

LAPORAN KEGIATAN

PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT



**Webinar “Pengelolaan Lingkungan Pertambangan Untuk Paska
Tambang Berkelanjutan”**

**Ketua Tim:
M Candra Nugraha D**

Anggota Tim:

-

**Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Webinar “Pengelolaan Lingkungan Pertambangan Untuk Paska Tambang Berkelanjutan”

Ketua Tim Pengusul

Nama : M Candra Nugraha D
NIP : 20190301
Jabatan/Golongan : Non Jabatan Akademik /IIIC
Jurusan/Fakultas : Teknik Lingkungan/Teknik Sipil dan Perencanaan
Bidang Keahlain : Teknik Lingkungan
Alamat Kantor : JI. PHH Mustopa No. 23 Bandung
Alamat Rumah Barat : JI. Candrapuspa Kulon No. 6 Padalarang, Bandung

Lokasi Kegiatan

Wilayah Mitra : Site Asamasam
Desa/Kecamatan :
Kota/Kabupaten :
Provinsi : Kalimantan Selatan
Jarak PT ke Mitra :
Luaran : Kegiatan Webinar
Waktu Pelaksanaan : 18 Juni 2020
Total Biaya : -

Bandung, 17 Okt 2020

Mengetahui,
Dekan Fakultas ...

Ketua Tim Pengusul



(.....)

M Candra Nugraha D

Disahkan Oleh
Ketua LP2M,



Iwan Juwana, S.T., M.EM., Ph.D.
NIP: 20010601

LAPORAN KEGIATAN

Tujuan

Berbagi wawasan terkait dengan pengelolaan lingkungan pertambangan, khususnya di tambang batubara.

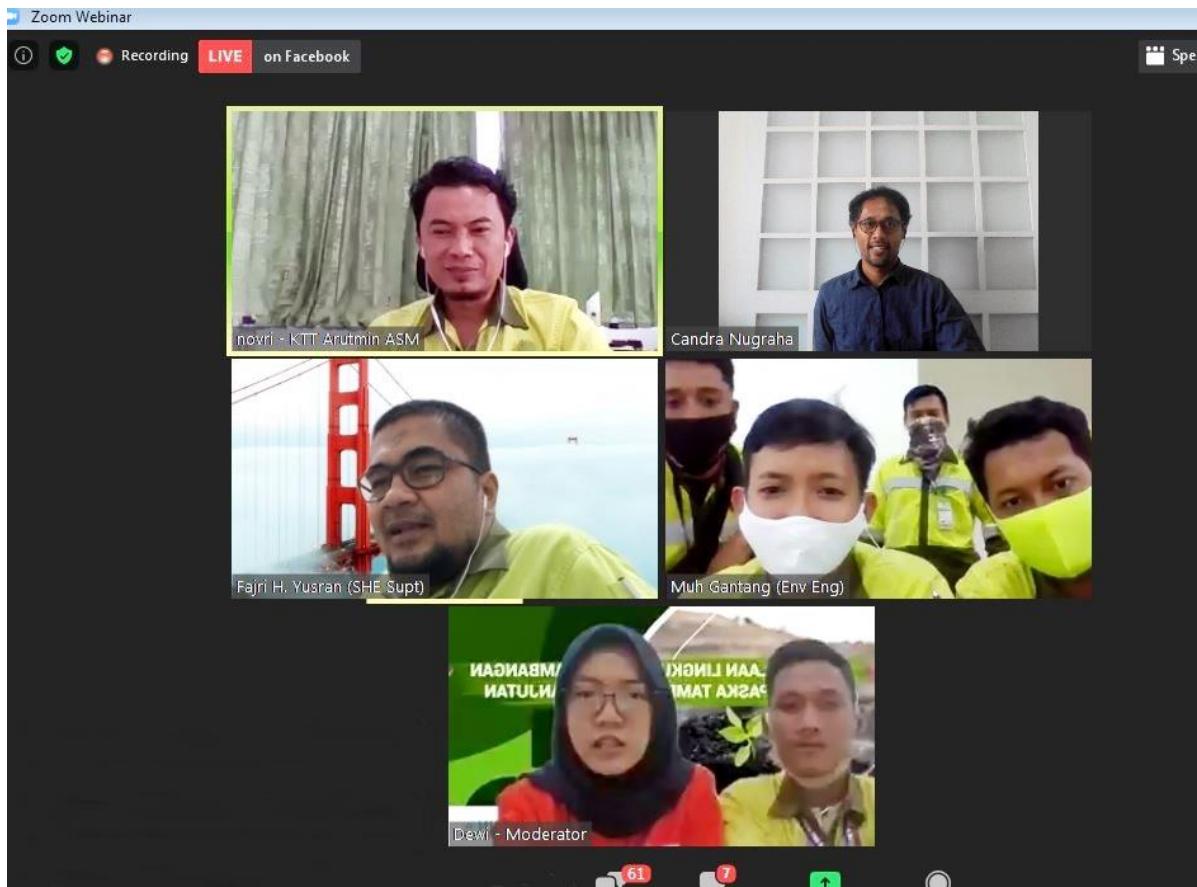
Deksripsi Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan pada hari Kamis 18 Juni 2020, jam 09.30 – 12.00 melalui aplikasi Zoom Meeting. Webinar diikuti oleh lk. 250 peserta dari seluruh Indonesia.

