yang subur, sehingga menurunkan kualitas tanah dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Selain itu, longsoran tanah dapat menutup aliran sungai atau saluran air, yang berpotensi menimbulkan bencana lanjutan seperti banjir. Kerusakan vegetasi akibat longsor juga memperburuk kondisi lingkungan karena berkurangnya fungsi akar tanaman dalam menahan tanah. Hal ini dapat meningkatkan potensi terjadinya longsor susulan, terutama pada musim hujan. Dampak lingkungan ini tidak hanya bersifat jangka pendek, tetapi juga dapat berlangsung dalam jangka panjang apabila tidak diikuti dengan upaya rehabilitasi dan konservasi lingkungan.

3. Desain Pembelajaran IPS

Desain Pembelajaran IPS Berbasis PBL dan Data Spasial

Sebagai tindak lanjut dari analisis risiko dan kerentanan diatas, penelitian ini merumuskan sebuah desain pembelajaran IPS yang

mengintegrasikan model *Problem based learning* (PBL) dengan pemanfaatan data spasial. Desain ini merupakan salah satu strategi mitigasi non-struktural berbasis edukasi yang bertujuan untuk membangun kesadaran dan kesiapsiagaan bencana sejak dini pada peserta didik SMP. Penyusunan desain ini didasarkan pada temuan lapangan mengenai kondisi riwan wilayah serta praktik kearifan lokal yang telah teridentifikasi (Dini et al., 2026).

Landasan Empiris Penyusunan desain pembelajaran ini tidak disusun secara teoritis semata, melainkan berangkat dari tiga sumber data utama yang saling meneguhkan (triangulasi), sebagai berikut:

Pertama, data observasi lapangan yang dilakukan di Desa Rahtawu pada bulan Oktober 2024 menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah desa berada pada lereng curam Pegunungan Muria dengan kemiringan $>30\%$. Observasi juga mengungkap bahwa hampir setiap musim hujan terjadi longsor kecil, terutama di sepanjang jalur jalan desa, sementara upaya mitigasi struktural seperti terasering dan drainase masih sangat terbatas.

Kedua, data wawancara dengan perangkat desa dan warga Rahtawu mengonfirmasi bahwa masyarakat secara turun-temurun telah menjalankan praktik mitigasi berbasis kearifan lokal. Sebagaimana diungkap oleh Bapak Sugiyono (Kepala Desa Rahtawu), praktik sedekah bumi, barikan, dan kenduri rutin dilaksanakan sebagai bentuk ikhtiar kolektif dalam menjaga keseimbangan alam.

Ketiga, data spasial sekunder berupa peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan yang bersumber dari BNPB dan BIG, yang diolah secara deskriptif, memperkuat temuan bahwa Rahtawu masuk dalam zona kerawanan longsor tinggi. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa daerah ini merupakan salah satu dari 13 desa di Kabupaten Kudus yang rawan longsor. Kepala Pelaksana Harian BPBD Kudus, Bergas Catursasi Penanggulangan, menyatakan bahwa sebaran titik rawan longsor di Desa Rahtawu hampir

merata, diperparah dengan kondisi kontur tanah di ketinggian serta kurangnya saluran pembuangan air yang memadai. Hasil triangulasi ketiga sumber data di atas menghasilkan simpulan bahwa desain pembelajaran IPS yang tepat harus bersifat kontekstual (berbasis pada isu nyata masyarakat Rahtawu), berbasis data spasial (menggunakan peta wilayah secara langsung), dan terintegrasi dengan nilai-nilai kearifan lokal.

Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan temuan empiris tersebut, dirumuskan tujuan pembelajaran sebagai berikut. Setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL berbasis data spasial (menggunakan media video *YouTube* dan *Google Earth*), peserta didik kelas VII/VIII SMP di wilayah sekitar Rahtawu diharapkan mampu:

- 1) Menjelaskan minimal tiga faktor penyebab tanah longsor di wilayah Rahtawu (kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan) berdasarkan tayangan video dan observasi *Google Earth*;
- 2) Menganalisis tingkat kerawanan wilayah terhadap tanah longsor menggunakan fitur dasar *Google Earth* secara mandiri dalam kelompok;
- 3) Mengidentifikasi minimal dua bentuk kearifan lokal masyarakat Rahtawu yang berfungsi sebagai mitigasi bencana (sedekah bumi, barikan, wiwit kopi, ilmu *titen*);
- 4) Merumuskan minimal tiga solusi inovatif untuk mengurangi risiko longsor (sistem peringatan dini berbasis masyarakat, bioengineering dengan tanaman lokal, pojok literasi kebencanaan);
- 5) Menyajikan rencana mitigasi bencana dalam bentuk poster atau peta sederhana hasil eksplorasi *Google Earth*;
- 6) Menumbuhkan sikap peduli, tanggap, dan gotong royong terhadap lingkungan sekitar sebagai wujud kesiapsiagaan menghadapi bencana

