

Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Geofisik Kimia pada Proyek Penambangan Pasir

Luticia Zahra *, Dudi Nasrudin Usman, Rully Nurhasan Ramadhani

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

luticia@gmail.com , dudi.n.usman@gmail.com , rully@unisba.ac.id

Abstract. Sand mining activities conducted by CV Fhadira Gemilang in Kandangmukti Village, Leles District, Garut Regency have the potential to generate geophysical and chemical environmental impacts, including noise pollution, degradation of air and water quality, and increased surface runoff resulting from land-use changes. Key environmental issues identified include the proximity of processing facilities to residential areas, declining water quality in mining ponds, and increased runoff during the operational phase. This study aims to develop a geophysical-chemical environmental management and monitoring plan for sand mining activities. A descriptive research method was applied using primary data obtained from field observations, measurements of noise, ambient air quality, and water quality, as well as interviews with company representatives. Secondary data were collected from company documents and regulations related to the UKL-UPL. The results show that noise levels and ambient air quality comply with Government Regulation No. 22 of 2021. However, mining pond water quality exceeds permissible limits for several parameters, while office well water generally meets quality standards. Land-use changes increased surface runoff discharge from 0.0624 m³/s to 1.7416 m³/s. Environmental management includes the construction of a 300 m³ three-compartment sedimentation pond, domestic waste management, dust and noise control, supported by periodic environmental monitoring.

Keywords: *sand mining, geophysical-chemical environment, UKL-UPL.*

Abstrak. Kegiatan penambangan pasir oleh CV Fhadira Gemilang di Desa Kandangmukti, Kecamatan Leles, Kabupaten Garut berpotensi menimbulkan dampak lingkungan geofisika dan kimia, seperti kebisingan, penurunan kualitas udara dan air, serta peningkatan limpasan permukaan akibat perubahan tata guna lahan. Permasalahan lingkungan yang teridentifikasi meliputi kedekatan fasilitas pengolahan dengan permukiman, penurunan kualitas air kolam penambangan, dan peningkatan debit limpasan pada tahap operasional. Penelitian ini bertujuan menyusun rencana pengelolaan dan pemantauan lingkungan geofisika-kimia pada kegiatan penambangan pasir. Metode penelitian bersifat deskriptif dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan, pengukuran kebisingan, kualitas udara ambien dan air, serta wawancara dengan pihak perusahaan. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan dan peraturan terkait UKL-UPL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan dan kualitas udara ambien masih memenuhi baku mutu sesuai PP No. 22 Tahun 2021. Namun, kualitas air kolam penambangan melebihi baku mutu pada beberapa parameter, sedangkan air sumur kantor umumnya memenuhi kriteria. Perubahan tata guna lahan meningkatkan debit limpasan dari 0,0624 m³/detik menjadi 1,7416 m³/detik. Upaya pengelolaan meliputi pembangunan kolam pengendap tiga kompartemen berkapasitas 300 m³, pengelolaan limbah domestik, serta pengendalian debu dan kebisingan, dengan pemantauan lingkungan dilakukan secara berkala.

Kata Kunci: *penambangan pasir, lingkungan geofisik-kimia, UKL-UPL.*

A. Pendahuluan

Indonesia memiliki sumber daya alam dan mineral yang tersebar di seluruh provinsi, termasuk Provinsi Jawa Barat. Salah satu komoditas yang banyak dimanfaatkan dan dieksploitasi adalah pasir, yang diperoleh melalui kegiatan penambangan. Penambangan pasir dilakukan untuk memenuhi kebutuhan material konstruksi yang terus meningkat seiring pesatnya pembangunan. Namun, kegiatan penambangan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan jika tidak disertai dengan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Perubahan lingkungan akibat penambangan dapat terjadi dalam bentuk fisik, seperti perubahan relief, ketidakstabilan lereng, kerusakan tanah, perubahan tata air permukaan, dan hilangnya vegetasi penutup. Observasi lapangan menunjukkan bahwa kerusakan fisik paling signifikan meliputi tingginya tebing galian dan curamnya dinding galian yang meningkatkan laju erosi dan berpotensi menyebabkan longsor; jarak lubang galian yang dekat dengan lahan masyarakat sekitar; serta penempatan material sisa galian di area penambangan sehingga permukaan lahan menjadi tidak teratur. Selain itu, terjadi pula perubahan aspek kimia, seperti penurunan kualitas air, peningkatan polusi udara berupa debu, dan perubahan pH tanah (Arieshendy, 2017).