Sebagai Narasumber tunggal, Candra Nugraha menyampaikan paparan mengenai seluruh aspek penting dalam pengelolaan lingkungan pertambangan, baik aspek teknis maupun manajemen. Paparan presentasi adalah seperti terlampir pada laporan ini.

BUKTI KEGIATAN

Panitia dan Narasumber dengan format Zoom Webinar



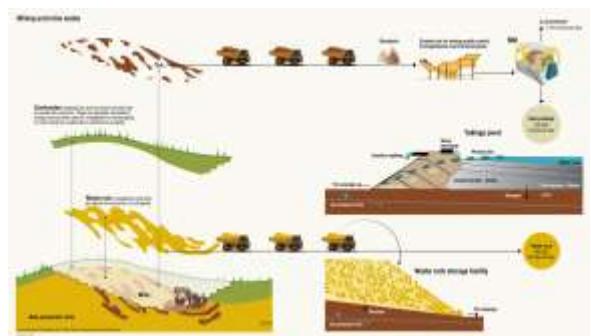
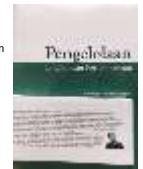
Pengelolaan Lingkungan Pertambangan Untuk Paska Tambang Berkelanjutan

Candra Nugraha, Dr. Eng.
Kelompok Kajian Lingkungan dan Keberlanjutan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Disampaikan pada acara Diskusi Peringatan Hari Lingkungan Hidup 2020
PT Arutmin Indonesia – Site Asamasam
18 Juni 2020

Candra Nugraha, Dr. Eng.

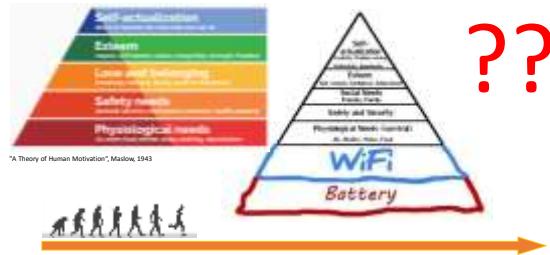
- S1 Teknik Lingkungan ITB (1999); S2 - S3 Earth Resources Engineering Dept. –Kyushu University, Jepang (2009)
- PT. Kalitri Prima Coal (2000 – 2012) + PT. Agincourt Resources (2012 – Feb. 2019); jabatan terakhir: *Manager Environmental Dept.*
- Sejak Maret 2019 – sekarang:
 - Dosen Tetap Teknik Lingkungan Itenas Bandung
 - Dosen Tamu Teknik Lingkungan ITB untuk mata kuliah “Rekayasa Pengelolaan Sumber Daya Alam”, mata kuliah baru mulai Sem. Ganjil 2019/2020
 - Tim Ahli Jabar Juara (TAJU) Dinas ESDM Prov. Jawa Barat tahun 2019
 - Konseptor RSKN1 bidang Pengelolaan Lingkungan Pascatambang – KESDM
 - Konsultan/Tenaga ahli untuk beberapa pekerjaan di perusahaan tambang/kementerian/lembaga/mitra pembangunan
 - Anggota Forum Komunikasi Pengelola Lingkungan Pertambangan Indonesia (FKPLPI)



