

Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko Pemetaan Geologi serta Topografi Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru

Ivana Rahel K. Tarihoran¹, Josias Kristian Dinata¹, Kevin Yehezkiel Munthe^{*1}, Liani¹, Naila Azizah¹, Otniel Tinambunan¹, Risha Viola Hotmauli Lumban Gaol¹, I Putu Putrawiyanta¹

¹ Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

*e-mail: kevinmunthe78@gmail.com

Abstract

Occupational Safety and Health (OSH) is a crucial element in conducting geological and topographic mapping, as these activities involve direct interaction with the environment, which often features terrain and weather conditions that cannot be controlled. Geological and topographic mapping activities in Kampung Baru, Cempaka Subdistrict, Banjarbaru, present risks that include hilly terrain, steep and slippery roads due to rain, potentially unstable rock outcrops, and long distances traveled on foot. This study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and determine risk control measures during the geological and topographic mapping. The method used was a descriptive approach involving direct observation, documentation, and interviews with activity participants. The collected data were analyzed using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Control Determination (HIRADC) method through the steps of hazard identification, risk assessment based on probability and severity of impact, and the determination of control measures. Research findings indicate that steep terrain, slippery soil and rock surfaces caused by rain, along with physical exertion during the activity, are factors that can lead to accidents and health issues. Risk management is carried out through the selection of safe routes, the use of personal protective equipment (PPE), the scheduling of rest breaks, the delivery of safety briefings, and supervision throughout the activity. Implementing HIRADC is a crucial step in ensuring participant safety and reducing the likelihood of accidents during geological and topographic mapping.

Keywords: Control, Geological, Hazard, HIRADC, Mapping, Safety

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah elemen krusial dalam menjalankan pemetaan geologi dan topografi karena aktivitas ini mencakup interaksi langsung dengan lingkungan yang memiliki kondisi medan dan cuaca yang kadang tidak bisa dikontrol. Aktivitas pemetaan geologi dan topografi di Kampung Baru, Kecamatan Cempaka, Banjarbaru, menghadirkan risiko yang meliputi medan yang berbukit, jalan yang curam serta licin akibat hujan, singkapan batuan yang berpotensi tidak stabil, dan perjalanan kaki dengan jarak yang cukup jauh. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kemungkinan bahaya, mengukur tingkat risiko, dan menentukan langkah-langkah pengendalian risiko selama pelaksanaan pemetaan geologi dan topografi. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif melalui observasi langsung, dokumentasi, dan wawancara dengan peserta kegiatan. Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Penentuan Pengendalian (HIRADC) melalui langkah-langkah identifikasi bahaya, penilaian risiko berdasarkan kemungkinan dan tingkat dampak yang terjadi, serta penentuan langkah pengendalian. Temuan penelitian menunjukkan bahwa medan yang curam, permukaan tanah dan batuan yang licin akibat hujan, bersama dengan aktivitas fisik selama kegiatan, merupakan faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan dan masalah kesehatan. Pengendalian risiko dilakukan melalui pemilihan jalur yang aman, penggunaan alat pelindung diri (APD), penjadwalan waktu istirahat, penyampaian safety briefing, serta pengawasan selama kegiatan berlangsung. Pelaksanaan HIRADC menjadi langkah penting dalam mendukung keselamatan peserta dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan saat pemetaan geologi dan topografi.

Kata kunci: Bahaya, Geologi, HIRADC, Pemetaan, Pengendalian

1. PENDAHULUAN

Filosofi Mangkunegara menyampaikan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan pemikiran dan upaya dalam menjamin keutuhan dan kesempurnaan jasmani serta rohani khususnya untuk tenaga kerja dan secara umum bagi manusia serta hasil karya dan budaya dalam menuju masyarakat yang adil dan makmur (Umaindra et al, 2018). Keselamatan dan Kesehatan Kerja juga dapat didefinisikan sebagai bidang yang terkait dengan Kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di sebuah institusi maupun proyek yang berkaitan erat dengan moral, legalitas, dan

finansial (Wahyudi, 2018). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam pelaksanaan kegiatan pemetaan geologi dan topografi, khususnya bagi mahasiswa di bidang geologi, pertambangan, dan ilmu kebumihan. Berbeda dengan pembelajaran di dalam kelas, kegiatan lapangan dilakukan secara langsung pada lingkungan yang memiliki kondisi medan dan lingkungan yang tidak selalu dapat dikendalikan.