Model dan Metode Pembelajaran

Model utama yang digunakan adalah *Problem based learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik (mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, mengomunikasikan). Model ini dipilih karena menempatkan masalah otentik (longsor Rahtawu) sebagai pusat pembelajaran, sehingga peserta didik dilatih menjadi pemecah masalah nyata, bukan sekadar menghafal definisi. Langkah dalam model PBL yang diadaptasi untuk materi kebencanaan ini meliputi lima fase: orientasi pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Metode pendukung yang digunakan meliputi diskusi kelompok kecil, studi kasus, presentasi, dan simulasi sederhana.

Media Pembelajaran

Pemilihan media dalam desain ini didasarkan pada ketersediaan akses dan efektivitasnya dalam mendukung pembelajaran berbasis masalah, antara lain:

1. Video Trigger (YouTube)

Video pendek (durasi 3-5 menit) yang menayangkan dokumentasi atau berita tentang bencana tanah longsor, khususnya yang terjadi di wilayah Rahtawu, Kudus. Video ini dipilih karena berperan sebagai pemicu masalah (*trigger*) yang memvisualisasikan masalah, membangkitkan rasa ingin tahu dan empati, serta memotivasi peserta didik untuk mencari solusi. Media video telah terbukti memiliki tingkat efektivitas yang baik (N-gain 0,56) dalam pembelajaran mitigasi tanah longsor.

2. Google Earth

Aplikasi peta digital gratis yang diakses melalui laptop, komputer, atau ponsel pintar. Google Earth berfungsi sebagai alat investigasi dan analisis data spasial yang secara langsung melatih kemampuan berpikir spasial peserta didik. Melalui fitur ini, peserta didik dapat terbang langsung ke lokasi, mengamati bentuk lahan, kemiringan lereng, pola permukiman dan vegetasi, serta mengidentifikasi titik-titik rawan longsor.

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar panduan berisi pertanyaan-pertanyaan terstruktur yang menuntun peserta didik melalui tahapan PBL, mulai dari identifikasi masalah, analisis data, hingga perumusan solusi. LKPD berfungsi sebagai pemandu proses berpikir (*scaffolding*) dan dokumentasi hasil kerja peserta didik

4. Langkah Pembelajaran

Pembelajaran dilaksanakan dalam dua kali pertemuan (2×40 menit per pertemuan).

Pertemuan 1: Orientasi Masalah dan Investigasi

Kegiatan diawali dengan guru menayangkan video pendek dari YouTube yang berisi dokumentasi longsor di Rahtawu. Setelah menonton, guru memancing peserta didik dengan pertanyaan pemantik, seperti, Apa yang menyebabkan tanah bisa longsor?, Mengapa longsor menimbulkan korban?, Apa yang seharusnya dilakukan masyarakat?. Peserta didik secara individu menuliskan pertanyaan-pertanyaan awal yang muncul dari tayangan tersebut. Selanjutnya, guru membagi peserta didik ke dalam kelompok heterogen (4-5 orang). Setiap kelompok menerima LKPD yang berisi panduan investigasi. Guru memastikan setiap kelompok memahami tugas dan membagi peran anggotanya, misalnya sebagai pengamat peta, notulen, atau juru bicara. Tahap investigasi kelompok dilanjutkan dengan guru membimbing peserta didik untuk membuka aplikasi *Google Earth* dan mengarahkan ke titik lokasi longsor yang telah ditandai (misalnya, Desa Rahtawu). Peserta didik secara bergantian mengoperasikan *Google Earth*, mengamati bentuk lahan, tutupan vegetasi, serta pola permukiman di sekitar lokasi. Mereka mendiskusikan dan mencatat temuan-temuan tersebut ke dalam LKPD. Guru berkeliling memberikan bimbingan jika ada kelompok yang mengalami kesulitan. Di akhir pertemuan, guru merangkum hasil investigasi awal dan memberikan tugas kepada kelompok untuk melanjutkan diskusi tentang kemungkinan solusi mitigasi di rumah.