Kunci penting dalam membahas tambang berkelanjutan

- Bahan galian: SDA tidak dapat diperbarui (*unrenewable resources*)!
- Operasi tambang sudah berakhir, tapi ingin 'berlanjut' (*sustain*). Apanya? Bagaimana caranya? Kapan dimulai dan sampai kapan? Oleh siapa dan untuk siapa?...
- *atau...orang-orang tambang yang saat ini ada, sudah pensiun saat tambang berakhir!*
- Prinsip 'berkelanjutan' (*sustainability*): "memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemuatan kebutuhan generasi masa depan" (Brundtland Commission, 1987).
- Kebutuhan: apakah sama kebutuhan sekarang dengan kebutuhan masa depan?

**Kebutuhan masa lalu vs masa kini vs masa depan.
Apakah sama?**



**Aspek 'keberlanjutan' : ekonomi – sosial – lingkungan /
(profit – people – planet)**



Strong sustainability

- For renewable resources: “Keep the annual offtake equal to the annual growth increment (sustainable yield).”
- For non-renewables: “Deplete non-renewables at a rate equal to the development of renewable substitutes”**
- “Never reduce the stock of natural capital below a level that generates a sustained yield unless good substitutes are currently available for the services generated.”

Investing in Natural Capital: The Ecological Economics Approach To Sustainability
AnnMar Jansson, Sandra Kosloff, Monica Hammer, Carl Folke, Robert Costanza Island Press, 1994

Keberlanjutan energi



Bagaimana dengan keberlanjutan area paska tambang?

Begin with the End in Mind (Mulai dari Tujuan Akhir) adalah kebiasaan nomor dua dari Tujuh Kebiasaan Manusia Efektif (*7 Habits of Highly Effective People*) racikan Stephen Covey

Teori Perubahan (Theory of change)





Dimana kita?	Bagaimana kita akan sampai disana?	Apa yang ingin kita capai?
Masalah apa yang ingin diselesaikan? (Identifikasi masalah)	Apa proyek/kegiatan spesifik yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut? (Intervensi Proyek/Kegiatan)	Apa hasil langsung dari pelaksanaan proyek/kegiatan ini? (Luaran/Output) Apa hasil lanjutan yang akan timbul akibat adanya hasil langsung? (Hasil/Outcome) Apa dampak jangka panjang yang dapat dikontribusikan oleh proyek/ kegiatan ini? (Dampak/Impact)

Source: Adapted from BCA Impact Lab 2020 and World Bank Training for Social Enterprises 2016

Pertambangan: sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan, dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyeleksian umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang

UU No. 4 /2009 – Pertambangan Mineral dan Batubara



Kegiatan Pascatambang, yang selanjutnya disebut Pascatambang, adalah **kegiatan terencana, sistematis, dan berlanjut** setelah akhir operasi atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah pertambangan.