Oleh karena itu, setiap aktivitas lapangan memiliki potensi bahaya yang perlu diidentifikasi dan dikendalikan untuk mencegah terjadinya kecelakaan maupun gangguan kesehatan selama kegiatan berlangsung. Menurut Mega Raudhatin Jannah et. all (2017) HIRADC terdiri dari tiga tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Risk Control*)

a. Identifikasi Bahaya

Identifikasi dilakukan dengan beberapa teknik yaitu teknik pasif berdasarkan pengalaman sendiri, teknik semiproaktif berdasarkan pengalaman orang lain, dan teknik proaktif dengan mencari bahaya sebelum terjadi. Pada pekerjaan yang berisiko tinggi, dilakukan identifikasi lebih lanjut. Identifikasi tersebut dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya metode *Job Safety Analysis*. *Job Safety Analysis* merupakan salah satu komponen dari sebuah komitmen manajemen K3. Dalam metode ini, setelah diketahui pekerjaan yang berisiko tinggi, maka pekerjaan tersebut akan di-*breakdown* untuk mengetahui tahap lebih spesifik beserta risiko dan cara pengendalian masing-masing risiko yang ada.

b. Penilaian Risiko

Setelah mengetahui risiko bahaya yang dapat terjadi, kemudian bahaya tersebut perlu dianalisis untuk menentukan tingkat risikonya menjadi risiko besar, sedang, kecil, dan dapat diabaikan. Penilaian dilakukan berdasarkan kategori kemungkinan risiko dan dampak yang telah ditetapkan. Selanjutnya, hasil kemungkinan dan dampak yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel matriks risiko yang akan menghasilkan peringkat risiko.

c. Pengendalian Risiko

Penentuan pengendalian harus mempertimbangkan hierarki pengendalian, mulai dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif, dan terakhir penyediaan alat keselamatan yang disesuaikan dengan kondisi organisasi, ketersediaan biaya, biaya operasional, faktor manusia, dan lingkungan.

Kegiatan pemetaan geologi dan topografi di Desa Kampung Baru, Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru, berada pada kawasan yang memiliki karakteristik bentang alam yang berkaitan dengan Pegunungan Meratus. Kondisi wilayah yang didominasi oleh perbukitan, keberadaan air terjun dan aliran air, serta banyaknya singkapan batuan menjadikan lokasi ini memiliki nilai penting sebagai tempat pembelajaran ilmu kebumihan. Mahasiswa dapat melakukan pengamatan secara langsung terhadap kondisi batuan, bentang alam, proses pelapukan dan erosi, serta karakteristik lingkungan yang tidak dapat sepenuhnya diperoleh melalui pembelajaran di dalam kelas.

Di sisi lain, kondisi tersebut juga dapat menimbulkan berbagai potensi bahaya selama kegiatan lapangan. Medan yang berbukit dan tidak rata dapat meningkatkan risiko tersandung, terpeleset, kehilangan keseimbangan, atau terjatuh, terutama pada kondisi tanah yang basah. Area air terjun dan aliran air memiliki permukaan batuan yang dapat menjadi licin sehingga berpotensi menyebabkan jatuh atau cedera. Sementara itu, singkapan batuan dapat memiliki permukaan yang tajam, tidak stabil, atau mengalami pelapukan sehingga berpotensi menyebabkan luka, tertimpa material, maupun kecelakaan ketika mahasiswa melakukan pengamatan dari jarak dekat. Selain bahaya lingkungan, aktivitas berjalan pada medan berbukit dalam waktu yang cukup lama dan kondisi cuaca panas juga dapat menyebabkan kelelahan, dehidrasi, serta menurunnya konsentrasi peserta.