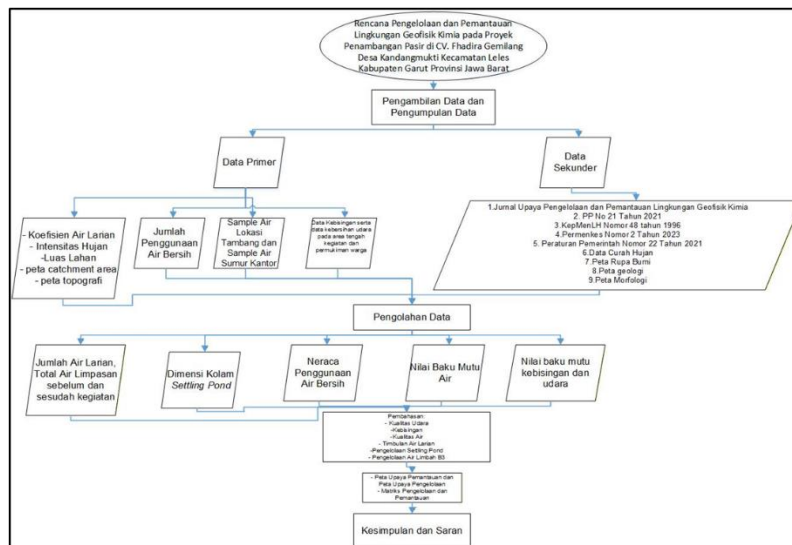
Setiap rencana usaha dan/atau kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan wajib dilengkapi dengan dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) sebagai dasar penerbitan Persetujuan Lingkungan, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Untuk rencana usaha dan/atau kegiatan yang tidak termasuk kategori wajib AMDAL, diwajibkan menyusun dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL UPL). Pertambangan di CV. Fhadira Gemilang sebelumnya telah melakukan penambangan andesit.

Saat ini diajukan izin baru untuk komoditas pasir, dengan luas wilayah IUP Operasi Produksi seluas 4,96 ha dan kapasitas produksi 10.000 m³ per tahun. Mengingat adanya kegiatan penambangan sebelumnya, penentuan dampak lingkungan menjadi penting untuk memastikan kelangsungan lingkungan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak penambangan pasir terhadap komponen lingkungan pada tahap konstruksi, operasi, dan pasca operasi, serta merencanakan pengelolaan dan pemantauan lingkungan pada aspek geofisik dan kimia, sejalan dengan prinsip penambangan berwawasan lingkungan sesuai ketentuan PP No. 22 Tahun 2021.

B. Metode

Penelitian di Cv.Fhadira Gemilang termasuk kedalam penelitian kuantitatif lapangan dengan pendekatan empiris. Data primer yang dikumpulkan yaitu pengukuran langsung seperti sample air pada kegiatan penambangan serta sumur tambang, data parameter yang telah ditentukan untuk kualitas udara dan kebisingan yang diambil dengan menggunakan alat *integrated sound level meter* untuk mencatat nilai data kualitas udara dan kebisingan. Data sekunder yang didapatkan dari perusahaan seperti data statistik curah hujan, koefisien air larian, luas lahan, Volume Run off, peta cathment aire, peta morfologi, peta topografi, peta administrasi, peta kesampaian, peta geologi dan peta situasi. Data ini digunakan untuk memperkuat analisis dan interpretasi terhadap hasil pengukuran lapangan.

Berdasarkan dari data yang telah diolah untuk analisis data yang digunakan menggunakan metode analisis kualitatif seperti reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan, serta dampak yang ditimbulkan akibat kegiatan pertambangan, membuat matrik kajian dampak dan upaya penanggulangan atau pencegahan dampak negative serta merumuskan rekomendasi pengelolaan agar kualitas air sesuai dengan baku mutu, pengelolaan, agar kebisingan sesuai dengan nilai parameter yang sudah ditetapkan, kemudian kualitas udara dapat sesuai dengan nilai parameter yang sudah ditetapkan berdasarkan regulasi, pengelolaan air limpasan serta air larian sehingga membentuk settling pond yang tidak merugikan Perusahaan dan Masyarakat sekitar.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Uji Kualitas Kebisingan