KepmenESDM No. 1827/2018

Kerangka Dokumen Rencana Pascatambang

- KATA PENGANTAR
- INTRODUKSI
- DAFTAR ISI
- DAFTAR LAMPIRAN
- BATASN TUBAH
- BAB I PEMERANTI DAN KONSEP
- BAB II PROFIL WILAYAH
- BAB III LITERATUR KEGIATAN PERTAMBANGAN
- BAB IV RISNA A LINI KELAYAKAN AKU RE PASCATAMBANG
- BAB V HASIL KOMITMEN DAN RENCANA PEMANCAKU
- KEPENTINGAN STAKEHOLDER
- BAB VI PROGRAM PANCATAMBANG
- BAB VII PEMANTAUAN
- BAB VIII ORGANISASI
- BAB IX KUOTAH KERHIBURUAN PASCATAMBANG
- BAB X RENCANA BIAYA PASCATAMBANG
- LAMPIRAN

Rancangan
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
"Pengelolaan Pascatambang"

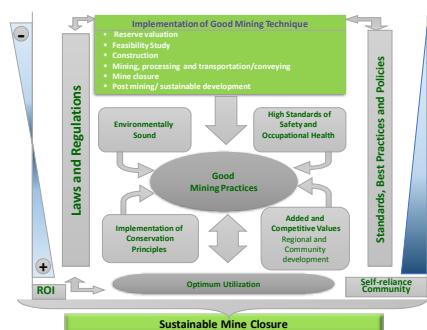
1.01.000001-001	Analisa dan evaluasi	Analisa dan evaluasi
1.01.000001-002	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-003	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-004	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-005	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-006	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-007	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-008	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-009	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-010	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-011	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-012	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-013	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-014	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-015	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-016	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-017	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-018	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-019	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-020	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-021	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-022	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-023	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-024	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-025	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-026	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-027	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-028	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-029	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-030	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-031	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-032	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-033	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-034	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-035	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-036	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-037	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-038	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-039	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-040	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-041	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-042	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-043	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-044	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-045	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-046	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-047	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-048	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-049	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-050	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-051	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-052	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-053	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-054	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-055	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-056	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-057	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-058	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-059	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-060	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-061	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-062	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-063	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-064	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-065	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-066	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-067	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-068	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-069	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-070	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-071	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-072	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-073	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-074	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-075	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-076	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-077	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-078	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-079	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-080	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-081	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-082	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-083	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-084	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-085	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-086	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-087	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-088	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-089	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-090	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-091	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-092	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-093	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-094	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-095	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-096	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-097	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-098	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-099	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan
1.01.000001-100	Menentukan prioritas dan memprioritaskan	Menentukan prioritas dan memprioritaskan

Tujuan pascatambang – sebagai contoh

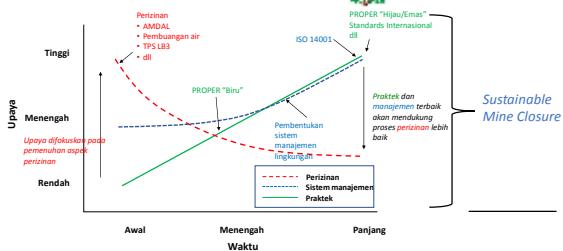
1. Bentang alam akan ditinggalkan dalam kondisi yang aman dan nyaman untuk manusia dan binatang, dalam jangka pendek dan panjang
2. Bentuk lahan akan sesuai dengan harapan penggunaan lahan paska tambang sesuai dengan komitmen
3. Konstruksi bentuk lahan yang stabil (secara geoteknik, geokimia, geomorfik) yang sesuai dengan penggunaan lahan paska tambang.
4. Mengelola air permukaan dan air tanah sehingga nilai lingkungan dan ekosistem dibawah titik penaatan terjaga, dalam jangka pendek maupun jangka panjang
5.



Penambangan Yang BerkelaJutan



Arah pengelolaan



Bagaimana memulainya pada tahap operasi?

Identifikasi kewajiban



Technical – Environmental – Social – Security Risk Assessment

Tentukan Aspek Penting Pengelolaan Lingkungan

Tabel 6. Aspek penting pengelolaan lingkungan

Aspek penting pengelolaan lingkungan	Kemungkinan				
	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Ambient-air	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Lahan	Medium	High	Medium	High	Very High
Perikanan	Medium	Medium	High	High	Very High
Geology	Low	Medium	Medium	High	High
Asal	Low	Medium	Medium	Medium	High

Semuanya ini bisa jadi potensi dan isu konflik
Kategori: nyata, prediksi, ada mungkin, ngga mau tau!
(ngga pramida Matlow)

	Pengelolaan dan pemantauan air	Banjir, kualitas air, ikan di sungai/danau, kekeringan,...
	Pengelolaan dan pemantauan udara	Debu, kebisingan, getaran peledakan,...
	Pengelolaan tanah, reklamasi, dan keanekaragaman hayati	Habitat, satwa dilindungi, illegal logging,...
	Pengelolaan sampah, bahan dan limbah berbahaya beracun	Pembuangan sampah, transport, oli bekas,...

Prinsip Pengelolaan

Pengelolaan lingkungan hidup pertambangan adalah upaya **penanganan dampak** terhadap lingkungan hidup yang ditimbulkan akibat dari kegiatan pertambangan.

Penanganan dampak dilakukan dengan upaya **pencegahan (preventive)** dan **penanggulangan (process/treatment/recovery/remediation/dll.)**.

Dalam upaya pengelolaan, beberapa aspek penting yang harus dipahami:

1. Standar *output/baku mutu* yang harus dipatuhi
2. Persyaratan perizinan
3. Kajian/dokumen lingkungan sebagai acuan
4. Pemilihan teknologi pengelolaan yang sesuai dengan standar keluaran (*output*), termasuk kemudahan dalam operasional dan perawatan
5. Persyaratan persetujuan dari pihak lain (jika diperlukan)
6. Ketentuan teknis lainnya (pintu air, fasilitas pengolahan, dll.)
7. Biaya = investasi → sering kali biaya lingkungan itu dianggap beban!
8. Sumber daya manusia: ketersediaan dan kecakapan.

Permen ESDM No. 26 /2018 - Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara
Kepmen ESDM No 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik

No	Kegiatan	Substansi
1	Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> • Eksplorasi lingkungan • Penyiapan sarana/fasilitas pengelolaan lingkungan sebelum pengeboran, pembuatan sumur/parit uji • Kajian geokimia dalam rangka studi kelayakan
2	Konstruksi	<ul style="list-style-type: none"> • Penyiapan sarana/fasilitas pengelolaan lingkungan • Pengamanan, pengelolaan tanah zona perakaran • Sarana dan prasarana pertambangan dilengkapi fasilitas pengelolaan lingkungan (drainase, kolam pengendap, oil trap)
3	Penambangan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamanan sarana/fasilitas pengelolaan lingkungan • Pengamanan, pengelolaan tanah zona perakaran • Jarak aman penambangan/pembuminan terhadap fasilitas umum • Penggunaan <i>backfilling</i> • Pengelolaan air larian permukaan, air tambang • Integrasi pencegahan dan penanggulangan AAT dalam penambangan • Tambang bawah tanah, karang, pasir, dan pemantauan <i>subsidence</i> • Tambang tanah, kapur, kerak darat, air keruh, air susut ter tutup • Tambang kapal keruk bantul, pencegahan dan penanggulangan tumpahan hidrokarbon dan bahan kimia • Tambang eksstraksi cair, air ulang air kerja, pemantauan <i>subsidence</i>
4	Pengangkutan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian debu, pencegahan kebocoran, pencegahan dan penanggulangan tumpahan hidrokarbon dan bahan kimia
5	Pengolahan/ pemurnian	<ul style="list-style-type: none"> • Air kerja sirkulasi tertutup atau air keluaran yang memenuhi baku mutu • Larangan menggunakan merkuri • Sirkulasi air kerja tertutup dan fasilitas minimum untuk pelindian timbunan bijih

Pengelolaan air

- Air harus dialirkan dan dikumpulkan di kolam pengendap
- Hindari pencampuran air bersih dan air tambang
- Pemantauan rutin: *internal control* dan titik penaatan
- Pembuangan air harus memiliki izin
- Air harus memenuhi baku mutu kualitas air dan syarat-syarat lain dalam izin dan peraturan



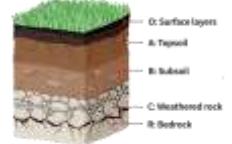
Holistic water management
takes a multidisciplinary
approach

Sumber: Hatch

Figure 5: Adaptive management approach, modified to address mine water management challenges and opportunities

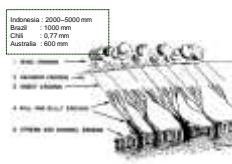


Pengelolaan Tanah



- Tanah merupakan sumber benih tanaman lokal
- Tanah (terutama *topsoil* yang terbatas) sebanyak mungkin harus dikupas, dan dipindahkan, dan dimanfaatkan. Jangan ditimbun/dibuang!
- Lapisan *subsoil* juga dipindahkan dan dimanfaatkan untuk rehabilitasi atau konstruksi lain. *Subsoil* umumnya *clay* dan memiliki permeabilitas yang rendah, banyak digunakan sebagai lapisan dasar atau penutup fasilitas tambang, misalnya: *TSF*, *landfill*, dll.
- Subsoil* yang bisa dimanfaatkan untuk rehabilitasi, ditunjukkan dengan adanya perakaran tanaman yang bisa menembus lapisan tersebut.

Erosi dan sedimentasi



Pengendalian secara Sipil Teknis, Teknik Vegetatif, dan Teknik Campuran

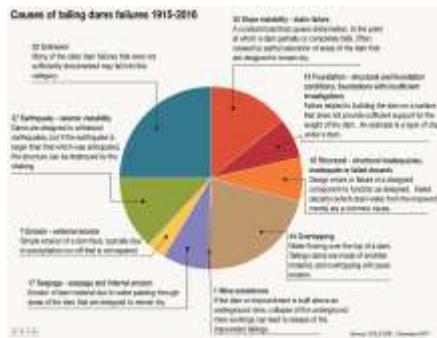


Tailings dam failures

The 2001 ICOLD report recommended that a conservative approach should be taken in designing tailings storage facilities. This would take into account the most conservative assumptions about capacity requirements and natural events, such as floods and earthquakes (Bowker and Chambers 2015).

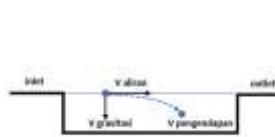


Tailings dam failures



Rekayasa pengendapan partikel

1. Memperpanjang waktu tinggal (*detention time*) sehingga partikel memiliki waktu yang cukup untuk mengendap. Bisa dilakukan dengan memperpanjang waktu tempuh, misalnya kolam dibentuk menyerupai saluran yang berkelok-kelok (*baffle*).
 2. Mengatur kecepatan aliran yang masuk ke kolam pengendap agar partikel cukup waktu untuk mengendap, misalnya diatur dengan menggunakan pintu air atau pengaturan pemompaan.
 3. Memperbarui/memperbaik ukuran partikel dengan penambahan flokulasi/koagulan



© 2010 by SAGE Publishing Inc. All rights reserved.

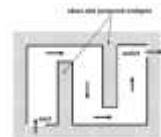
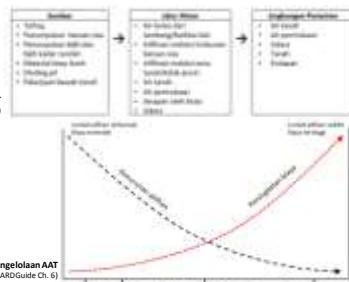


Diagram 7. Komponen batik di dalam pengaruh

Air Asam Tambang



Hubungan antara biaya dan waktu mulai kegiatan pengelolaan AAT
(Sumber: GARDGuide Ch. 6)

©2017 SOUTHERN AUSTRALIA & LANDSCAPE (SOUTHERN AUSTRALIA 2018 ARTICLES) - ALL RIGHTS RESERVED. THE MATERIALS ARE PROVIDED FOR INFORMATION AND EDUCATIONAL PURPOSES.

Acid Mine Drainage: The Potential for Economic and Environmental Disaster

© 2010 Pearson Education, Inc. All Rights Reserved. May not be reproduced without permission from the author.

The potential threat of AMD arises from its ability to occur years after a mine has been closed. For example, in the Goldsmith, an iron ore mine in the Pilbara which closed operations in 1982, was rehabilitated by the owner, BHP Billiton, from the mine closure in 1992. Due to the high pH water risk, AMD potential was identified in 2004. Studies in 2009 and very recently that AMD was present at the site and spreading. The treatment and rehabilitation cost for Mt Goldsmith has been estimated at \$20m.

other sources include the Redbank copper mine in the Northern Territory, which has gradually leached copper sulphate into the Ord River after its closure in 1981. High levels of toxic chemicals have been leached up to 22 km down the river and, ecologically sensitive wetlands, such as the site are at [risk of contamination](#). Australia's first titanium mine, near Ida Bay in the Northern Territory, caused mining operations in 1971, and buried waste rock has been leaching acid and metals into

Pengelolaan udara

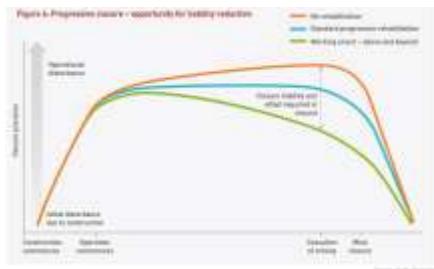
- Ruang lingkup udara: ambien, emisi, kebisingan, getaran, kebauan
- Pengendalian pada sumber: jalan tambang, pembangkit listrik, timbunan (stockpile) batubara,..
- Pengelolaan sumber: penyiraman jalan, perawatan alat, penanaman pohon, pemasangan tirai,..
- Pemantauan ambien dan emisi
- Memenuhi baku mutu

Mitigasi dampak pada keanekaragaman hayati



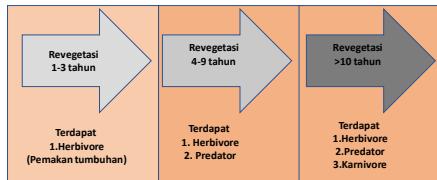
Progressive rehabilitation

Newmont Minahasa Raya - Rata totok Kab. Minahasa Tenggara



Kebun Raya di Lahan Bekas Tambang

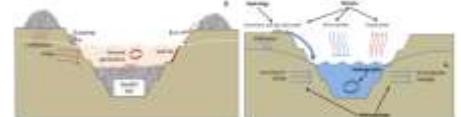
Pengembangan *bioindicator* daerah rehabilitasi



Keragaman biodiversitas dapat menjadi "katalis" dalam pemuliharaan ekosistem

Sumber: Ecositrop

Lubang tambang (Void)



Kepmen ESDM No. 1827/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pertambangan Mineral dan Batubara

Peraturan	Pengaturan
Lampiran V	Dalam melakukan penimbunan batuan penutup menutup mengeutamakan pengisian kembali lubang bekas tambang dengan mempertimbangkan aspek konservasi mineral dan batubara
Lampiran VImeninggalkan lubang bekas tambang, maka wajib dibuat rencana pengelolaan dalam rangka pemanfaatan lubang bekas tambang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> stabilisasi lereng; pengamanan lubang bekas tambang (void); penimbunan dan pemeliharaan kualitas air serta pengelolaan air dalam lubang bekas tambang (void) sesuai dengan peruntukannya; dan pemeliharaan lubang bekas tambang (void).

Integrasi Perencanaan Lahan Pascatambang dan Pengembangan Masyarakat



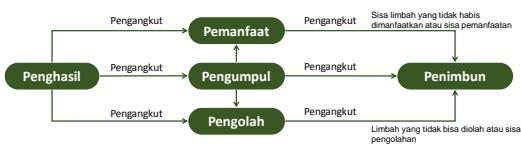
Contoh: Telaga Batu Arang – PT Kaltim Prima Coal



Sampah, Hidrokarbon, B3, dan Limbah B3



Alur pengelolaan Limbah B3



Kewajiban memiliki izin dalam pengelolaan Limbah B3

Kegiatan Pengelolaan Limbah B3 dan Kausal Dalam Peraturan	
Penyimpanan	
Ps 12 - (1) Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan Penyimpanan Limbah B3; (3) Untuk dapat melakukan Penyimpanan Limbah B3, ... wajib memiliki izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Penyimpanan Limbah B3.	
Pengumpulan	
Ps 31 - (1) Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melakukan Pengumpulan Limbah B3 yang dihasilkannya.	
Ps 32 - (1) Dalam hal Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 tidak mampu melakukan sendiri Pengumpulan Limbah B3 yang dihasilkannya, Pengumpulan Limbah B3 diserahkan kepada Pengumpul Limbah B3	
Ps 33 - (1) Untuk dapat melakukan Pengumpulan Limbah B3, ... wajib memiliki izin Pengelolaan Limbah B3 untuk Pengumpulan Limbah B3.	
Pengangkutan	
Ps 48 - (1) Pengangkutan Limbah B3 wajib memiliki: a. rekomendasi Pengangkutan Limbah B3; dan b. izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengangkutan Limbah B3.	
Pemanfaatan	
Ps 53 - (1) Pemanfaatan Limbah B3 wajib dilaksanakan oleh Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3; (2) Dalam hal Setiap Orang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak mampu melakukan sendiri, Pemanfaatan Limbah B3 diserahkan kepada Pemanfaat Limbah B3.	
Ps 56 - (1) Pemanfaatan Limbah B3, ... wajib memiliki izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pemanfaatan Limbah B3.	
Pengolahan	
Ps 99 - (1) Pengolahan Limbah B3 wajib dilaksanakan oleh Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3; (2) Dalam hal Setiap Orang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak mampu melakukan sendiri, Pengolahan Limbah B3 diserahkan kepada Pengolah Limbah B3.	
Ps 101 - (1) Pengolahan Limbah B3, ... wajib memiliki izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Pengolahan Limbah B3.	
Penimbunan	
Ps 145 - (1) Setiap Orang yang menghasilkan Limbah B3 wajib melaksanakan Penimbunan Limbah B3; (2) Dalam hal Setiap Orang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak mampu melakukan sendiri, Penimbunan Limbah B3 diserahkan kepada Penimbun Limbah B3.	
Ps 146 - (1) Penimbunan Limbah B3, ... wajib memiliki izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Penimbunan Limbah B3.	

Bagaimana mengukur keberhasilan 'keberlanjutan'?

- Lokal → lihat di Dokumen RPT
 - Nasional / Global → SDGs



Langkah #4. Memperkirakan tingkat kontribusi proyek/kegiatan terhadap TPB

Asumsi:

- Setiap Tujuan, Target, dan Indikator berkontribusi sama pada keseluruhan
 - Terdapat 17 Tujuan. Kontribusi tiap Tujuan bernilai $1/17$ atau 5.9%.
 - Terdapat 169 Target. Kontribusi tiap Target bernilai $1/169$ atau 0.6%.
 - Terdapat 199 Indikator. Kontribusi tiap Indikator bernilai $1/199$ atau 0.5%

TPB	1	100%
Tujuan	17	6%
Target	169	0.6%
Indikator	199	0.5%

卷之三十一 世宗憲皇帝 五

1. Total Kontribusi pada TPB Pada Tujuan TPB = \sum Tujuan x 5.9% Pada Target TPB = \sum Target x 0.6% Pada Indikator TPB = \sum Target x 0.5%	2. Kontribusi pada 1 Tujuan TPB (misal: TPB #n) Pada Target di SDG #n = \sum Target x 0.6% Pada Indikator di SDG #n = \sum Indikator x 0.5%
--	--

Sumber: UNDP, 2020



Terima kasih