Potensi bahaya tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pemetaan geologi dan topografi tidak hanya membutuhkan kesiapan dalam aspek akademik dan teknis, tetapi juga penerapan K3 yang baik. Identifikasi bahaya diperlukan untuk mengetahui sumber-sumber bahaya yang terdapat pada setiap

aktivitas dan kondisi lingkungan selama kegiatan. Bahaya yang telah diidentifikasi selanjutnya dapat dinilai berdasarkan kemungkinan terjadinya dan tingkat keparahan dampaknya sehingga diperoleh tingkat risiko yang menjadi dasar dalam menentukan tindakan pengendalian. Pengendalian risiko dapat dilakukan melalui berbagai upaya, seperti pemilihan jalur yang aman, pembatasan akses ke area berbahaya, pemberian pengarahan atau *safety briefing* sebelum kegiatan, pengawasan selama kegiatan berlangsung, pengaturan waktu istirahat dan konsumsi air, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai.

Penerapan pengendalian tersebut diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan tanpa menghambat tujuan utama kegiatan pemetaan geologi dan topografi. Berdasarkan kondisi tersebut, identifikasi bahaya dan pengendalian risiko pada kegiatan pemetaan geologi dan topografi di Desa Kampung Baru, Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru, perlu dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya yang terdapat di lokasi, menilai tingkat risikonya, serta menentukan upaya pengendalian yang sesuai. Kajian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap penerapan K3 sekaligus mendukung pelaksanaan kegiatan lapangan yang aman, efektif, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2. METODE

Pendekatan pengambilan data yang diterapkan dalam studi ini terdiri dari pengamatan langsung, dokumentasi, serta wawancara. Proses pengambilan data berlangsung selama pelaksanaan pemetaan geologi dan topografi di Desa Kampung Baru, Kota Banjarbaru, dengan mengamati tindakan mahasiswa saat melaksanakan survei lapangan dan studi geologi.

a. Pengamatan Langsung

Pengamatan dilaksanakan dengan mencermati secara langsung perilaku mahasiswa dan situasi lingkungan di area penelitian. Observasi mencakup keadaan jalan yang licin karena hujan, jalan berbatu dan tidak rata, serta aktivitas pengumpulan data di sekitar pegunungan dan bukit. Observasi ini dilakukan untuk menilai potensi risiko yang bisa menyebabkan kecelakaan.

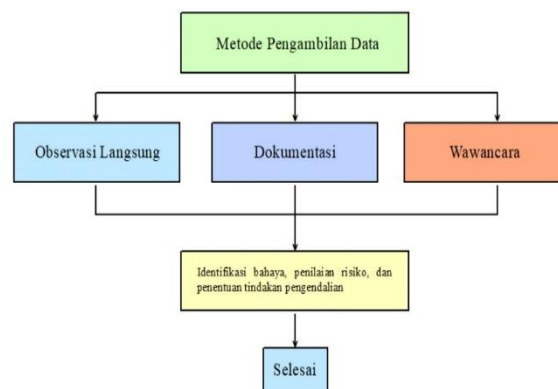
b. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengambil gambar dan mencatat situasi di lapangan. Dokumentasi mencakup keadaan terrain, aktivitas mahasiswa, keadaan jalan, serta lokasi pengambilan data. Data dari dokumentasi ini dimanfaatkan sebagai bukti untuk mendukung proses identifikasi risiko dan evaluasi bahaya.

c. Wawancara

Wawancara dilaksanakan pada peserta kegiatan atau individu yang berpartisipasi dalam pemetaan geologi dan topografi untuk memperoleh informasi mengenai keadaan lapangan, pengalaman selama kegiatan, serta bahaya yang mungkin ditemui saat melakukan survei.

Data yang diperoleh dari ketiga metode tersebut selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan langkah pengendalian yang tepat untuk aktivitas selama pemetaan geologi dan topografi.



Gambar 1. Diagram Alir

Penelitian diawali dengan pengambilan data selama kegiatan pemetaan geologi dan topografi di Desa Kampung Baru, Kota Banjarbaru melalui tiga metode, yaitu observasi langsung, dokumentasi, dan wawancara. Observasi langsung dilakukan dengan mengamati kondisi lingkungan dan aktivitas mahasiswa selama melakukan survei lapangan dan survei geologi, terutama kondisi medan dan aktivitas yang berpotensi menimbulkan bahaya. Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto dan mencatat kondisi lapangan sebagai bukti pendukung dalam proses identifikasi bahaya dan penilaian risiko. Sementara itu, wawancara dilakukan kepada peserta atau pihak yang terlibat dalam kegiatan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi lapangan, pengalaman selama kegiatan, serta potensi bahaya yang mungkin ditemukan. Data yang diperoleh dari ketiga metode tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian yang sesuai terhadap aktivitas selama kegiatan pemetaan geologi dan topografi.

Setelah seluruh tahapan tersebut dilakukan, diperoleh hasil berupa identifikasi bahaya, tingkat risiko, dan tindakan pengendalian sebagai dasar dalam meningkatkan keselamatan selama kegiatan lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN RISIKO, DAN PENGENDALIAN RISIKO

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah elemen krusial dalam menjalankan pemetaan geologi dan topografi karena aktivitas ini mencakup interaksi langsung dengan lingkungan yang memiliki kondisi medan dan cuaca yang kadang tidak bisa dikontrol. Aktivitas pemetaan geologi dan topografi di Kampung Baru, Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru, menghadirkan risiko yang meliputi medan yang berbukit, jalan yang curam serta licin akibat hujan, singkapan batuan yang berpotensi tidak stabil, dan perjalanan kaki dengan jarak yang cukup jauh. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kemungkinan bahaya, mengukur tingkat risiko, dan menentukan langkah-langkah pengendalian risiko selama pelaksanaan pemetaan geologi dan topografi. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif melalui observasi langsung, dokumentasi, dan wawancara dengan peserta kegiatan.

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Penetapan Pengendalian (HIRADC) melalui langkah-langkah identifikasi bahaya, penilaian risiko berdasarkan kemungkinan dan tingkat dampak yang terjadi, serta penentuan langkah pengendalian. Temuan penelitian menunjukkan bahwa medan yang curam, permukaan tanah dan batuan yang licin akibat hujan, bersama dengan aktivitas fisik selama kegiatan, merupakan faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan dan masalah kesehatan. Pengendalian risiko dilakukan melalui pemilihan jalur yang aman, penggunaan alat pelindung diri (APD), penjadwalan waktu istirahat, penyampaian *safety briefing*, serta pengawasan selama kegiatan berlangsung. Pelaksanaan HIRADC menjadi langkah penting dalam mendukung keselamatan peserta dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan saat pemetaan geologi dan topografi.

FORMULIR IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN, DAN PENGENDALIAN RESIKO										
Kegiatan	Potensi Bahaya	Resiko	Penilaian Resiko			Pengendalian Resiko	Penilaian Resiko			Status Pengendalian
			Konsekuensi	Kemungkinan	Tingkat Resiko		Akibat	Peluang	Tingkat Resiko	
Berjalan menuju lokasi pengamatan sejauh ±10 km	Jarak tempuh jauh dan aktivitas fisik berkepanjangan	Kelelahan, dehidrasi, kram otot, dan penurunan konsentrasi	3	4	12 (Tinggi)	Mengatur kecepatan berjalan, melakukan istirahat berkala, membawa air minum yang cukup, dan memantau kondisi fisik peserta	Kelelahan ringan masih mungkin terjadi	2	6 (Sedang)	Efektif dengan pemantauan
Berjalan melewati jalan curam dan tidak rata	Permukaan jalan licin, berlumpur, dan memiliki kemiringan tinggi	Terpeleset, terjatuh, terkilir, hingga patah tulang	4	4	16 (Tinggi)	Menggunakan sepatu lapangan antiselip, berjalan perlahan, memilih jalur aman, dan menjaga jarak antarpeserta	Terpeleset masih mungkin terjadi, tetapi dampak cedera dapat dikurangi	2	8 (Sedang)	Efektif jika dipatuhi
Mendaki bukit saat hujan	Tanah lunak, licin, dan kondisi lereng yang tidak stabil	Terjatuh, cedera serius, atau tertimpa material longsoran	5	4	20 (Ekstrem)	Menghentikan pendakian saat hujan lebat, menghindari lereng tidak stabil, serta menunda kegiatan sampai kondisi aman	Risiko jatuh atau longsoran masih ada jika kegiatan dilanjutkan pada kondisi tidak aman	1	5 (Sedang)	Perlu pengawasan ketat
Menuruni bukit saat hujan	Permukaan tanah dan batuan basah serta sulit memperoleh pijakan	Tergelincir, cedera lutut, dan patah tulang	4	4	16 (Tinggi)	Menuruni bukit secara perlahan, menggunakan jalur yang lebih aman, menjaga keseimbangan, dan tidak berlari	Cedera akibat tergelincir masih mungkin terjadi	2	8 (Sedang)	Efektif jika diterapkan
Pengamatan singkapan batuan	Batuan lepas, permukaan tajam, dan material yang tidak stabil	Luka akibat batuan, tertimpa material, atau cedera fisik	4	3	12 (Tinggi)	Menggunakan helm keselamatan, menjaga jarak dari batuan lepas, dan menghindari posisi di bawah tebing yang tidak stabil	Luka akibat batuan masih mungkin terjadi	2	8 (Sedang)	Efektif jika dipantau
Pengamatan di sekitar aliran air atau air terjun	Batuan licin dan kondisi permukaan basah	Terpeleset, jatuh ke aliran air, atau terbawa arus	5	3	15 (Tinggi)	Membatasi akses ke area licin, menjaga jarak aman dari aliran air, dan tidak melakukan pengamatan saat debit air meningkat	Risiko terjatuh ke aliran air masih mungkin terjadi	1	5 (Sedang)	Efektif jika dipatuhi
Pengukuran menggunakan theodolite	Permukaan pemasangan alat tidak stabil dan tanah licin	Alat terguling, kerusakan peralatan, atau cedera operator	3	3	9 (Sedang)	Memastikan kaki statif berada pada permukaan stabil, mengunci tripod, dan menghentikan pengukuran jika tanah terlalu licin	Alat masih berpotensi bergeser, tetapi kemungkinannya dapat dikurangi	1	3 (Rendah)	Efektif setelah pemeriksaan
Pengukuran dan pemetaan saat hujan	Air hujan, jarak pandang terbatas, dan peralatan basah		3	4	12 (Tinggi)	Menggunakan pelindung alat, menyimpan peralatan saat hujan, dan menghentikan pengukuran ketika kondisi tidak aman	Kesalahan pengukuran atau kerusakan alat masih mungkin terjadi	2	6 (Sedang)	Efektif jika diterapkan
Beraktivitas di area terbuka saat hujan disertai petir	Sambaran petir dan perubahan cuaca mendadak	Tersambar petir, cedera berat, hingga kematian	5	3	15 (Tinggi)	Menghentikan kegiatan saat terdapat petir, menjauhi puncak bukit dan area terbuka, serta mencari tempat berlindung yang aman	Risiko sambaran petir masih ada apabila peserta tidak segera meninggalkan area berbahaya	1	5 (Sedang)	Efektif jika dipatuhi
Perpindahan antarstasiun pengamatan	Perpindahan terpisah dari kelompok, atau keterlambatan kembali	Tersesat, terpisah dari kelompok, atau keterlambatan kembali	3	3	9 (Sedang)	Menentukan jalur perjalanan, menggunakan sistem berkelompok, melakukan absensi, dan menjaga komunikasi antaranggota	Risiko terpisah dari kelompok masih mungkin terjadi	1	3 (Rendah)	Efektif dengan pengawasan

Gambar 2. Tabel Hasil Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko Kegiatan

3.2 PEMBAHASAN

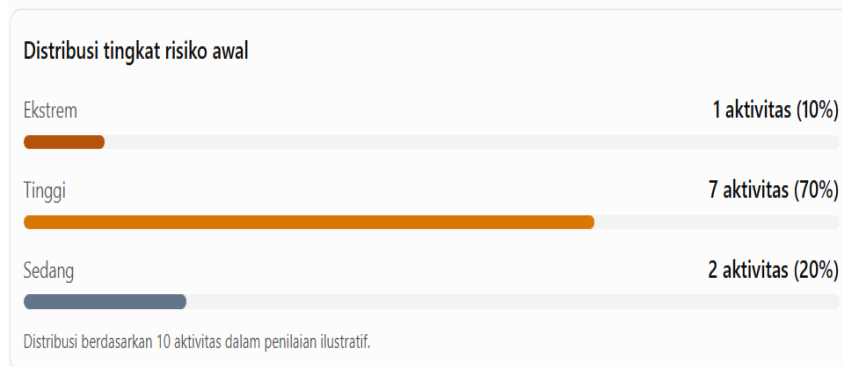
Hasil identifikasi bahaya menunjukkan bahwa kegiatan pemetaan geologi dan topografi memiliki potensi risiko yang cukup beragam, terutama yang berkaitan dengan kondisi medan dan aktivitas fisik peserta. Berdasarkan penilaian risiko awal pada Gambar 2, kegiatan mendaki jalur curam ketika hujan memiliki tingkat risiko tertinggi, yaitu sebesar 20 dengan kategori ekstrem. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh permukaan tanah dan batuan yang licin, kemiringan jalur, serta kemungkinan peserta kehilangan keseimbangan saat melakukan pendakian. Risiko ini perlu mendapat perhatian lebih karena dapat menyebabkan terjatuh dan mengalami cedera.

Selain kegiatan pendakian, berjalan kaki dalam jarak yang cukup jauh juga memiliki potensi risiko yang perlu diperhatikan. Aktivitas berjalan sekitar 10 km dapat menyebabkan kelelahan, dehidrasi, dan

penurunan konsentrasi, terutama apabila peserta kurang beristirahat atau tidak mencukupi kebutuhan cairan tubuh. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan ketika peserta melewati jalan yang tidak rata atau berbatu. Oleh karena itu, pengaturan waktu istirahat, ketersediaan air minum, serta pemantauan kondisi fisik peserta menjadi bagian penting dalam pengendalian risiko.

Pengamatan singkapan batuan dan kegiatan di sekitar aliran air juga memerlukan perhatian khusus. Material batuan yang tidak stabil berpotensi jatuh, sedangkan permukaan di sekitar aliran air dapat menjadi licin dan meningkatkan kemungkinan peserta tergelincir. Pengendalian dilakukan dengan menjaga jarak dari area berbahaya, menggunakan perlengkapan keselamatan yang sesuai, serta membatasi aktivitas pada lokasi yang memiliki kondisi medan tidak aman. Pada kegiatan pengukuran menggunakan theodolite, risiko lebih banyak berkaitan dengan kestabilan tripod, posisi alat, dan kondisi permukaan tempat pengukuran. Pemeriksaan alat sebelum digunakan dan penataan area kerja dapat membantu mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Penerapan pengendalian risiko pada Gambar 2 menunjukkan adanya penurunan nilai risiko setelah tindakan pengendalian dilakukan. Risiko awal yang berada pada kategori tinggi hingga ekstrem dapat diturunkan menjadi kategori sedang melalui pemilihan jalur aman, penggunaan alat pelindung diri, pengaturan aktivitas, penyediaan waktu istirahat, serta penghentian sementara kegiatan ketika kondisi cuaca atau medan tidak memungkinkan. Namun, penurunan tingkat risiko tersebut tidak berarti seluruh potensi bahaya telah hilang. Risiko masih perlu dipantau selama kegiatan berlangsung, terutama pada lokasi dengan kemiringan tinggi, permukaan licin, dan kondisi cuaca yang berubah-ubah.



Gambar 3. Distribusi Tingkat Risiko Awal

Dominasi risiko tinggi menunjukkan bahwa kegiatan pemetaan geologi dan topografi memerlukan perhatian khusus terhadap kondisi lingkungan dan kesiapan peserta. Risiko ekstrem pada pendakian saat hujan menjadi prioritas utama karena dapat menimbulkan dampak serius, terutama apabila terjadi kehilangan keseimbangan atau pergerakan tanah pada lereng.

Secara keseluruhan, penerapan metode HIRARC membantu memberikan gambaran mengenai potensi bahaya yang dapat terjadi selama pemetaan geologi dan topografi di Kampung Baru, Banjarbaru. Identifikasi dan penilaian risiko menjadi dasar dalam menentukan tindakan pengendalian yang sesuai dengan kondisi kegiatan. Pengendalian yang dilakukan secara konsisten, disertai kepatuhan peserta terhadap arahan keselamatan, dapat membantu mengurangi kemungkinan kecelakaan dan menjaga kegiatan pemetaan geologi dan topografi tetap berjalan dengan aman.