Kegiatan pengukuran tingkat kebisingan dilakukan di beberapa titik pengukuran yaitu daerah tambang dan sekitarnya. Lokasi tersebut dipilih untuk mempresentasikan tingkat kebisingan saat ini di lokasi tambang dan sekitarnya. Kondisi pengambilan data pada saat tersebut sedang berlangsung kegiatan penambangan dan pengolahan pada crushing plant. Berdasarkan Kepmen LH Nomor 48 tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan, pengukuran tingkat kebisingan dilakukan sekurang kurangnya 3 (tiga) bulan sekali. Terdapat potensi terjadinya pencemaran kebisingan terhadap warga karena lokasi penduduk dekat ke unit pengolahan yang mana berjarak +- 200 meter ke Timur Laut. Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan, di area kegiatan tidak melebihi baku mutu KepMenLH Nomor 48 tahun 1996 yakni 70 dBA. Data hasil pengukuran kebisingan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kebisingan di Area Tengah Kegiatan

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Waktu Pengukuran
1	Kebisingan Siang (Ls)	dBA	70	65,70	06.00-22.00
2	Kebisingan Malam (Lm)	dBA	70	63,20	22.00-06.00
3	Kebisingan Siang Malam (Lsm)	dBA	70	64,45	24 Jam

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kebisingan di Area Permukiman Warga

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Waktu Pengukuran
1	Kebisingan Siang (Ls)	dBA	70	42,8	06.00-22.00
2	Kebisingan Malam (Lm)	dBA	70	39,7	22.00-06.00
3	Kebisingan Siang Malam (Lsm)	dBA	70	41,25	24 Jam

Hasil Uji Kualitas Udara

Titik pengambilan kualitas udara dilakukan di area tengah kegiatan dan di area permukiman warga Hasil pengukuran kualitas udara dibandingkan dengan baku mutu udara ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VII. Berdasarkan hasil pengukuran, kualitas udara di area tengah kegiatan tidak melebihi baku mutu dari setiap paramater SO₂, NiO₂, O₃, CO, MNHC, TSP, PM 10, PM 2,5 dan Timbal (Pb). Hasil pengukuran kualitas udara disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Udara di Area Tengah Kegiatan

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Waktu Pengukuran
1	Sulfur Dioksida (So ₂)	µg/Nm ³	150	29,85	1 jam
2	Nitrogen Dioksida (NiO ₂)	µg/Nm ⁴	200	25,4	1 jam
3	Oksidan Fotokimia (Ox) Sebagai Ozon (O ₃)	µg/Nm ⁵	150	20	1 jam
4	Karbon Monoksida (CO)	µg/Nm ⁶	10	2,140	1 jam
5	Hidrocarbon Non Metana (MNHC)	µg/Nm ⁷	160	19,25	24 jam
6	Partikulat Sdebu < 100 µm (TSP)	µg/Nm ⁸	230	41,80	24 jam
7	Partikulat Matter < 10 µm (PM 10)	µg/Nm ⁹	75	17,50	24 jam
8	Partikulat Matter < 2,5 (PM 2,5)	µg/Nm ¹⁰	55	13,55	24 jam
9	Timbal (Pb)	µg/Nm ¹¹	2	<0,006	24 jam

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kebisingan di Area Permukiman Warga

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Waktu Pengukuran
1	Sulfur Dioksida (So ₂)	µg/Nm ³	150	27,45	1 jam
2	Nitrogen Dioksida (NiO ₂)	µg/Nm ⁴	200	22,60	1 jam
3	Oksidan Fotokimia (Ox) Sebagai Ozon (O ₃)	µg/Nm ⁵	150	19,77	1 jam
4	Karbon Monoksida (CO)	µg/Nm ⁶	10	1,840	1 jam
5	Hidrocarbon Non Metana (MNHC)	µg/Nm ⁷	160	23,55	24 jam
6	Partikulat Sdebu < 100 µm (TSP)	µg/Nm ⁸	230	44,48	24 jam
7	Partikulat Matter < 10 µm (PM 10)	µg/Nm ⁹	75	15,50	24 jam
8	Partikulat Matter < 2,5 (PM 2,5)	µg/Nm ¹⁰	55	13,90	24 jam
9	Timbal (Pb)	µg/Nm ¹¹	2	<0,006	24 jam

