



Kepatuhan Prosedur Peledakan Berdasarkan Standar Operasional Dan Kepdirjen Minerba No. 185 Tahun 2019 Di Industri Pertambangan Batubara

Rifki Ahmad Djauhari¹, Komeyni Rusba², Isradi Zainal³

^{1,2,3} Universitas Balikpapan

Korespondensi: rifikahmadaj12@gmail.com

Informasi Artikel

Riwayat artikel:

Diterima Dec 15th, 2025

Direvisi Jan 8th, 2026

Diterima Jan 25th, 2026

Kata kunci:

Keselamatan Pertambangan;
Peledakan; SOP; Kepdirjen
Minerba 185/2019; Manajemen
Risiko.

ABSTRACT

Operasi peledakan yang dipersiapkan dengan baik sangat penting untuk meminimalkan risiko tinggi dalam industri pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian pelaksanaan peledakan terhadap Prosedur Operasi Standar (SOP) dan Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 185 Tahun 2019 di PT XYZ. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif melalui pengamatan langsung, pengujian kepadatan, dan verifikasi daftar periksa pra dan pasca peledakan di Pit Sentuk Selatan. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kepatuhan yang tinggi dalam tahap persiapan, pelaksanaan, dan pasca peledakan. Kontrol kualitas pada kepadatan emulsi dengan waktu tahan 20 menit terbukti efektif dalam mencegah misfire dan asap beracun. Meskipun ada penyimpangan kecil dalam geometri lubang, tindakan perbaikan berhasil dilaksanakan sehingga hasil peledakan tetap aman tanpa insiden flyrock. Dapat disimpulkan bahwa kepatuhan yang ketat terhadap peraturan keselamatan dan prosedur validasi berjenjang adalah kunci utama untuk menciptakan operasi peledakan yang aman.



© 2025 Para Penulis. Diterbitkan oleh --. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

PENDAHULUAN

Industri pertambangan batubara dengan metode tambang terbuka (*open pit*) merupakan sektor vital bagi energi nasional, namun memiliki karakteristik risiko tinggi, khususnya pada kegiatan peledakan (*blasting*) (Saputra & Widodo 2022; Putra & Toha 2021). Peledakan merupakan metode paling efisien untuk membebankan batuan penutup (*overburden*) yang keras, namun aktivitas ini menyimpan potensi bahaya katastropik seperti batuan terbang (*flyrock*), getaran tanah (*ground vibration*), dan paparan gas beracun (*fumes*) jika tidak dikelola dengan presisi (Amrina & Gusvita 2023; Hidayat & Hasyim 2022; Armando & Yulhendra 2020). Oleh karena itu, Pemerintah Indonesia memperketat standar keselamatan melalui Keputusan Dirjen Minerba No. 185.K/37.04/DJB/2019, yang mewajibkan integrasi aspek teknis dan keselamatan dalam Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP).

Berbagai penelitian terdahulu telah banyak mengulas risiko peledakan. Safarudin dan Purwanto (2023) menyoroti pengaruh geometri peledakan terhadap fragmentasi dan keamanan alat berat, sementara Setiawan dan Yulhendra (2022) serta Joris (2025) secara spesifik mengevaluasi dampak teknis *flyrock* dan getaran tanah terhadap lingkungan sekitar. Meskipun demikian, mayoritas studi tersebut cenderung berfokus pada evaluasi parameter teknis geometri semata atau manajemen risiko secara umum (Rusba, Muslim & Ramdan 2025). Masih sedikit literatur yang mengevaluasi secara komprehensif bagaimana kepatuhan terhadap prosedur kontrol kualitas material peledak (seperti uji densitas) berkorelasi langsung dengan mitigasi bahaya *misfire* dan *fumes* dalam kerangka regulasi Kepdirjen Minerba No. 185 Tahun 2019.

Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis kesesuaian pelaksanaan peledakan di PT XYZ terhadap SOP perusahaan dan regulasi nasional terbaru. Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi integratif yang menghubungkan disiplin prosedur teknis (uji densitas emulsi dan *holding time*) dengan indikator keberhasilan keselamatan kerja (nol insiden). Tujuan utama penelitian adalah untuk mengukur tingkat kepatuhan implementasi SOP peledakan mulai dari tahap pra-peledakan hingga pasca-peledakan dan menganalisis efektivitasnya dalam mencegah kecelakaan tambang. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi industri pertambangan dalam

merumuskan strategi pengawasan operasional yang efektif guna mewujudkan *Good Mining Practice* yang aman dan produktif.

METODE PENGABDIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk memberikan gambaran sistematis mengenai fakta dan karakteristik implementasi keselamatan kerja pada kegiatan peledakan. Lokasi penelitian bertempat di area operasional PT XYZ, tepatnya di Pit Seam T, Desa Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Pengambilan data dilakukan selama periode Praktek Kerja Industri pada bulan September hingga Oktober 2025.

Subjek penelitian meliputi seluruh rangkaian kegiatan peledakan yang dilakukan oleh mitra kerja perusahaan, PT ABC. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama. Pertama, observasi langsung di lapangan untuk memantau tahapan fisik mulai dari persiapan area, proses *charging*, hingga inspeksi pasca-ledakan. Kedua, pengukuran teknis menggunakan instrumen lapangan, meliputi pengukuran kedalaman lubang ledak (*sounding*) untuk memverifikasi geometri, serta uji densitas bahan peledak emulsi menggunakan skala ukur standar. Ketiga, dokumentasi dan studi literatur terhadap dokumen operasional seperti *loading sheet*, formulir *Pre & Post Blast Inspection*, dan data *counter unit Mobile Mixing Truck (MMT)*.

Analisis data dilakukan dengan membandingkan data aktual lapangan dengan parameter standar yang ditetapkan dalam SOP Peledakan PT ABC dan ketentuan dalam Kepdirjen Minerba No. 185 Tahun 2019. Variabel yang dianalisis mencakup kesesuaian geometri, akurasi penggunaan bahan peledak (Powder Factor), serta kepatuhan terhadap protokol keamanan (jarak aman, sterilisasi area, dan penanganan *misfire*). Data disajikan dalam bentuk tabulasi dan diinterpretasikan secara deskriptif untuk menarik kesimpulan mengenai tingkat kepatuhan dan keamanan operasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan peledakan di PT XYZ dievaluasi berdasarkan kepatuhan terhadap tahapan kerja standar yang meliputi persiapan (*pre-blast*), pemuatan (*loading*), pemeriksaan akhir (*firing*), dan pasca-peledakan (*post-blast*). Berdasarkan data observasi dan verifikasi dokumen *checklist* pada kegiatan peledakan tanggal 23 Oktober 2025, ditemukan bahwa secara umum pelaksanaan operasional telah memenuhi standar baku yang ditetapkan.

Pada tahap pra-peledakan, indikator kepatuhan menunjukkan hasil positif. Pengamanan area dilakukan dengan pemasangan demarkasi yang jelas berupa tanggul pengaman dan rambu peringatan. Proses *screening* awal terhadap kelayakan lokasi berhasil memastikan tidak adanya unit rusak atau potensi bahaya geoteknik yang mengancam sebelum operasi dimulai. Hal krusial yang tercatat adalah dilakukannya pengukuran kedalaman lubang (*sounding*) sebelum pengisian bahan peledak. Langkah ini merupakan bentuk verifikasi geometri untuk memastikan tidak ada penyimpangan kedalaman yang signifikan dibandingkan dengan desain rencana. Selain itu, komunikasi antar tim operasional dan kontraktor telah terjalin baik melalui konfirmasi rencana peledakan sebelum eksekusi.

Memasuki tahap pemuatan (*loading*) dan kontrol kualitas, data menunjukkan penerapan prosedur yang ketat. Distribusi *loading sheet* digunakan sebagai acuan utama operator dalam pengisian bahan peledak. Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah konsistensi pelaksanaan uji densitas produk emulsi. Pengujian dilakukan secara bertahap pada interval waktu 0 menit, 5 menit, hingga 20 menit. Hasil rata-rata densitas akhir tercatat stabil pada angka 1,15–1,17 g/cc. Pencapaian angka ini mengindikasikan bahwa proses *gassing* bahan peledak berjalan optimal sesuai spesifikasi teknis. Kualitas bahan peledak yang terjaga ini memiliki korelasi langsung dengan minimalisir risiko gagal ledak dan efektivitas fragmentasi batuan. Tabel 1 berikut merangkum parameter kepatuhan yang diamati.

Tabel 1 Perbandingan Pelaksanaan Kegiatan Dengan Parameter Sop & Kepdirjen 185

| No | Tahapan Kegiatan | Parameter Standar (SOP & Kepdirjen 185) | Status Pelaksanaan |
|------------------------------|--------------------|---|--------------------|
| I | | | |
| Persiapan (Pre-Blast) | | | |
| 1 | Pengamanan Area | Terdapat demarkasi/batas aman yang jelas | Ya |
| 2 | Radius Aman Alat | Unit dievakuasi keluar dari radius aman | Ya |
| 3 | Pemeriksaan Lubang | Pengukuran kedalaman lubang (depth check) | Ya |
| II | | | |
| Pemuatan | | | |

| No | Tahapan Kegiatan | Parameter Standar (SOP & Kepdirjen 185) | Status Pelaksanaan |
|-------------------------------|------------------|---|--------------------|
| 4 | Kontrol Dokumen | Loading Sheet digunakan sebagai acuan | Ya |
| 5 | <i>Stemming</i> | Pemadatan material penutup dilakukan dengan benar | Ya |
| 6 | Perangkaian | Tie-up sirkuit sesuai desain pola | Ya |
| III Pemeriksaan Firing | | | |
| 7 | Sterilisasi Area | Radius bahaya (<i>exclusion zone</i>) steril | Ya |
| 8 | Kode Sirine | Sirinne peringatan dibunyikan sesuai prosedur | Ya |
| IV Pasca Peledakan | | | |
| 9 | Pemeriksaan Gas | Memastikan area bebas <i>fumes</i> (gas beracun) | Ya |
| 10 | Status Aman | Pernyataan "All Clear" via radio sebelum akses dibuka | Ya |

Sistem keamanan berlapis diterapkan melalui validasi bertingkat, mulai dari inspeksi pra-peledakan hingga pemeriksaan akhir (*final check*) (Murti & Simangunsong 2021). Interpretasi data menunjukkan bahwa prosedur skrining risiko berjalan efektif, ditandai dengan tidak adanya peralatan rusak atau penilaian risiko tinggi yang terabaikan sebelum eksekusi. Meskipun terdapat temuan deviasi minor berupa ketidaksesuaian kedalaman aktual dengan rencana pada beberapa lubang ledak, prosedur korektif seperti penyesuaian *bottom charging* untuk lubang basah berhasil diterapkan. Respons manajemen deviasi ini menunjukkan bahwa SOP yang berlaku cukup fleksibel namun tegas dalam menangani anomali lapangan, sehingga hasil akhir peledakan tetap aman tanpa insiden batu terbang (*flyrock*). Selain itu, kepatuhan terhadap masa tunggu (*waiting period*) selama 10 menit pasca ledakan untuk peluruhan debu sebelum inspeksi akhir memastikan juru ledak tidak terpapar bahaya saat melakukan verifikasi status *all clear*.



Gambar 1 Proses Drilling



Gambar 2 Tahap Primmer



Gambar 3 Tahap Charging



Gambar 4 Depth Check



Gambar 5 Tahap Stamping



Gambar 6 Tahap Perangkaian



Gambar 7 Sterilisasi Area



Gambar 8 Persiapan Peledakan



Gambar 9 Peledakan



Gambar 10 Pasca Peledakan

KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan peledakan di PT XYZ menunjukkan tingkat kedisiplinan yang sangat tinggi terhadap *Standard Operating Procedure* (SOP) dan regulasi Kepdirjen Minerba No. 185 Tahun 2019. Seluruh tahapan operasional, mulai dari persiapan area, kontrol kualitas bahan peledak, hingga inspeksi pasca peledakan, dijalankan secara sistematis dan terdokumentasi dengan baik. Penerapan kontrol kualitas densitas emulsi yang ketat terbukti efektif menghilangkan risiko teknis fatal seperti *misfire* dan *fumes*. Selain itu, respons tim lapangan terhadap deviasi geometri melalui tindakan korektif yang tepat menjamin operasi tetap berjalan aman. Disarankan agar perusahaan meningkatkan presisi pada tahap pengeboran untuk meminimalkan deviasi kedalaman lubang serta mempertahankan sosialisasi SOP secara berkala guna mencegah rasa cepat puas pada pekerja

REFERENSI

- Amrina, E & Gusvita, H. 2023. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada kegiatan peledakan (blasting) di area tambang terbuka batubara. *Jurnal Bina Tambang*. 8(3):112–122.
- Armando, Y & Yulhendra, D. 2020. Evaluasi geometri peledakan untuk mendapatkan fragmentasi batuan yang optimal pada penambangan batubara. *Jurnal Bina Tambang*. 5(1):243–252.
- Badan Standarisasi Nasional. 2022. *SNI 7571:2022 tentang Keselamatan dan kesehatan kerja pada pertambangan mineral dan batubara*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Hidayat, W & Hasyim, C. 2022. Analisis radius aman flyrock berdasarkan teori Lundborg pada kegiatan peledakan overburden. *Jurnal Teknologi Pertambangan*. 7(2):45–53.
- Joris, L. 2025. Dampak teknis getaran tanah hasil peledakan terhadap kestabilan lereng di area highwall tambang batubara. *Indonesian Mining Journal*. 28(1):15–24.
- Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara. 2019. *Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 185.K/37.04/DJB/2019 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Keselamatan Pertambangan dan Pelaksanaan, Penilaian, dan Pelaporan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara*. Jakarta.
- Murti, SA & Simangunsong, GM. 2021. Evaluasi penerapan Standard Operating Procedure (SOP) peledakan dalam upaya meminimalisir misfire di tambang terbuka. *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*. 2(1):1–10.
- Nugroho, W & Wiyono, B. 2020. Pengaruh charging dan stemming terhadap timbulnya gas beracun (fumes) pasca peledakan. *Jurnal Himasapta*. 5(2):55–62.
- Prasetyo, A & Heriyadi, B. 2019. Analisis pengaruh holding time emulsi terhadap Velocity of Detonation (VoD) dan densitas bahan peledak. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*. 20(3):145–152.
- Putra, RA & Toha, MT. 2021. Kajian teknis dan ekonomis peledakan untuk optimalisasi digging time alat muat pada pengupasan tanah penutup. *Jurnal Pertambangan*. 5(4):18–25.
- Rusba, K, Muslim, E & Ramdan, I. 2025. Evaluasi sistem manajemen keselamatan pertambangan (SMKP) pada kontraktor jasa peledakan di Kalimantan Timur. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. 9(2):88–98.
- Safarudin, A & Purwanto, B. 2023. Pengaruh geometri peledakan terhadap fragmentasi batuan dan keamanan unit alat berat di front loading. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*. 19(1):33–42.
- Saputra, H & Widodo, S. 2022. Analisis prediksi flyrock menggunakan metode empiris dan simulasi monte carlo untuk penentuan radius aman alat. *Jurnal Mining Engineering*. 12(1):10–19.
- Setiawan, A & Yulhendra, D. 2022. Evaluasi dampak getaran tanah (ground vibration) akibat peledakan terhadap permukiman penduduk di sekitar area tambang. *Jurnal Bina Tambang*. 7(1):201–210.

- Triyono, M. B., Mutohhar, F., Kholifah, N., Nurtanto, M., Subakti, H., & Prasetya, K. H. (2023). Examining The Mediating-Moderating Role Of Entrepreneurial Orientation And Digital Competence On Entrepreneurial Intention In Vocational Education. *Journal Of Technical Education And Training*, 15(1), 116-127.
- Wahyudi, . I. A. ., Hidayat, N. F., Valentino, M. R. ., & Dwi, M. R. . (2025). Penerapan Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Karyawan . *Eunoia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 65–70. <https://doi.org/10.36277/Eunoia.V4i2.661>
- Wahyudi, S & Syaifuddin, A. 2024. Implementasi Good Mining Practice dalam kegiatan peledakan sesuai Kepdirjen 185 Tahun 2019. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Kecelakaan*. 3(1):22– 30.