Gambar 4. Dokumentasi Pelaksanaan Pemetaan Geologi dan Topografi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap bahaya, evaluasi risiko, dan pengendalian risiko yang diterapkan dengan metode HIRARC pada aktivitas pemetaan geologi dan topografi di Desa Kampung Baru, Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru, dapat disimpulkan bahwa:

- Aktivitas pemetaan geologi dan topografi memiliki berbagai kemungkinan bahaya yang muncul dari kondisi lingkungan dan perilaku peserta, seperti jalan yang berbukit, jalur curam dan licin, batuan yang tidak stabil, perubahan cuaca, serta kegiatan berjalan kaki dalam jarak yang cukup jauh. Ancaman bahaya ini bisa mengakibatkan risiko seperti terpeleset, jatuh, cedera, kelelahan, dan dehidrasi.
- Penilaian risiko menunjukkan bahwa mendaki jalur curam saat hujan memiliki tingkat risiko tertinggi, yaitu termasuk dalam kategori ekstrem. Risiko lainnya berada dalam kategori tinggi hingga sedang, terutama terkait aktivitas yang berlangsung di area tidak rata, dekat dengan aliran air, serta saat melakukan pengamatan dan pengukuran di luar ruangan.
- Pengendalian risiko diimplementasikan melalui pemakaian alat pelindung diri, pemilihan rute yang aman, penjadwalan waktu istirahat, penyediaan air minum, pemeriksaan kestabilan alat, serta penghentian sementara aktivitas saat kondisi cuaca dan medan tidak mendukung. Pelaksanaan pengendalian ini dapat mengurangi tingkat risiko, meskipun pemantauan keselamatan tetap dibutuhkan sepanjang kegiatan berlangsung.

Secara keseluruhan, metode HIRARC bermanfaat untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya dan menentukan langkah-langkah pengendalian yang tepat selama kegiatan pemetaan geologi dan topografi. Penerapan K3 secara konsisten sangat penting untuk mengurangi risiko kecelakaan dan memastikan keselamatan semua peserta.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Kirana, C., Amaliawati R., N. C., Mulyawati L., E. S., & Suraeni. (2026). Efektivitas penerapan SMK3 dalam menurunkan angka kecelakaan kerja: Literature review. *Journal of Health Community Sciences*, 1(2), 33–39.
- Ameiliawati, R. (2022). Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja dengan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control) di area plant–warehouse. *Media Gizi Kesmas*, 238–245.
- Budiani, H., Budhiarti, N., & Haryanto, S. (2025). Analisis resiko bahaya pada proses kerja overburden removal menggunakan metode HIRADC dan Job Safety Analysis (JSA) di PT Mitra Indah Lestari Job Site LHI Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 8(2), 444–456.
- Fadhilah, Amrina, E., & Gusvita, R. E. (2023). Hazard identification, risk assessment and determining control (HIRADC) pada operasional penambangan PT Semen Padang. *MOTIVATION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 5(3), 473–484.
- Jannah, M. R., Unas, S. E., & Hasyim, M. H. (2017). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui pendekatan HIRADC dan metode Job Safety Analysis pada studi kasus proyek pembangunan Menara X di Jakarta. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 1138-1145.
- Listiani, K. A., & Nasri, S. M. (2025). Risiko bahaya pada pekerja surveyor dalam proses pengambilan sampel uji lingkungan berdasarkan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control). *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 16(1), 106–112.

- Mariawati, A. S., Rizkandini, L. A., Dewantari, N. M., Yadi, Y. H., & Fachrur, A. R. (2026). Identifikasi dan analisa potensi bahaya pada area kerja QC HSM menggunakan metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) di perusahaan produksi besi dan baja X. *Journal of Systems Engineering and Management*, 5(1), 98–103.
- Situmorang, R. M. (2026). Penentuan Geosite Pembelajaran Teknik Geologi di Karangintan, Pegunungan Meratus, Kalimantan Selatan. *Journal Applied Geo-mining and Metallurgy*, 2(2), 12–30.
- Tanisri, R. H. A., Kharisno, & Siregar, D. (2022). Pengendalian bahaya dan risiko K3 menggunakan metode HIRADC dan FTA pada industri kerupuk. *Journal of Industrial and Engineering System*, 3(2), 128–139.
- Umaindra, M. A., and S. Saptadi, "Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode JSA (Job Safety Analysis) di Departemen Smoothmill PT Ebako Nusantara, *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 7, no. 1, May. 2018.
- Wahyudi, Y. (2018). Perancangan Tata Letak Pabrik Berbasis K3. *Prosiding FRIMA*. (1), 472–476.