Kualitas Air Bersih

Air bersih merupakan salah satu jenis sumber daya berbasis yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari dan memenuhi persyaratan (Permenkes, 2017). Titik pengambilan kualitas air bersih dilakukan di area sump dan di sumur air dekat kantor. Sebagai pertimbangan, pengambilan data dilakukan di sump untuk mengetahui tingkat pencemaran air dari air yang dihasilkan oleh aktivitas tambang. Adapun pengambilan data yang dilakukan di sumur air dilakukan untuk mengetahui tingkat aman konsumsi apakah memenuhi standar lingkungan. Kegiatan pengukuran kualitas air bersih di lokasi rencana kegiatan dilakukan pada Bulan November Tahun 2025. Hasil pengukuran air bersih menggunakan beberapa parameter yang kemudian dibandingkan baku mutu berdasarkan regulasi Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan. Hasil pengukuran air bersih disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kualitas Air Bersih di Area Tengah Kegiatan

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji Bulan November
1	Kekeruhan	NTU	<3	962
2	Warna	TCU	10	1750

3	Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	<300	61
4	Suhu	C	±3	22.7
5	Bau		Tidak Berbau	Berbau
6	Ph		6,5-8,5	6.03
7	Besi (Fe)	mg/L	0,2	5.0
8	Mangan (Mn)	mg/L	0,1	12.5
9	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	20	505
10	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	3	7.0
11	Cr (6+)	mg/L	0,01	1.7
12	Total Coliform	CFU/100 ml	50	>80.000
13	E.Coli	CFU/100 ml	0	<1

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kebisingan di Area Permukiman Warga

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Uji Bulan November
1	Kekeruhan	NTU	<3	0.51
2	Warna	TCU	10	3
3	Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	<300	153
4	Suhu	C	±3	21.7
5	Bau		Tidak Berbau	Tidak Berbau
6	Ph		6,5-8,5	6.25
7	Besi (Fe)	mg/L	0,2	0.014
8	Mangan (Mn)	mg/L	0,1	0.008
9	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	20	7.2
10	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	3	0.04
11	Cr (6+)	mg/L	0,01	<0.01
12	Total Coliform	CFU/100 ml	50	>80.000
13	E.Coli	CFU/100 ml	0	2100

Timbulan Air Larian

Timbulan air larian dari kegiatan pembukaan dan pembersihan lahan dipengaruhi salah satunya oleh kondisi curah hujan. Berdasarkan data curah hujan didapatkan, curah hujan harian tertinggi pada daerah kajian yaitu mencapai 78,03 mm/jam. Berdasarkan data curah hujan yang tersedia, dapat diketahui data curah hujan harian maksimum selama periode 2015-2025 yaitu 225,08 mm/hari.

$$I = (225,08 : 24) \times (24/1)^{2/3}$$

$$I = 78,03 \text{ mm/ jam}$$

Untuk memperkirakan debit air limpasan, perlu ditentukan beberapa asumsi agar perhitungan dapat dilakukan, sehingga nilai debit air limpasan yang diperoleh bukan angka mutlak (Chow, 1990). Metode yang dianggap baik untuk menghitung debit air limpasan puncak (peak run off = Q) adalah metode rasional, dengan nilai koefisien limpasan sebesar 0,9 untuk daerah tambang dan intensitas curah hujan bulanan dimana total dari intensitas curah hujan rata-rata senilai 0,6626 mm/jam (dengan asumsi terburuk hujan selama 24 jam). Dengan demikian debit air limpasan dapat dihitung dengan menggunakan rumus rasional berikut.

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 0,9 \times 0,07803 \text{ m/jam} \times 24.800 \text{ m}^2$$

$$= 484,17 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 0,1344 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan kondisi tata guna lahan eksisting pada lokasi kegiatan,

didapat besaran run off setelah ada kegiatan pertambangan selama 5 tahun sebesar 1,7416 m³/detik.

Rencana *Settling Pond*

Untuk mengelola run off saat kegiatan operasional perhitungan kebutuhan volume settling pond dilakukan dengan memprediksi besaran run off saat kegiatan operasional dan intensitas hujan maksimum sehingga diperoleh luas settling pond yang harus disediakan. Lokasi settling pond berada di Selatan dalam Wilayah IUP. Perhitungan kebutuhan kolam disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Perhitungan Kebutuhan *Settling Pond*

Kegiatan	Q (m ³ /detik)	Volume	Dimensi Kolam	
		Run Off	Kedalaman Kolam (m)	Luas Kolam (m ²)
Operasional pertambangan selama 5 tahun	1,7416	484,17	5	300