Pertemuan 2: Pengembangan Solusi dan Presentasi

Pada awal pertemuan kedua, guru meminta setiap kelompok melanjutkan ke bagian LKPD yang berisi panduan merumuskan solusi. Guru memancing diskusi dengan pertanyaan, Berdasarkan penyebab longsor yang sudah kalian temukan, tindakan apa yang bisa dilakukan untuk mengurangi risiko?. Setiap kelompok berdiskusi untuk merumuskan minimal tiga solusi mitigasi, dapat berupa solusi struktural (misalnya, pembuatan terasering dan saluran drainase) maupun non-struktural (perbaikan tata ruang, edukasi berkelanjutan). Dalam diskusi, guru juga mengingatkan peserta didik untuk mengaitkan solusi yang mereka tawarkan dengan praktik kearifan lokal yang sudah ada di masyarakat Rahtawu, misalnya mengaktifkan kembali forum barikan, atau memperkuat tradisi wiwit kopi yang secara ekologis berfungsi menahan tanah. Ide-ide solusi tersebut kemudian dituangkan ke dalam bentuk poster atau peta konsep sederhana menggunakan kertas plano dan spidol yang disediakan guru. Selanjutnya, setiap kelompok diberi kesempatan 3-4 menit untuk mempresentasikan hasil analisis dan rencana mitigasi mereka. Kelompok lain menyimak, memberi pertanyaan, atau memberikan masukan. Guru bertindak sebagai fasilitator dan memberikan apresiasi terhadap solusi yang ditawarkan. Di akhir pertemuan, guru memberikan kesimpulan bahwa mitigasi bencana membutuhkan peran serta semua pihak, termasuk generasi muda. Sebagai refleksi, guru meminta setiap peserta didik menuliskan satu tindakan nyata yang akan mereka lakukan jika tinggal di dekat daerah rawan longsor, misalnya mengamati retakan tanah atau melaporkan kepada orang tua dan perangkat desa. Refleksi ini dikumpulkan sebagai bagian dari penilaian sikap.

4. Integrasi Kearifan Lokal dalam Pembelajaran

Salah satu keunikan desain pembelajaran ini adalah pengintegrasian nilai-nilai kearifan lokal masyarakat Rahtawu ke dalam setiap tahap PBL. Hal ini didasarkan pada temuan bahwa masyarakat setempat telah memiliki modal sosial yang kuat dalam mitigasi bencana. Di awal pembelajaran, video trigger yang ditayangkan kepada peserta didik tidak hanya menampilkan bencana, tetapi juga cuplikan wawancara dengan tokoh masyarakat yang menjelaskan tradisi barikan sebagai bentuk kewaspadaan kolektif.

Pada tahap investigasi, peserta didik tidak hanya menganalisis data spasial, tetapi juga diminta untuk mencari tahu melalui simulasi wawancara (guru berperan sebagai narasumber) tentang bagaimana masyarakat Rahtawu menggunakan ilmu titen (tanda-tanda alam) seperti munculnya air di lereng sebagai peringatan dini tradisional. Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa bentuk penyampaian pendidikan mitigasi bencana berbasis kearifan lokal di sekolah-sekolah sekitar Rahtawu telah mulai dilaksanakan melalui program Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) yang diselenggarakan oleh BPBD.

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis risiko, strategi mitigasi, dan desain pembelajaran yang telah penulis uraikan, dapat disimpulkan bahwa tingkat risiko bencana longsor di Desa Rahtawu tergolong tinggi. Kondisi ini disebabkan oleh faktor fisik wilayah berupa topografi berbukit dengan kemiringan lereng curam, curah hujan yang tinggi, serta jenis tanah yang labil. Faktor antropogenik seperti alih fungsi lahan dan pembangunan permukiman di daerah lereng turut memperbesar potensi longsor. Analisis spasial menunjukkan bahwa interaksi antara bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan kapasitas (*capacity*) masyarakat menghasilkan tingkat risiko yang signifikan, terutama pada wilayah dengan tutupan vegetasi rendah dan kemiringan lereng ekstrem. Dampak bencana longsor bersifat multidimensional. Dari aspek sosial, longsor menyebabkan kerusakan rumah, fasilitas umum, trauma psikologis, dan gangguan aktivitas warga.

Strategi mitigasi yang dirumuskan mencakup pendekatan struktural dan non-struktural. Mitigasi struktural meliputi pembuatan terasering, drainase, penguatan lereng, serta pemanfaatan tanaman berakar kuat seperti *vetiver*, bambu, dan kopi sebagai konservasi tanah. Mitigasi non-struktural mencakup penguatan kearifan lokal (sedekah bumi, barikan, wiwit kopi), sistem peringatan

dini hibrida yang menggabungkan tanda-tanda alam (*ilmu titen*) dengan teknologi sensor, serta integrasi edukasi kebencanaan ke dalam pembelajaran IPS.

Desain pembelajaran IPS berbasis *Problem based learning* (PBL) dengan data spasial (*Google Earth*) dan video efektif secara konseptual. Model ini mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas siswa. Pembelajaran bersifat kontekstual karena menggunakan kasus nyata di Desa Rahtawu, sehingga menumbuhkan kesadaran kebencanaan, sikap peduli lingkungan, serta kesiapsiagaan sejak dini. Meskipun memiliki kelemahan seperti ketergantungan pada koneksi internet dan kesenjangan kemampuan digital, kelebihan model ini mendukung pencapaian tujuan pendidikan kebencanaan.

Integrasi analisis risiko, mitigasi berbasis kearifan lokal dan teknologi, serta pembelajaran PBL memberikan kontribusi holistik. Masyarakat Desa Rahtawu tidak hanya dibekali dengan pemahaman tentang ancaman longsor, tetapi juga keterampilan merumuskan solusi nyata. Sementara itu, peserta didik melalui model PBL dilatih menjadi pemecah masalah yang tanggap terhadap lingkungan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D. (2015). *Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Mitigasi Bencana Longsorlahan Di Desa Gununglurah Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Bambang Sulistyono. (2016). Mitigasi Bencana Dalam Perencanaan Pengembangan Wilayah. *Seminar Nasional*, 1–13.
- Bencana, B. N. P. (2022). *Indeks Resiko Bencana Indonesia*.
- Dini, I. R., Tamama, S. P., & Nur, D. M. M. (2026). Pengembangan Metode Pembelajaran IPS Berbasis Proyek (P5) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisipliner*, 2(03), 2713–2723.
- Hamdani, A. D., Nurhafsah, N., & Rustini, T. (2022). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran IPS terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) pada Siswa Sekolah Dasar. *Journal on Education*, 5(1), 460–468. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i1.620>

- Hayati, R., & Amalia, N. (2020). Video Interaktif Bencana Tanah Longsor; Media Sosialisasi Bahaya Tanah Longsor untuk Remaja. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 17(2), 117–126. <https://doi.org/10.21831/gm.v17i2.29625>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Kurniawan, W. (2015). Dampak sosial ekonomi pembangunan pariwisata umbul sidomukti kecamatan bandungan kabupaten semarang. *Economics Development Analysis Journal*, 4(4), 443–451.
- Maryani, E. (2010). MODEL PEMBELAJARAN MITIGASI BENCANA DALAM ILMU PENGETAHUAN SOSIAL DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA*) Oleh: Enok Maryani**) Abstrak. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 10(1), 1–17.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook (3rd ed.)*. Sage Publication.
- Mujib, M. F., Fatmawati, N., & Nur, D. M. M. (2025). Mitigasi Bencana Banjir di Karanganyar Demak: Kajian Sosial dan Edukatif dalam Pendidikan IPS. *Infomatek*, 27(2), 203–214.
- Nur, D. M. M., & Fatmawati, N. (2021). Implementation of Ukhuwah Islamiyah in Flood Disaster Mitigation in Mejobo District, Kudus Regency. *National Conference on Educational Science and Counselling*, 1(1), 25–40.
- Nur, D. M. M., & Fitriani, R. (2020). Membumikan Nilai-nilai Moderasi Agama di Masa Pandemi (dalam Perspektif IPS). *Harmony: Jurnal Pembelajaran IPS Dan PKN*, 5(2), 110–119.
- Nurjanah, S., & Mursalin, E. (2022). Pentingnya mitigasi bencana alam longsor lahan: Studi persepsi mahasiswa. *Jurnal Basicedu*. Vol, 6, 515–523.
- rachmi ariyani, E. (2020). *Pengaruh pendidikan mitigasi bencana tanah longsor terhadap kesiapsiagaan masyarakat*. 5(2), 109–116.
- Rangga, M., Kusuma, H., Putri, D., Ardhi, B. R., Andhini, M. R., & Heriyanti, A. P. (2024). Kearifan lokal dalam kelestarian lingkungan di desa rahtawu kabupaten kudus. *Universitas Negeri Semarang*, 304–311.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif* (pp. 95-99.). Alfabeta.
- 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>
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *Bmj*, 326(7384), 328–330.

Alfina Fariha, Muhammad Kafiyyuddin, Rahma Fitri Nor Wijayanti