Sehingga dengan demikian, dibutuhkan kolam dengan luas 120 m² dan kedalaman 5 m. Untuk mengatasi masalah air larian yang menyebabkan terjadinya pelumpuran atau pendangkalan di sekitar lokasi kegiatan penambangan. Kolam pengendap ini terintegrasi dengan saluran air eksisting (selokan) yang berada di dekat lokasi penambangan. Kapasitas settling pond yang direncanakan dibangun oleh CV.Fhadira Gemilang adalah sebesar 300 m³, hal ini dikarenakan agar ketika terjadi hujan yang sangat ekstrim sehingga menyebabkan debit air limpasan naik, settling pond yang dibuat masih bisa menampung debit tersebut. Berikut ini adalah dimensi settling pond yang akan dibangun

Panjang = 15 m

Lebar = 20 m

Tinggi/kedalaman = 5 m

Kapasitas settling pond = 15 x 20 x 5 = 1.500 m³

Rencana kolam pengendapan akan dibangun di 1 (satu) dimana kolam pengendapan terdiri atas 3 (tiga) kompartemen dengan masing-masing dimensi kompartemen sebagai berikut:

Kompartemen 1: panjang 5 m, lebar 20 m, dan kedalaman 5 m;

Kompartemen 2: panjang 5 m, lebar 20 m, dan kedalaman 5 m;

Kompartemen 3: panjang 5 m, lebar 20 m, dan kedalaman 5 m.

Rekomendasi muatan bahan peledak dengan confidence line dari 10% - 95 %. Pada setiap confidence line mendeskripsikan tingkat kepercayaan data, semakin tinggi confidence line maka kepercayaan datanya pun akan semakin tinggi seperti table di bawah ini.

D. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut: Berdasarkan hasil identifikasi dampak lingkungan selama kegiatan penambangan batu pasir di CV. Fhadira Gemilang, dapat disimpulkan bahwa dampak lingkungan terjadi pada tahap konstruksi dan tahap operasional penambangan. Pada tahap konstruksi, yang meliputi pembangunan sarana dan prasarana penunjang, mobilisasi peralatan tambang, serta persiapan lahan, dampak yang timbul berupa penurunan kualitas udara dan air serta peningkatan tingkat kebisingan lingkungan. Pada tahap operasional, yang meliputi kegiatan persiapan penambangan, pembersihan lahan, pengupasan dan penimbunan tanah pucuk (top soil), serta kegiatan penambangan, dampak lingkungan terjadi pada beberapa aspek. Pada aspek kualitas udara, dampak yang teridentifikasi berupa peningkatan debu (TSP dan PM₁₀), emisi gas buang kendaraan dan alat berat (CO, NO₂, dan SO₂), serta penurunan kualitas udara ambien di sekitar area tambang dan jalur hauling. Pada aspek kebisingan, kegiatan operasional menyebabkan peningkatan tingkat kebisingan lingkungan yang berpotensi menimbulkan gangguan kenyamanan bagi pekerja dan masyarakat sekitar serta risiko gangguan kesehatan pendengaran apabila melebihi baku mutu. Pada aspek kualitas air permukaan dan air tanah, dampak yang terjadi meliputi peningkatan kekeruhan (TSS), perubahan pH air, serta penurunan kualitas air di sekitar area penambangan akibat aktivitas

penggalian dan limpasan permukaan. Selain itu, pada aspek air limbah B3, aktivitas operasional menghasilkan limbah berupa oli bekas dan sisa bahan bakar yang berpotensi mencemari tanah dan badan air apabila tidak dikelola dengan baik.

Upaya pengelolaan kualitas udara dilakukan pada tahap pembukaan lahan, penggalian, dan pengangkutan melalui penyiraman jalan tambang dan area kerja secara berkala, pembatasan kecepatan kendaraan operasional maksimal 40 km/jam pada jalan tambang tidak beraspal sesuai prinsip Good Mining Practice dan pengendalian pencemaran udara dalam PP Nomor 22 Tahun 2021, perawatan berkala alat berat dan kendaraan, penutupan bak dump truck, serta penggunaan APD bagi pekerja. Upaya pengelolaan kebisingan dilakukan pada tahap operasional dengan memastikan seluruh alat berat dan kendaraan dalam kondisi laik operasi melalui pemeriksaan dan perawatan berkala serta pengaturan jam operasional, sehingga tingkat kebisingan tetap memenuhi baku mutu sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996. Upaya pengelolaan kondisi geofisik dan bentang alam dilakukan melalui penerapan sistem penambangan terbuka dengan metode gali-timbun (cut and fill) secara bertahap per sekuen penambangan serta pelaksanaan reklamasi pada area yang telah selesai ditambang sesuai ketentuan reklamasi pada PP Nomor 22 Tahun 2021. Upaya pengelolaan kualitas air permukaan dilakukan dengan perancangan sistem drainase yang mengalirkan air limpasan menuju kolam pengendapan (Settling Pond) untuk menurunkan kandungan padatan tersuspensi (TSS) sebelum air dilepas ke badan air penerima, sehingga memenuhi baku mutu lingkungan sesuai PP Nomor 22 Tahun 2021.

Pemantauan kualitas udara dan kebisingan direncanakan pada tahap konstruksi dan operasional penambangan, terutama saat pembukaan lahan, penggalian, dan pengangkutan material. Lokasi pemantauan dilakukan di area front penambangan, jalan hauling, dan batas terluar area tambang yang berdekatan dengan aktivitas masyarakat. Parameter yang dipantau meliputi debu (TSP/PM₁₀) dan tingkat kebisingan lingkungan, dengan periode pemantauan dilakukan secara berkala (triwulanan atau semesteran) seiring dengan intensitas kegiatan penambangan. Pemantauan kualitas udara dan kebisingan direncanakan pada tahap konstruksi dan operasional penambangan, terutama saat pembukaan lahan, penggalian, dan pengangkutan material. Lokasi pemantauan dilakukan di area front penambangan, jalan hauling, dan batas terluar area tambang yang berdekatan dengan aktivitas masyarakat. Parameter yang dipantau meliputi debu (TSP/PM₁₀) dan tingkat kebisingan lingkungan, dengan periode pemantauan dilakukan secara berkala (triwulanan atau semesteran) seiring dengan intensitas kegiatan penambangan. Pemantauan aspek hidrologi, khususnya kualitas air permukaan, dilakukan pada saluran drainase tambang, kolam pengendap, dan sumur lokasi tambang. Parameter yang dipantau meliputi kekeruhan (TSS) dan pH air, dengan periode pemantauan disesuaikan dengan musim hujan dan kemajuan bukaan lahan tambang.

Ucapan Terimakasih

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang dan atas segala limpahan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. terima kasih kepada kedua Orang Tua penulis yang selalu memberikan dukungan disertai dengan doa untuk penulis, terima kasih kepada CV.Fhadira Gemilang telah mempersilahkan penulis menuntut ilmu di tempat, terima kasih kepada Seluruh Teman Teman Yang Terlibat dalam pengerjaan Skripsi ini.

Daftar Pustaka

- Rifai, A., W, S., & Winarti. (2024). Analisis Getaran Peledakan Tambang Batubara di PT. X, Tenggara Seberang Terhadap Pemukiman. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 93–102. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v4i2.4371>
- Rosdiana, H., Ashari, Y., & Fauzi Isniarno, N. (2025). *Pengaruh Intensitas Curah Hujan terhadap Kegiatan Pemompaan pada Sump Berdasarkan Water Balance di PT XYZ A B S T R A K*. <https://journal.sbpubliher.com/index.php/minetech>

- Waode Jelita Ma'ruff Bay, & Linda Pulungan. (2022). Pemanfaatan Bahan Galian Mineral Kalsit Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisik di Cikembar Sukabumi. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 40–47. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i1.994>
- Gunarwan, S. (1988). *Analisis mengenai dampak lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Fandeli, C. (2008). *Analisis mengenai dampak lingkungan*. Yogyakarta: Liberty Offset.
- Wardhana, A. W. (2004). *Dampak pencemaran lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Saifuddin, S. (1985). *Konservasi tanah dan air*. Bandung: Pustaka Buana.
- Soedarsono, S. (1985). *Hidrologi pengairan*. Bandung: Pradnya Paramita.
- Nugraha, C. (2019). Pengelolaan lingkungan pertambangan. *Bina Tambang*, 7(1).
- Bargawa, W. S. (2014). Kajian lingkungan hidup strategis sektor pertambangan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Kebumihan IX*. Yogyakarta.
- Al-Amin, A. (2016). *Desain kolam pengendapan (settling pond)*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2018). *Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang pedoman pelaksanaan kaidah teknik pertambangan yang baik*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2025). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2025 tentang perubahan kedua atas Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2021 tentang pelaksanaan kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara*.
- Kementerian Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. (1988). *Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor KEP-02/MENKLH/1988 tentang pedoman penetapan baku mutu lingkungan*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup*.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (1996). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KE-48/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan*