

Panduan Penambangan Bauksit Berkelanjutan

Edisi Pertama

Maret 2018



International Aluminium Institute (IAI)

www.world-aluminium.org

Saat ini, anggota IAI mencakup lebih dari 60% penghasil bauksit, alumina dan aluminium dunia. Sejak dibentuk pada tahun 1972, anggota IAI meliputi perusahaan-perusahaan yang terlibat dalam produksi bauksit, alumina, aluminium, daur ulang aluminium, atau fabrikasi aluminium, atau sebagai mitra usaha dalam kegiatan-kegiatan tersebut. Tujuan utama IAI adalah:

- Meningkatkan pasar aluminium melalui peningkatan kesadaran dunia atas keberadaannya yang unik dan berharga;
- Memberikan pemahaman kepada forum yang terdiri atas penghasil aluminium dunia mengenai hal-hal yang menjadi kepentingan bersama, dan menjalin hubungan dengan asosiasi aluminium regional dan nasional untuk menghasilkan kerjasama yang efisien dan efektif dalam hal biaya;
- Mengidentifikasi isu yang terkait dengan produksi, penggunaan, dan pendaurulangan aluminium dan mendorong penelitian yang sesuai serta aksi-aksi lainnya yang berkaitan dengan hal-hal tersebut;
- Mendorong dan membantu kemajuan dalam pelaksanaan produksi aluminium yang sehat, aman dan ramah lingkungan;
- Mengumpulkan data statistik dan informasi lainnya yang relevan serta menyampaikan data-data tersebut kepada industri serta pemangku kepentingan utama; dan
- Menyampaikan pandangan dan posisi industri aluminium kepada instansi internasional dan pihak-pihak lain yang relevan.

Melalui IAI, industri aluminium berupaya untuk meningkatkan pemahaman yang lebih luas mengenai kegiatan mereka dan menunjukkan baik tanggung jawab mereka dalam menghasilkan logam tersebut serta manfaat potensial yang bisa didapat melalui pemanfaatannya secara berkelanjutan maupun daur ulang.

Australian Aluminium Council (AAC)

<http://aluminium.org.au/>

AAC adalah asosiasi industri aluminium yang mewakili industri aluminium Australia. Anggota AAC adalah perusahaan yang beroperasi dalam penambangan bauksit, pemurnian alumina, produksi logam aluminium dan produk semi-fabrikasi serta pendistribusiannya. AAC memiliki tujuan:

- Meningkatkan pemahaman mengenai industri aluminium, baik di Australia maupun internasional;
- Mendorong pertumbuhan industri aluminium di Australia serta pemanfaatan aluminium di Australia di luar negeri;
- Berfungsi sebagai pumpunan (*focal point*) untuk industri aluminium terkait isu nasional seperti perubahan iklim, perdagangan, kesehatan dan lingkungan; dan
- Memberikan informasi dan memberikan bantuan kepada semua yang memiliki kepentingan atau terlibat dalam industri ini.

Brazilian Aluminium Association (ABAL) <http://abal.org.br/>

ABAL dibentuk pada tahun 1970 oleh perusahaan penghasil aluminium terbesar di Brazil. Asosiasi ini dirancang sebagai suatu forum bersama untuk membahas berbagai isu yang berkaitan dengan industri aluminium dari perspektif produsen dan pengolah, tetapi juga untuk memperhatikan kepentingan pemerintah dan masyarakat. Saat ini, ABAL terdiri atas produsen aluminium utama, perusahaan pengolahan aluminium (merepresentasikan sekitar 80% konsumsi aluminium domestik Brazil), konsumen produk aluminium, pemasok bahan mentah, pemasok pelayanan dan pedagang. ABAL bertujuan mengembangkan kegiatannya dan memenuhi berbagai tantangan yang ada, di antaranya daya saing, mendiseminasikan aplikasi aluminium dan insentif untuk aplikasi baru, mengkonsolidasikan kepentingan ekonomi industri aluminium dan menyampaikannya kepada instansi pemerintah, di samping menjaga citra lembaga dan produknya.

Disclaimer: The information contained in this publication is presented to the best of AAC, ABAL and IAI knowledge, but is without warranty. The application of the methods, systems and processes for bauxite mining outlined in this publication is beyond IAI's control and responsibility, and should be taken in compliance with local and national regulatory requirements.

Ringkasan Eksekutif

Aluminium dihasilkan dari salah satu di antara dua sumber, yaitu dari daur ulang serpihan aluminium (*aluminium scrap*) dan produksi utama dari bijih. Bijih utama pada produksi primer adalah bauksit, yang dimurnikan menjadi produk antara, yaitu alumina, yang kemudian dilebur menjadi aluminium. Pemafaatan lain dari alumina antara lain pada aplikasi *chemical grade alumina* (CGA).

Sepanjang sejarah, permintaan atas bauksit biasanya dipenuhi oleh sejumlah kecil pemain pasar utama, yang mengoperasikan tambang berskala besar. Untuk memenuhi permintaan saat ini dan mendatang, terdapat peningkatan jumlah tambang -- dan jumlah ini akan terus meningkat. Sebagian tambang memiliki luasan kandungan bijih yang tidak terlalu besar, serta prediksi umur tambang yang lebih pendek. Perubahan kondisi industri pertambangan aluminium ini memiliki makna bahwa perlu dilakukan evaluasi terhadap dampak kumulatif dari gabungan tambang berskala besar dan kecil, serta perlunya pengelolaan yang baik. Masuknya tambang-tambang baru pada sebagian kasus menyebabkan munculnya praktek pertambangan dan pengelolaan lingkungan yang buruk. Sebagian pemerintah daerah menanggapi dengan menerapkan moratorium atau melarang penambangan bauksit dan pengapalan produknya. Untuk mengatasi praktek pertambangan yang tidak berkelanjutan seperti itu, maka gabungan asosiasi serta perusahaan aluminium global dan nasional mengembangkan buku Panduan ini.

Tujuan dari industri aluminium adalah industri pertambangan bauksit yang berkelanjutan, dengan dampak lingkungan serta sosial yang rendah dan dapat diterima, baik pada masa pengoperasian tambang maupun setelah penutupan. Pertambangan bauksit yang berkelanjutan bukan merupakan suatu proses yang bisa memberlakukan "satu aturan untuk semua", melainkan proses yang melibatkan pengelolaan risiko dampak dengan teknologi yang tepat dan tersedia, sesuai dengan kondisi masing-masing tambang secara spesifik. Hal ini akan dipengaruhi oleh kondisi iklim, geografi dan lingkungan setempat, serta kebijakan pemerintah, kerangka peraturan, dan yang penting adalah faktor masyarakat.

Besarnya jejak ekologi dari tambang bauksit (terutama tambang terbuka) dan kenyataan bahwa tambang-tambang tersebut umumnya terdapat di wilayah tropika dan sub-tropika memiliki arti bahwa endapan bijih aluminium seringkali bertampalan atau berdekatan dengan daerah dengan nilai konservasi tinggi. Upaya mitigasi yang efektif terhadap dampak bagi keanekaragaman hayati merupakan kunci keberlanjutan. Di samping itu, pertambangan dan kegiatan yang terkait seringkali berada di atau berdekatan dengan tanah adat dan/atau masyarakat setempat. Pertambangan seringkali membutuhkan akses atas lahan dan air yang mendukung keberlanjutan kehidupan masyarakat setempat. Pada waktu yang bersamaan, kegiatan terkait pertambangan bisa memiliki manfaat positif bagi masyarakat setempat, memberikan peluang bisnis dan menciptakan lapangan kerja secara langsung maupun tidak langsung. Mendorong hasil yang positif serta mengurangi dampak negatif akan membantu pengoperasian tambang yang berkelanjutan.

Prinsip-prinsip praktek pertambangan bauksit yang berkelanjutan sudah umum diterapkan pada pertambangan mineral lainnya, dan difokuskan pada pengurangan dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati, lahan dan air; mendorong pelibatan masyarakat, serta kegiatan pemulihan dan penutupan tambang terpadu. Menerapkan dan memadukan praktek-praktek yang memasukkan aspek keselamatan, lingkungan, ekonomi, efisiensi dan masyarakat juga akan meningkatkan keberlanjutan operasi pertambangan.

Prinsip-prinsip pertambangan berkelanjutan antara lain meliputi:

- Etika bisnis dalam praktek pertambangan dan tata kelola yang baik;
- Pertimbangan pembangunan berkelanjutan dalam pengambilan keputusan;
- Penghargaan terhadap hak asasi manusia;
- Pengelolaan risiko yang efektif;
- Kinerja kesehatan dan keselamatan;
- Kinerja lingkungan;
- Konservasi keanekaragaman hayati dan perencanaan penggunaan lahan;
- Pemanfaatan dan suplai material secara bertanggung jawab;
- Kontribusi sosial; dan
- Pelibatan masyarakat dan pelaporan yang transparan.

Tata kelola, pengurangan dampak lingkungan, pengurangan kecelakaan kerja, dan peningkatan manfaat bagi masyarakat tidak saja akan memberikan manfaat finansial yang lebih tinggi dan peningkatan daya saing, tetapi juga meningkatkan reputasi dan kredibilitas perusahaan, negara dan industri.

Mengatasi masalah ketidakselarasan antara manfaat menyeluruh kegiatan dan dampaknya di tingkat lokal merupakan salah satu tantangan utama pertambangan, terutama di negara sedang berkembang. Perusahaan pertambangan bauksit harus bisa menjadi katalisator bagi pembangunan berkelanjutan setempat, melalui program yang terstruktur dan inovatif.

Pelaku pertambangan harus melakukan kajian dampak sosial, lingkungan dan ekonomi yang akan diakibatkan oleh kegiatan mereka sebelum memulai operasinya. Kajian tersebut mencakup identifikasi pemangku kepentingan yang terkena dampak, dampak potensial dari tambang yang direncanakan, dan tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk mencegah dan membatasi dampak negatif serta memaksimalkan hasil positif.

Selama pengoperasian tambang dan sepanjang umur tambang, harus dilaksanakan sistem pengelolaan lingkungan dan mekanisme pelibatan masyarakat, serta evaluasi terhadap sistem dan mekanisme tersebut. Cara-cara pengendalian risiko merupakan komponen penting dari sistem tersebut.

Pelibatan masyarakat penting dilakukan sedini mungkin, karena masyarakat tersebut mungkin sudah berpuluh tahun merupakan tetangga di wilayah tambang yang dioperasikan. Penunjukan penghubung masyarakat (*community liaison*) atau tim penasihat yang dibentuk khusus terkait

dengan keberadaan tambang dapat membantu pengelola tambang dalam menetapkan fokus program pelibatan masyarakat.

Strategi untuk memperkecil dampak negatif terhadap lingkungan dan sosial akibat pertambangan bauksit meliputi antara lain:

- Identifikasi wilayah-wilayah yang penting secara budaya maupun lingkungan, dan perubahan rencana tambang untuk meminimalkan dampak;
- Pengendalian tingkat kedebuan melalui penyemprotan air, pemeliharaan jalan dan pembatasan kecepatan kendaraan, pembatasan beban dan penutup kendaraan;
- Pembangunan kolam pengendapan dan bangunan pengatur aliran/ drainase lainnya;
- Rencana pemulihan dan pelaksanaannya ditetapkan sedini mungkin, dan dilaksanakan secara progresif selama umur tambang, meliputi rancang bentang lahan, pemanfaatan lapisan tanah atas dan hasil revegetasi;
- Pengelolaan keanekaragaman hayati dan identifikasi peluang untuk perbaikan, termasuk penerapan upaya pengelolaan lahan yang inovatif dan berkelanjutan;
- Upaya pengendalian kebisingan melalui penetapan wilayah penyangga (*buffer zone*), pengaturan waktu operasi tambang, modifikasi peralatan, perubahan metode penambangan dan peledakan; dan
- Prosedur untuk mengurangi pemakaian bahan bakar (hidrokarbon) dan tumpahan lainnya.

Pengintegrasian rencana pengoperasian tambang dan penutupan tambang sejak tahap dini dalam umur tambang akan memperbesar peluang dilaksanakannya penutupan tambang secara efektif dan mengurangi dampak negatif dari penutupan tambang yang tak terencana. Penyediaan anggaran yang mencukupi untuk kegiatan pemulihan dan penutupan sangat penting, karena perusahaan mungkin memiliki kewajiban pemulihan dan penutupan yang jauh setelah masa produksi berakhir. Teknik pengkajian risiko dapat digunakan untuk mendemonstrasikan kepada masyarakat dan pihak berwenang bahwa sudah dilakukan identifikasi dampak yang mungkin diakibatkan oleh penutupan tambang, dan bahwa sudah dipersiapkan rencana pengelolaan dampak.

Rangkuman Panduan Penambangan Bauksit Berkelanjutan

Penambangan bauksit yang berkelanjutan harus memiliki aspek:

Tata kelola

1. Mendokumentasikan nilai, kebijakan dan prosedur terkait proses yang dilakukan, termasuk pengambilan keputusan;
2. Mengikuti peraturan pemerintah; dan
3. Mempublikasikan kinerja mereka, termasuk rincian mengenai ketidaktaatan yang pernah dilakukan dan sanksi.

Kajian sosial dan dukungan bagi masyarakat

4. Melakukan kajian dampak sosial (*Social Impact Assessment* atau SIA) sebelum penambangan dilakukan dan memastikan dilakukannya mitigasi secara memadai terhadap semua risiko penting yang teridentifikasi;
5. Memastikan bahwa semua dukungan sosial dan ekonomi diarahkan bagi kebutuhan masyarakat yang teridentifikasi;
6. Mengidentifikasi pemangku kepentingan utama dan menyusun rencana dan jadwal resmi untuk berinteraksi dengan mereka;
7. Melakukan konsultasi dengan masyarakat mengenai pengoperasian dan pada akhirnya penutupan tambang;
8. Mengkomunikasikan dengan masyarakat mengenai kemajuan terhadap tindakan apa pun yang disetujui;
9. Memahami peran, kebiasaan dan praktek pengambilan keputusan oleh Masyarakat Adat yang terdampak oleh tambang;
10. Melakukan konsultasi dengan Masyarakat Adat sebelum dilakukannya penambangan atau konstruksi tambang;
11. Memahami dan menyusun rencana untuk menjaga aspek-aspek utama warisan budaya yang terkait dengan daerah pertambangan;
12. Melakukan survei sebelum dilakukannya penambangan dan melindungi semua situs warisan budaya tambahan yang ada yang teridentifikasi selama penambangan;
13. Tidak menggunakan pekerja di bawah umur dan yang bekerja secara paksa (sebagaimana ketentuan ILO Conventions C138 dan C182) dan akan tunduk pada hukum nasional yang terkait;
14. Memberikan lingkungan kerja yang adil bagi semua pekerja, terdokumentasi dan sesuai dengan standar setempat;
15. Menjamin kesehatan dan keselamatan kerja semua pekerja dan kontraktor;
16. Memiliki rencana pengelolaan lalu lintas barang, membangun konsultasi dengan pemangku kepentingan utama, jika pengangkutan bauksit melewati jalan umum atau permukiman masyarakat tidak dapat dihindari;
17. Memastikan bahwa semua pengangkutan barang melalui permukiman masyarakat dilengkapi dengan pelatihan keselamatan;

18. Menjamin bahwa personil transportasi mematuhi aturan pembatasan kecepatan dan menutupi semua kendaraannya dengan baik;
19. Mempertimbangkan kebutuhan upaya mitigasi dampak ekonomi atau kompensasi atas hilangnya manfaat lahan dan nilai-nilai lainnya bagi masyarakat;
20. Sedapat mungkin menghindari relokasi masyarakat secara fisik;
21. Apabila relokasi fisik tidak dapat dihindari, perlu bekerjasama dengan masyarakat yang terkena dampak dan pemerintah untuk bersama-sama menyusun rencana pemukiman kembali; dan
22. Meminta persetujuan dari pemerintah untuk melaksanakan pemukiman kembali masyarakat.

Kesehatan dan keselamatan

23. Memiliki sistem yang terdokumentasi untuk mengelola dan memperkecil bahaya kesehatan & keselamatan dan pengendalian risikonya;
24. Memahami kebutuhan kesehatan masyarakat setempat dan bagaimana hal ini terkait dengan kebutuhan pengoperasian tambang;
25. Menggunakan pendekatan berbasis risiko untuk memahami dan mengelola dampak potensial tambang;
26. Bekerja dengan masyarakat, pemerintah dan badan penanggulangan keadaan darurat untuk menyusun, mendokumentasikan dan melaksanakan rencana penanggulangan keadaan darurat; dan
27. Menggunakan pendekatan berbasis risiko untuk menentukan upaya pengamanan yang diperlukan dan memastikan bahwa semua personil keamanan swasta yang digunakan mendapat pelatihan yang memadai untuk menghormati hak-hak pekerja dan masyarakat setempat.

Pengelolaan dan kinerja lingkungan

28. Melengkapi kajian dampak lingkungan pra-tambang;
29. Memiliki Sistem Pengelolaan Lingkungan (*environmental management system* atau EMS) yang terdokumentasi, yang memuat identifikasi risiko penting dan upaya mitigasi terhadap dampak-dampak penting tersebut;
30. Memiliki rencana cara pelaporan kinerja kepada publik;
31. Mempertimbangkan semua infrastruktur yang berkaitan dengan tambang ketika melakukan kajian dampak lingkungan dan sosial;
32. Memiliki rencana keselamatan kerja dalam pengoperasian jalan, pelabuhan dan jalan kereta api, baik milik pemerintah maupun swasta, termasuk pertimbangan dampaknya terhadap masyarakat;
33. Memahami nilai-nilai sosial, budaya dan lingkungan dari air yang ada di dalam daerah aliran sungai di wilayah tambang;
34. Menetapkan target penggunaan air dan kualitas air, dan menyusun laporannya;
35. Menghindari, atau paling sedikit meminimalkan air keruh yang keluar dari wilayah tambang, melalui pengendalian sedimen yang efektif;

36. Tidak menggunakan atau membangun di situs Warisan Dunia;
37. Jika terdapat dampak penting terhadap keanekaragaman hayati, harus memiliki rencana pengelolaan keanekaragaman hayati, yang terintegrasi dengan rencana tambang dan rencana bisnis, berdasarkan tingkatan mitigasinya;
38. Memanfaatkan kawasan penyangga (*buffer areas*) untuk meminimalisasi dampak terhadap habitat yang bernilai konservasi tinggi (*high conservation value*);
39. Memahami tempat terdekat di mana terdapat penduduk dan organisme lainnya yang sensitif terhadap kebisingan dan debu;
40. Mengendalikan kebisingan dan debu pada sumbernya untuk meminimalkan dampak terhadap penduduk yang sensitif dan organisme lainnya;
41. Menjaga kondisi kerja yang aman untuk kesehatan bagi semua pekerja dan kontraktor;
42. Mengoptimalkan penggunaan energi untuk kepentingan lingkungan dan ekonomi;
43. Mempertimbangkan bagaimana perubahan pola curah hujan dan cuaca ekstrim dapat mempengaruhi pengoperasian tambang dan masyarakat, dan mengupayakan mitigasinya apabila dimungkinkan;
44. Mematuhi semua peraturan sebagai syarat minimum;
45. Memiliki rencana pengelolaan limbah (*waste management plan* atau WMP) berdasarkan langkah-langkah minimisasi limbah;
46. Menyusun rencana pengelolaan *tailing*, termasuk pabrik pemurnian bijih (*beneficiation plant*) agar mencakup seluruh siklus tambang, mulai dari perancangan sampai penghentian kegiatan (*decommissioning*);
47. Menjamin bahwa rencana pengelolaan *tailing* dikaji oleh pakar independen; dan
48. Selama dan setelah penggunaan bendung *tailing*, dilakukan pemantauan terhadap bendung tersebut secara berkala oleh pihak independen, melibatkan baik pakar dari dalam maupun dari luar;
49. Memiliki rencana pengelolaan tanah yang menjabarkan bagaimana tanah diklasifikasi, diselamatkan, ditimbun dan disebarkan/ diratakan kembali;
50. Memiliki rencana pemulihan yang progresif, terpadu dengan pengoperasian tambang, mencakup kriteria penyelesaian;
51. Menjamin bahwa kriteria penyelesaian disetujui oleh pihak yang berwenang dan jika diperlukan juga dengan pemangku kepentingan lainnya;
52. Memiliki rencana penutupan tambang, yang dibuat bersama dengan pemangku kepentingan setempat dan disetujui oleh pihak yang berwenang; dan
53. Menetapkan penyediaan anggaran yang memadai untuk penutupan tambang dan kegiatan pemantauan serta pemeliharaan selanjutnya.

1	Pendahuluan	1
2	Latar Belakang	4
2.A	Permintaan dan Penawaran Global	4
2.B	Geologi	6
2.C	Proses Penambangan	8
3	Praktek Penambangan Bauksit yang Berkelanjutan	9
3.A	Prinsip-Prinsip Utama	9
3.B	Dampak utama selama tahapan dalam siklus hidup tambang.....	11
	Studi kasus – pengoperasian tambang yang berkelanjutan di Alcoa Juruti, Brazil....	13
4	Tata Kelola	17
4.A	Faktor-faktor Utama Tata Kelola yang Baik.....	17
4.B	Peran Pemerintah	19
4.C	Peran Perusahaan – Kepatuhan Hukum dan Perizinan	20
	Studi kasus – struktur tata kelola menyeluruh di South32	21
	Studi kasus – peran tata kelola pada industri pertambangan bauksit Jamaika	23
5	Kajian Sosial dan Dukungan bagi Masyarakat	25
5.A	Kajian Sosial	25
5.B	Pelibatan masyarakat	30
	Studi kasus - pelibatan masyarakat di Rio Tinto Weipa, Australia.....	32
	Studi kasus - integrasi perusahaan pertambangan dalam masyarakat dan kontribusi terhadap infrastruktur ekonomi dan sosial, SMB-Winning Consortium, Guinea	34
5.C	Konsultasi dengan masyarakat adat	36
5.D	Kajian warisan budaya.....	39
	Studi kasus - warisan budaya di Rio Tinto Weipa, Australia.....	41
5.E	Tenaga kerja dan kondisi kerja	43
5.F	Pengangkutan dan pengelolaan lalu lintas.....	45
	Studi kasus - meminimalkan dampak transportasi di Spring Energy KotaSAS, Malaysia	48
5.G	Pembebasan lahan dan pemindahan penduduk	50
6	Kesehatan dan Keselamatan	52
6.A	Pertimbangan-pertimbangan.....	52
	Studi Kasus – kesehatan masyarakat di Hindalco Durgmanwadi, India	54
	Studi Kasus – Perbaikan kesehatan di Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), Brazil	55
6.B	Kesiapsiagaan Darurat	56
6.C	Pertimbangan Keamanan	58

7	Pengelolaan dan Kinerja Lingkungan	60
7.A	Pengelolaan lingkungan.....	60
	Studi kasus – pengelolaan lingkungan terpadu di Hindalco Durgmanwadi, India.....	62
7.B	Pengelolaan infrastruktur yang terkait.....	64
	Studi kasus – pilihan infrastruktur di Pará State, Brazil	66
7.C	Pengelolaan air	68
	Studi kasus – pengendalian kekeruhan dan pendidikan di tambang Alcoa, Australia Barat 70	
	Studi kasus – pemanenan air dan klaster rumah kaca, Jamaika.....	72
7.D	Keanekaragaman hayati	74
	Studi kasus - keanekaragaman hayati di Mineração Rio do Norte, Brazil	77
	Studi kasus – penyakit “jarrah dieback” di operasi tambang Alcoa, Australia Barat ..	78
7.E	Kualitas udara dan kebisingan	79
	Kualitas udara	79
	Emisi suara/kebisingan	81
	Studi kasus – pengelolaan debu di Rio Tinto, Weipa, Australia	82
	Studi kasus - pengendalian kebisingan dan debu di Hindalco Durgmanwadi, India ..	83
7.F	Emisi gas rumah kaca dan konservasi energi	84
	Studi kasus - transportasi pembangkit energi di Jamalco, Jamaika	86
	Studi kasus - menuju karbon netral di Norsk Hydro Paragominas, Brazil	87
7.G	Pengelolaan limbah	88
	Studi kasus - pendekatan pengelolaan limbah di Afrika	90
7.H	Pengelolaan <i>tailing</i>	92
	Studi kasus - optimasi pemurnian bauksit di Harita Group Ketapang, Indonesia	95
7.I	Pengelolaan tanah	97
	Studi kasus – pengelolaan lapisan tanah atas di tambang Alcoa, Australia Barat	99
	Studi kasus - meminimalkan erosi tanah di daerah tropis di Alufer Bel Air, Guinea	101
7.J	Rehabilitasi	103
	Studi kasus – kriteria penyelesaian di tambang Alcoa, Australia Barat	105
	Studi kasus - rehabilitasi dan pemulihan di Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil	107
7.K	Perencanaan penutupan.....	108
	Studi kasus – pelepasan tambang di tambang Alcoa, Australia Barat	110
8	Rangkuman Panduan	112
9	Industri Bauksit - Fakta Kunci.....	115
10	Bahan Pendukung	116
10.A	Daftar istilah terpilih	116
10.B	Daftar singkatan.....	119
10.C	Daftar pustaka	119
10.D	Referensi	120

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Pengiriman barang-barang setengah jadi menurut permintaan produk akhir, 2017	1
Gambar 1.2 Produksi bauksit menurut negara, 2016	2
Gambar 2.1 Konsumsi aluminium primer menurut wilayah, 2017-2030 ('000t)	4
Gambar 2.2 Produksi alumina global menurut wilayah, 2017-2039 ('000t)	4
Gambar 2.3 Prakiraan impor bauksit China, 2017-2030	5
Gambar 2.4 Impor bauksit China bulanan, 2016-2017 (Mt)	5
Gambar 2.5 Pasokan dan permintaan bauksit dunia untuk saat ini & yang diperkirakan, 2015-2039 (Mt)	5
Gambar 2.6 Cadangan bauksit dunia	6
Gambar 2.7 Timbunan bauksit pada salah satu tambang South32	8
Gambar 3.1 Keterlibatan masyarakat di Alufer, Bel Air, Guinea	9
Gambar 3.2 Foto udara dan timbunan tambang bauksit di Alcoa, Juruti, Brazil.....	13
Gambar 4.1 Lokasi cadangan bauksit Jamaika.....	23
Gambar 5.1 Program pertanian pisang masyarakat di Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil .	27
Gambar 5.2 Staf Rio Tinto bertemu dengan pemilik tradisional di Rio Tinto Weipa, Australia	32
Gambar 5.3 Forum komunitas tiga bulanan di Rio Tinto Weipa, Australia	33
Gambar 5.4 Staf dan masyarakat, SMB-Winning Consortium, Guinea.....	34
Gambar 5.5 Pertambangan bauksit dan kegiatan terkait, <i>SMB-Winning Consortium</i> , Guinea.....	35
Gambar 5.6 Kegiatan pertambangan di Rio Tinto Weipa, Australia.....	37
Gambar 5.7 Empat tahap pengelolaan warisan budaya	39
Gambar 5.8 Survei warisan budaya di Rio Tinto Weipa, Australia.....	41
Gambar 5.9 Brosur informasi warisan budaya dari Rio Tinto Weipa, Australia	42
Gambar 5.10 Pencucian kendaraan di Spring Energy KotaSAS, Malaysia	49
Gambar 5.11 Contoh kendaraan yang tidak dicuci di jalan umum.....	49
Gambar 5.12 Truk yang dimuat dan ditutup dengan baik di Spring Energy KotaSAS, Malaysia....	49
Gambar 5.13 Contoh kendaraan yang tidak dimuat dengan baik dan tidak ditutup secara aman..	49
Gambar 5.14 Truk air pada situs tambang di Spring Energy KotaSAS, Malaysia	49
Gambar 6.1 Kompos Vermi di Hindalco Durgmanwadi, India.....	54
Gambar 6.2 Program kesehatan yang diperbarui di Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil	55
Gambar 6.3 Kelompok koordinasi perencanaan darurat setempat	57
Gambar 7.1 Alat penghancur yang bergerak (<i>mobile crusher</i>) di Hindalco Durgmanwadi, India ...	62
Gambar 7.2 Serangkaian bendung kontrol lanau (endapan lumpur) dan tangki pengendapan lanau di Hindalco Durgmanwadi, India.....	63
Gambar 7.3. Tambang bauksit di Brazil	66

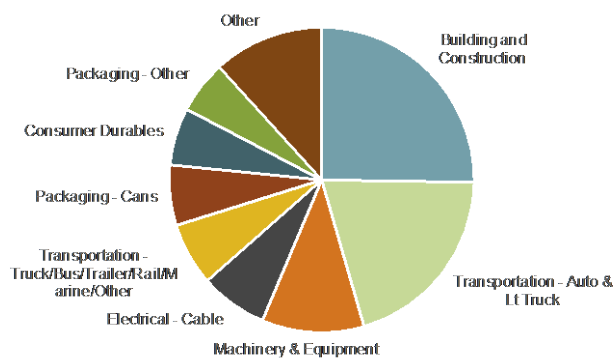
Gambar 7.4 Pengoperasian jalur kereta api dan pelabuhan Trombetas di Mineração Rio do Norte, Brazil.....	66
Gambar 7.5 Pengelolaan drainase di tambang Alcoa, Australia Barat	70
Gambar 7.6 Lubang tambang bauksit (<i>pit</i>) yang dikonversi menjadi kolam berkapasitas 5 juta galon, Tobolski, St Ann, Jamaika	72
Gambar 7.7 Klaster rumah kaca di Watt Town (kiri), Tobolski (tengah) dan Clapham (kanan), St Ann, Jamaika	73
Gambar 7.8 Pembibitan dan tinjauan dari udara yang menunjukkan penghutanan kembali di Mineração Rio do Norte, Brazil	77
Gambar 7.9 Daerah yang terkena <i>dieback</i> dan telah dipulihkan di wilayah operasi tambang Alcoa, Australia Barat	78
Gambar 7.10 Pemantauan Lingkungan di Alufer Bel Air, Guinea	79
Gambar 7.11 Pemantau debu di Rio Tinto Weipa, Australia	82
Gambar 7.12 Upaya menekan debu pada semua tahapan operasi tambang di Hindalco Durgmanwadi, India	83
Gambar 7.13 Konveyor di Jamalco, Jamaika	86
Gambar 7.14 Peneliti di Norsk Hydro Paragominas, Brazil	87
Gambar 7.15 Inspeksi bulanan di lokasi tambang di Alufer Bel Air, Guinea	91
Gambar 7.16 <i>Tailing</i> bauksit di Alcoa Juruti, Brazil	92
Gambar 7.17 Proses pengoperasian tambang yang ada di Harita Group Ketapang, Indonesia	95
Gambar 7.18 Profil bauksit laterit di Harita Group Ketapang, Indonesia.....	95
Gambar 7.19 Gabungan pemetaan dan analisis bauksit di Harita Group Ketapang, Indonesia.....	96
Gambar 7.20 Penyebaran lapisan tanah atas baru di tambang Alcoa, Australia Barat.....	99
Gambar 7.21 Tanaman yang dihasilkan dari kultur jaringan di tambang Alcoa, Australia Barat ..	100
Gambar 7.22 Pelatihan stabilisasi lereng di Alufer Bel Air, Guinea	102
Gambar 7.23 Kombinasi pengendalian erosi sementara dan permanen di Alufer Bel Air, Guinea 102	
Gambar 7.24 Tanaman pembibitan di Alufer Bel Air, Guinea	103
Gambar 7.25 Area yang direhabilitasi, tambang Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil	107
Gambar 7.26 Contoh sertifikat penerimaan di tambang Alcoa, Australia Barat	111

Daftar Tabel

Tabel 7.1. Contoh kriteria penyelesaian untuk rehabilitasi (setelah 2016) di tambang Alcoa, Australia Barat	106
---	-----

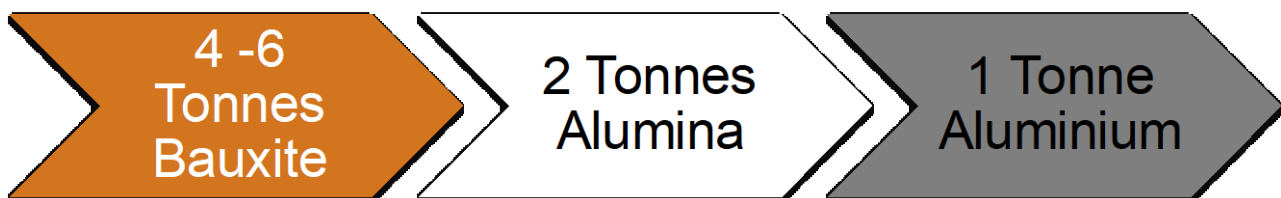
1 Pendahuluan

Aluminium adalah logam yang relatif muda – penggunaannya secara komersial baru sekitar 150 tahun terakhir – namun, saat ini aluminium lebih banyak diproduksi dibandingkan dengan logam lainnya yang tidak mengandung besi (*non-ferrous*). Aluminium adalah salah satu logam yang paling banyak digunakan dalam transportasi, konstruksi (atap, pelapisan dinding, jendela dan pintu), kemasan (kaleng, aerosol, foil dan karton) dan di sektor kelistrikan (Gambar 1.1). Di semua sektor tersebut, aluminium dipilih karena bersifat ringan, kuat, tahan lama, fleksibel, kedap air, konduktif untuk listrik maupun panas dan non-korosif.



Gambar 1.1 Pengiriman barang-barang setengah jadi menurut permintaan produk akhir, 2017¹

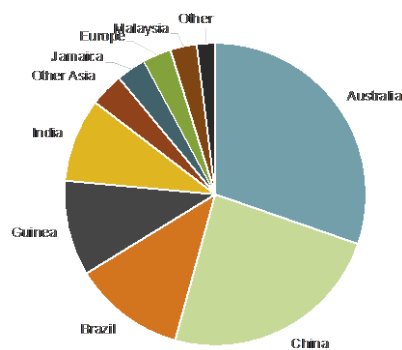
Bauksit adalah bijih logam utama yang digunakan untuk membuat aluminium. Bauksit tidak termasuk bahan beracun dan berbahaya. Sekitar 85% bauksit dimurnikan menjadi alumina (atau bahan kimia alumina), yang kemudian dilebur menjadi aluminium, 8% menghasilkan bahan kimia alumina dan 7% digunakan untuk bahan abrasif, refraktori, propelan, dan dalam produksi semen. Tergantung pada kadar bijih, diperlukan 4-6 ton bauksit untuk dimurnikan menjadi 2 ton alumina, yang kemudian dilebur menjadi kurang lebih 1 ton logam aluminium.



Sebagian besar bauksit dunia berasal dari tambang permukaan di daerah tropika dan sub-tropika. Bauksit biasanya terdapat secara luas pada lapisan yang relatif tipis di dekat permukaan, biasanya beberapa meter di bawah lapisan penutup. Karena endapan bauksit seringkali meliputi area yang sangat luas, maka penambangan bauksit mengakibatkan gangguan terhadap lahan yang relatif besar dibandingkan dengan penambangan mineral lainnya, meskipun untuk waktu yang lebih singkat. Hanya sebagian kecil bauksit dunia yang dihasilkan dari tambang bawah tanah.

Awal abad ke-21 menunjukkan adanya perubahan struktural yang signifikan terhadap industri aluminium, termasuk rantai pasokan bauksit. Penambangan bauksit terbentuk secara tradisional sebagai bagian dari model perusahaan yang terintegrasi secara vertikal, dengan perusahaan yang terlibat sepanjang proses produksi sejak dari ekstraksi bahan baku, memproduksi logam, hingga menghasilkan produk jadi. Saat ini, model produksi dan pasokan yang tradisional tersebut telah digantikan maupun berkompetisi dengan pendekatan industri baru, di mana tambang bauksit (dan proses lain dalam rantai nilai aluminium) dimiliki dan dioperasikan secara independen, bahkan dalam beberapa kasus telah terlepas dari produsen aluminium pada umumnya.

Bauksit saat ini adalah komoditas yang diperdagangkan secara global dan mandiri, antara lain sebagai suatu respon terhadap meningkatnya permintaan dari industri aluminium primer di China, yang mencakup lebih dari setengah produksi global. Peningkatan permintaan ini juga mendorong pengembangan daerah penghasil bauksit baru (misalnya Malaysia, Fiji, dan Kaledonia Baru) dan pengoperasian banyak tambang baru, baik di negara-negara penghasil tradisional (misalnya Guinea, Australia dan India) maupun di negara-negara penghasil baru (Gambar 1.2).



Gambar 1.2 Produksi bauksit menurut negara, 2016 ²

Kadangkala penambangan baru dilakukan oleh operator dengan pengalaman penambangan bauksit yang terbatas. Masuknya pendatang baru ini, dalam beberapa keadaan, menyebabkan munculnya praktek penambangan dan lingkungan hidup yang buruk, sehingga sejumlah pihak berwenang memberlakukan moratorium atau larangan penambangan dan pengiriman bauksit sebagai tanggapan terhadap situasi itu. Untuk mengatasi praktek yang tidak berkelanjutan oleh sebagian industri pertambangan bauksit yang baru muncul, maka suatu koalisi yang terdiri atas asosiasi aluminium global dan nasional serta perusahaan mengembangkan Panduan Penambangan Bauksit Berkelanjutan ini.

Pedoman ini menguraikan tujuan utama industri aluminium - yaitu untuk menjamin bahwa penambangan bauksit dilakukan secara berkelanjutan, dengan dampak sosial dan lingkungan yang rendah dan dapat diterima, baik selama masa pengoperasian tambang maupun setelah penutupan. Namun, pertambangan bauksit yang berkelanjutan bukan merupakan suatu proses yang bisa memberlakukan "satu aturan untuk semua", melainkan proses melibatkan pengelolaan risiko

dampak dengan teknologi yang tepat dan tersedia, sesuai dengan keadaan masing-masing tambang secara spesifik. Hal ini akan dipengaruhi oleh kondisi iklim, geografi dan lingkungan setempat, serta kebijakan pemerintah, kerangka peraturan dan, yang penting adalah faktor masyarakat.

Panduan ini mengacu pada *Best Practice Bauxite Mining* (BPBM) yang dikembangkan bersama oleh badan industri di Brazil (ABAL) dan Australia (AAC), serta *Aluminium Stewardship Initiative* (ASI) yang ada saat ini (<https://aluminium-stewardship.org/asi-standards/asi-performance-standard/>). Namun demikian, panduan ini dimaksud agar dapat berlaku bagi semua produsen bauksit di seluruh dunia yang berupaya untuk beroperasi secara berkelanjutan, tidak saja bagi mereka yang bermaksud melakukan praktek pertambangan terbaik.

Panduan ini bermaksud mengidentifikasi hal-hal utama yang berpengaruh terhadap pertambangan bauksit yang berkelanjutan, dan memberikan informasi serta studi kasus yang bisa menjadi dasar bagi semua tambang untuk melakukan penambangan yang berkelanjutan. Hal-hal yang berkaitan dengan *auditing*, pemantauan, *risk and stewardship* (perimbangan antara risiko dan kewajiban) tidak dibahas sebagai isu terpisah, tetapi terintegrasi di dalam empat bagian utama dalam Panduan ini – tata kelola, kajian dan dukungan bagi masyarakat, kesehatan dan keselamatan, serta pengelolaan dan kinerja lingkungan.

Pedoman ini terutama ditujukan untuk digunakan oleh manajer tambang bauksit, perwakilan organisasi non-pemerintah (LSM), masyarakat sekitar dan pihak yang berwenang (pemerintah). Rangkuman Panduan yang direkomendasikan dimuat dalam Bab 8.

Rancangan Panduan ini telah dipresentasikan pada Konferensi Pembangunan Sumber Daya Mineral Berkelanjutan dan Bertanggung Jawab (Kuantan, Malaysia, Desember 2017) oleh Miles Prosser (AAC) dan Marghanita Johnson (Grove Solutions, konsultan yang mendukung penyusunan Panduan ini). IAI mengucapkan terima kasih kepada penyelenggara konferensi, Kamar Pertambangan Malaysia, yang telah memungkinkan dipresentasikannya Panduan ini.

IAI terutama menyampaikan penghargaan kepada semua perusahaan yang berpartisipasi dalam penyusunan dan penelaahan Panduan ini untuk kontribusi mereka.

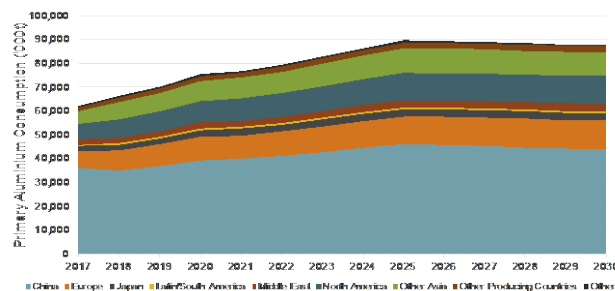
- | | |
|------------------------------------|--|
| ▪ Alcoa | ▪ Norsk Hydro |
| ▪ Alufer | ▪ Rio Tinto |
| ▪ Alumina Limited | ▪ Rusal |
| ▪ Companhia Brasileira de Alumínio | ▪ Société Minière de Boké (SMB) - Winning Consortium |
| ▪ Harita Group | ▪ South32 |
| ▪ Hindalco | ▪ Spring Energy |
| ▪ Jamaica Bauxite Institute | |
| ▪ Mineração Rio do Norte | |

IAI menyampaikan penghargaan kepada Miles Prosser (AAC) dan Milton Rego (ABAL) untuk kontribusi mereka serta dukungan dari Komite IAI Bauksit dan Alumina serta Komite Komunikasi dan Promosi IAI.

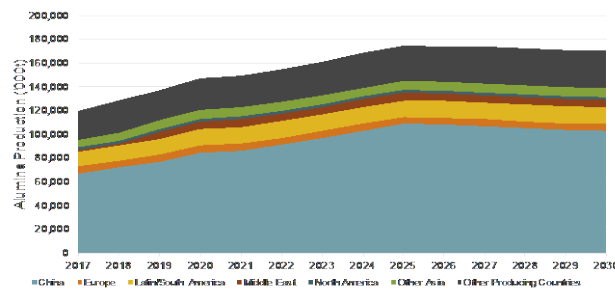
2 Latar Belakang

2.A Permintaan dan Penawaran Global

Permintaan terhadap aluminium primer saat ini kuat dan diperkirakan akan tumbuh lebih dari 4% per tahun hingga 2030 (Gambar 2.1). Pertumbuhan aluminium primer akan mendorong pertumbuhan selanjutnya di pasar alumina dan bauksit, yang juga diproyeksikan tumbuh sebesar 4%. China saat ini mewakili lebih dari 50% dari permintaan aluminium primer global dan produksi alumina (Gambar 2.2), dan kecenderungan ini diperkirakan akan berlanjut hingga 2030.



Gambar 2.1 Konsumsi aluminium primer menurut wilayah, 2017-2030 ('000t) ¹

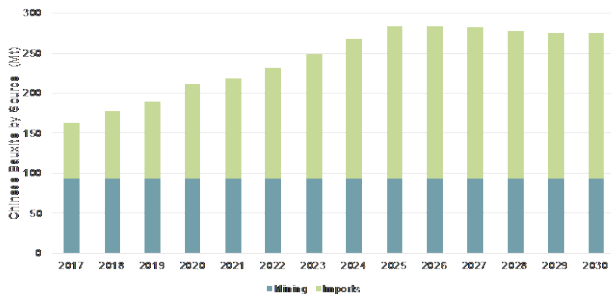


Gambar 2.2 Produksi alumina global menurut wilayah, 2017-2039 ('000t) ¹

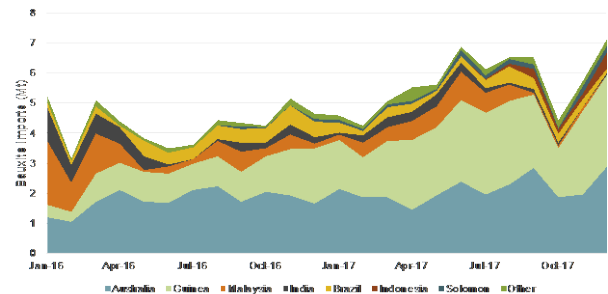
Sebagai akibat dari berkurangnya ketersediaan bauksit domestik dan penurunan kualitas di provinsi-provinsi utama, permintaan China terhadap impor bauksit untuk memenuhi produksi alumina diproyeksikan oleh beberapa analis akan meningkat tajam mulai sekitar tahun 2020, menghasilkan perkiraan yang hampir dua kali lipat untuk impor bauksit menjadi 120 Mt per tahun pada tahun 2025 (Gambar 2.3). Peningkatan permintaan China akan bauksit telah mendorong perubahan struktural yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam sektor pasokan bauksit, dengan berkembangnya perdagangan bauksit oleh pihak ketiga untuk memenuhi permintaan yang baru ini, sehingga mengakibatkan masuknya produsen baru dan negara baru ke dalam pasar bauksit. Baru-baru ini, terjadi pergeseran besar dalam sumber pasokan bauksit, dengan Indonesia dan Malaysia menjadi negara pemasok utama untuk pasar bauksit yang diperdagangkan (ekspor) untuk jangka pendek -- secara total, lebih dari 10 negara saat ini mengekspor bauksit ke China, yang mengarah ke industri yang sangat beragam.

Secara historis, Australia telah menjadi penambang bauksit terbesar di dunia. Pada tahun 2016 negara itu berada pada urutan kedua dari sisi volume (88 Mt) setelah China (94 Mt), bersama

pemain utama lainnya, termasuk Guinea, Brazil dan Jamaika. Guinea telah menggantikan Australia sebagai pengekspor bauksit terbesar. Gabungan Guinea dan Australia menyumbang 74% impor bauksit China pada paruh pertama tahun 2017 (Gambar 2.4).

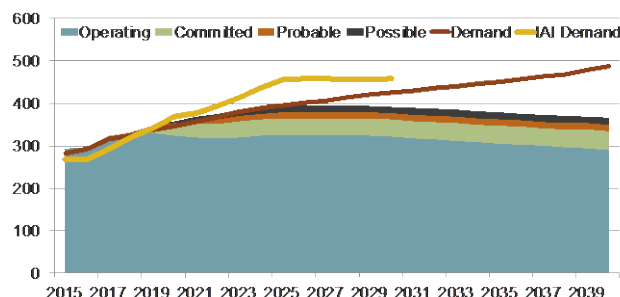


Gambar 2.3 Prakiraan impor bauksit China, 2017-2030¹



Gambar 2.4 Impor bauksit China bulanan, 2016-2017 (Mt)¹

Pemasok yang ada, serta proyek yang bersifat '*committed*' dan '*probable*', dapat memenuhi permintaan hingga sekitar tahun 2020. Namun, dari tahun 2020-2025, proyek dalam kategori '*possible*' (tingkat kemungkinan lebih kecil) juga diperlukan untuk memenuhi persyaratan industri yang diharapkan ini. Setelah tahun 2025, diperkirakan akan terjadi kesenjangan pasokan/permintaan, sehingga diperlukan proyek-proyek baru untuk memenuhi proyeksi permintaan (Gambar 2.5). Kebutuhan ini dapat dipenuhi oleh penyedia yang baru muncul dari Asia Tenggara dan Afrika. Memang, meskipun secara historis permintaan akan bauksit dapat dipenuhi oleh beberapa pemain besar di pasar yang juga mengoperasikan tambang skala besar, tetapi pasokan bauksit secara berkelanjutan di masa depan akan bergantung pada kedua pemasok tersebut serta pemasok baru di pasar. Hal ini akan mengakibatkan peningkatan jumlah tambang kecil, dengan hamparan bijih yang tidak terlalu luas dan umur tambang yang lebih pendek, sebagai respon terhadap peluang pasar. Perubahan pada sifat industri guna memenuhi permintaan di masa mendatang ini memiliki konsekuensi bahwa dampak kumulatif dari tambang-tambang kecil tersebut perlu dikaji, termasuk tata kelola yang diperlukan.

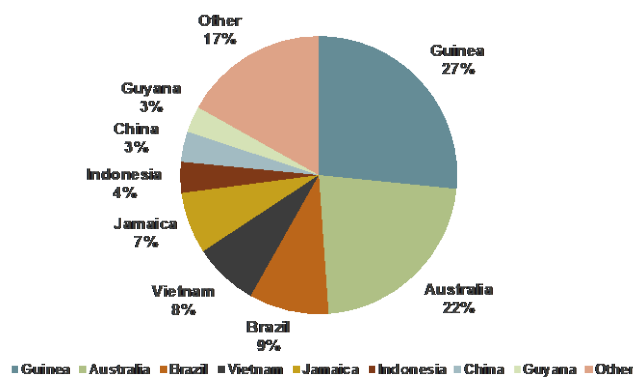


Gambar 2.5 Pasokan dan permintaan bauksit dunia untuk saat ini & yang diperkirakan, 2015-2039 (Mt)³

2.B Geologi

Aluminium adalah logam yang paling melimpah di kerak bumi. Aluminium – yang mengandung mineral bauksit *gibbsite*, *böhmite* dan *diaspore* adalah bahan baku dasar untuk produksi aluminium primer. Cadangan bauksit yang telah terbukti dan secara ekonomis dapat ditambang diperkirakan cukup untuk memasok kebutuhan paling sedikit 100 tahun ke depan, pada angka kebutuhan saat ini. Oleh karena itu, ketika permintaan terhadap bauksit diperkirakan tumbuh karena permintaan produk aluminium berkualitas tinggi meningkat, diharapkan bahwa cadangan-cadangan baru akan ditemukan atau cadangan yang sudah diketahui secara ekonomis dapat diusahakan.

Sebanyak 90% dari cadangan bauksit dunia terkonsentrasi sebagai lapisan endapan yang luas di wilayah tropika dan sub-tropika - Afrika Barat, Australia, Amerika Selatan dan Asia Tenggara (Gambar 2.6). Lapisan-lapisan yang datar ini pada umumnya terletak di dekat permukaan, membentang di atas area yang dapat mencakup puluhan atau bahkan ratusan kilometer persegi. Ketebalan lapisan biasanya 4-6 meter, meskipun dapat juga kurang dari 1 meter dan bahkan mencapai 40 meter untuk keadaan yang luar biasa.



Gambar 2.6 Cadangan bauksit dunia ⁴

Bauksit sebagian besar ditambang dengan metode penambangan terbuka (*open cast*), dan oleh karena itu biasanya mengganggu area permukaan yang lebih besar dibandingkan penambangan bawah tanah atau pertambangan terbuka dalam. Namun, karena umur setiap bagian tambang bauksit relatif pendek, maka rehabilitasi dapat dimulai lebih cepat setelah bijih diambil, dibandingkan dengan operasi pertambangan tradisional. Karena itulah maka penting bahwa kegiatan rehabilitasi diintegrasikan ke dalam rencana pertambangan bauksit, sehingga dapat dilakukan dengan cepat, seefisien dan seefektif mungkin.

Besarnya jejak ekologi dari tambang bauksit dan kenyataan bahwa tambang-tambang tersebut umumnya ditemukan di daerah tropika dan sub-tropika memiliki arti bahwa endapan tersebut seringkali bertampalan atau berdekatan dengan daerah dengan nilai konservasi tinggi. Upaya mitigasi yang efektif terhadap dampak bagi keanekaragaman hayati merupakan kunci keberlanjutan. Di samping itu, pertambangan dan kegiatan yang terkait seringkali berada di atau berdekatan dengan tanah adat dan/atau masyarakat setempat. Pertambangan skala besar ini seringkali membutuhkan akses ke lahan dan air yang luas yang sering menjadi sumber mata pencaharian bagi

masyarakat setempat. Namun, pada waktu yang bersamaan, perlu dicatat bahwa kegiatan yang terkait dengan pertambangan bisa memiliki manfaat positif bagi masyarakat setempat, memberikan peluang bisnis dan menciptakan lapangan kerja, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, untuk menciptakan tambang yang lebih berkelanjutan, penting untuk mempromosikan hasil positif dan pada saat yang bersamaan juga mengurangi hasil negatif.

2.C Proses Penambangan

Bauksit umumnya diekstraksi pada tambang terbuka, dengan metode yang bervariasi tergantung pada lokasinya. Urutan yang biasa dilakukan adalah:

- Membersihkan lahan dari vegetasi dan menyelamatkan kayu yang berguna;
- Mengumpulkan benih, semai dan stek, yang dapat digunakan untuk revegetasi;
- Mengambil lapisan tanah atas (dan kadang-kadang juga lapisan tanah bawah atau *subsoil*) untuk digunakan dalam rehabilitasi, baik dengan cara pemindahan tanah secara langsung di lahan yang ditambang atau dengan menimbun untuk penggunaan di masa mendatang;
- Mengambil tanah penutup atau *overburden* (lapisan antara tanah dan bauksit);
- Memecah bauksit menggunakan metode seperti *ripping* dengan bulldoser yang sangat besar atau, dalam beberapa kasus, pengeboran dan peledakan;
- Setelah bauksit menjadi lebih halus, dimasukkan ke dalam truk atau gerbong kereta api atau ke konveyor, dan dipindahkan ke pabrik pemurnian bijih (*beneficiation plant*) jika diperlukan pengolahan, atau ke penimbunan. Pemurnian dapat meningkatkan kualitas bijih, dan merupakan proses yang relatif sederhana yang mencakup peningkatan kelas bauksit melalui pembuangan material yang tidak terpakai (limbah) melalui penyaringan, penghancuran, pencucian dan pengeringan air (*dewatering*). Proses ini menghasilkan produk bijih berkadar lebih tinggi dan *tailing* (terutama lempung dan pasir halus);
- Mengangkut bauksit ke kilang alumina; dan
- Setelah pengangkutan ini selesai, dilakukan rehabilitasi area yang terkena dampak.



Gambar 2.7 Timbunan bauksit pada salah satu tambang South32

3 Praktek Penambangan Bauksit yang Berkelanjutan

3.A Prinsip-Prinsip Utama

Prinsip-prinsip utama praktek penambangan bauksit berkelanjutan adalah seperti pada penambangan mineral lainnya, dan difokuskan untuk mengurangi dampak pada keanekaragaman hayati, tanah dan air serta mendorong keterlibatan masyarakat serta kegiatan rehabilitasi dan penutupan tambang yang terintegrasi. Penambangan bauksit dapat dilakukan secara lebih berkelanjutan dengan mengembangkan dan mengintegrasikan praktek-praktek yang dapat meningkatkan hasil dari tambang bauksit terkait keselamatan, lingkungan, ekonomi dan masyarakat⁵.

Prinsip-prinsip penambangan berkelanjutan meliputi⁶:

- Etika bisnis dalam praktek pertambangan dan tata kelola yang baik;
- Pertimbangan pembangunan berkelanjutan dalam pengambilan keputusan;
- Penghormatan atas hak asasi manusia;
- Pengelolaan risiko yang efektif;
- Kinerja kesehatan dan keselamatan yang efektif;
- Kinerja lingkungan yang tanggap;
- Kehati-hatian dalam konservasi keanekaragaman hayati dan perencanaan penggunaan lahan;
- Penggunaan dan pasokan material secara bertanggung jawab;
- Kontribusi sosial yang penuh perhatian; dan
- Pelaporan yang menarik dan transparan.



Gambar 3.1 Keterlibatan masyarakat di Alufer, Bel Air, Guinea

Dapat dirangkumkan di sini bahwa dampak penambangan bauksit ada yang bersifat positif dan negatif, langsung dan tidak langsung, lokal dan nasional, dan pada dasarnya bersifat lintas generasi karena dapat berlangsung selama beberapa dasawarsa, mulai dari tahap eksplorasi hingga penutupan tambang. Namun, dampak tersebut juga bergantung pada lokasi geografis, tata kelola dan kapasitas lokal, iklim, kepadatan penduduk, aspek budaya dan infrastruktur lokal. Hal ini berarti bahwa meskipun penambangan bauksit dapat berkontribusi pada pembangunan, kegiatan ini juga dapat menciptakan atau meningkatkan masalah sosio-lingkungan setempat, yang membutuhkan tindakan mitigasi khusus.

Menerapkan semua elemen praktek penambangan bauksit yang berkelanjutan di dalam pengoperasian tambang sangat penting. Di samping itu, tata kelola yang baik, mengurangi keputusan yang berdampak buruk terhadap lingkungan, memperkecil insiden keselamatan dan meningkatkan manfaat bagi masyarakat -- tidak saja akan menghasilkan keuntungan finansial yang lebih baik, tetapi juga akan meningkatkan reputasi perusahaan, industri dan negara, serta meningkatkan daya saing dan kredibilitas. Memang, mengatasi ketidakselarasan antara manfaat keseluruhan dari kegiatan pertambangan dan dampak lokalnya tetap menjadi salah satu tantangan utama dalam pertambangan, terutama di negara berkembang. Oleh karena itu, perusahaan-perusahaan tambang bauksit, melalui program yang terstruktur dan inovatif, harus berusaha menjadi pemacu bagi pembangunan berkelanjutan setempat.

3.B Dampak utama selama tahapan dalam siklus hidup tambang

Keberlanjutan (*sustainability*) mensyaratkan bahwa hubungan yang kompleks antara berbagai risiko dapat dipahami dengan baik, terutama potensi keterkaitan antara risiko lingkungan, sosial, ekonomi, dan reputasi. Perencanaan dan pelaksanaan kerangka pemantauan yang efektif harus dilakukan sedini mungkin dalam siklus hidup tambang.

Dengan demikian, operator tambang bauksit harus mengkaji dampak sosial, lingkungan dan ekonomi dari kegiatan mereka sebelum memulai penambangan melalui proses pengkajian dampak lingkungan dan sosial (EIA dan SIA). Kajian ini meliputi identifikasi terhadap semua pemangku kepentingan yang terkena dampak serta identifikasi, prediksi, evaluasi dan mitigasi dampak potensial dari tambang yang direncanakan. Proses ini harus diikuti dengan identifikasi langkah-langkah yang harus diterapkan untuk mencegah dan membatasi dampak negatif, sementara pada saat yang sama juga memaksimalkan dampak positif.

Selama operasi, sistem manajemen lingkungan (*environmental management system* atau EMS) dan mekanisme pelibatan masyarakat perlu diimplementasikan dan dikaji kembali sepanjang siklus hidup tambang. Teknik pengelolaan risiko sangat penting untuk mengelola dampak selama pengoperasian tambang.

Di samping perspektif tradisional tentang keberlanjutan yang mencakup aspek sosial, ekonomi dan masyarakat yang lebih luas, sebuah tambang yang menerapkan prinsip pembangunan berkelanjutan juga harus efisien dalam hal pengelolaan dan ekstraksi sumber daya. Contoh praktek pertambangan yang berpandangan pendek (tidak berkelanjutan) adalah praktek pemilihan mutu atau '*high grading*' wilayah penambangan bijih, yang memilih untuk menambang hanya material kelas tertinggi untuk mendapatkan keuntungan jangka pendek. Praktek seperti ini dapat menghilangkan material yang berkualitas lebih rendah, dan menunjukkan kurangnya komitmen secara umum terhadap prinsip keberlanjutan yang lebih luas. Mengembangkan suatu rencana tambang yang lebih lama akan mencakup penambangan produk dari kelas yang lebih rendah. Cara ini akan memperpanjang umur tambang dan menciptakan keseimbangan yang lebih baik antara dampak dan manfaat tambang secara keseluruhan.

Penerapan prinsip-prinsip pengelolaan risiko secara dini akan menjadi dasar untuk hubungan yang baik selama seluruh siklus hidup tambang. Khususnya, pelibatan masyarakat sedini mungkin merupakan hal yang penting -- masyarakat mungkin bertetangga dengan tambang yang beroperasi selama beberapa dasawarsa, dan penghubung masyarakat (*community liaison*) atau kelompok penasihat yang dibentuk khusus untuk tambang dapat membantu operasi tambang agar tetap memfokuskan pada program-program pelibatan masyarakat.

Strategi khusus untuk mengurangi dampak negatif tambang bauksit terhadap lingkungan dan sosial meliputi antara lain:

- Identifikasi wilayah-wilayah yang penting secara budaya maupun lingkungan, dan perubahan rencana tambang untuk meminimalkan dampak pada wilayah tersebut;
- Pengendalian tingkat kedebuan melalui penyemprotan air, menutup kendaraan dan pemeliharaan jalan, serta memberlakukan batas kecepatan kendaraan dan batas beban pada jalan;
- Pembangunan kolam pengendapan dan bangunan pengendali drainase lainnya;
- Rencana pemulihan dan pelaksanaannya ditetapkan sedini mungkin, dan dilaksanakan secara progresif sepanjang umur tambang, termasuk rancang bentang lahan, pemanfaatan lapisan tanah atas dan hasil revegetasi;
- Pengelolaan keanekaragaman hayati dan identifikasi peluang untuk perbaikan, termasuk penerapan upaya pengelolaan lahan yang inovatif dan berkelanjutan;
- Upaya pengendalian kebisingan melalui penetapan zona penyangga (*buffer zone*), pengaturan waktu operasi tambang, modifikasi peralatan, perubahan metode penambangan dan peledakan; dan
- Prosedur untuk mengurangi pemakaian bahan bakar (hidrokarbon) dan tumpahan lainnya.

Semua strategi di atas dan hal-hal lainnya akan dibahas secara lebih rinci dalam seluruh Panduan ini.

Semua tambang akan ditutup; sejumlah tambang ditutup lebih awal dari yang direncanakan. Pengintegrasian rencana pengoperasian tambang dengan rencana penutupan tambang sejak tahap awal dalam kehidupan tambang akan memperbesar peluang penutupan tambang yang efektif dan mengurangi dampak negatif dari penutupan tambang yang tidak terencana. Mengalokasikan dana yang mencukupi untuk kegiatan pemulihan dan penutupan sangat penting, karena perusahaan mungkin memiliki kewajiban rehabilitasi dan penutupan yang jangka waktunya lama setelah proses produksi berhenti. Teknik-teknik penilaian risiko dapat digunakan untuk menunjukkan kepada masyarakat dan pihak yang berwenang bahwa potensi dampak yang diakibatkan oleh penutupan tambang telah diidentifikasi secara tepat dan bahwa rencana pengelolaan telah diterapkan.

Dalam Panduan ini, tahapan penambangan bauksit berkelanjutan dibahas dalam empat bagian utama -- tata kelola, kajian sosial dan dukungan bagi masyarakat, kesehatan dan keselamatan, serta pengelolaan dan kinerja lingkungan. Sejumlah studi kasus digunakan untuk mengilustrasikan prinsip-prinsip ini dengan lebih baik.

Studi kasus – pengoperasian tambang yang berkelanjutan di Alcoa Juruti, Brazil⁷

Di jantung Amazon, proyek penambangan bauksit Alcoa di wilayah yang masih terjaga di wilayah Juruti, Brazil (Gambar 3.2) telah diakui sebagai suatu patokan keberlanjutan. Tambang ini telah menghasilkan pengaruh sosial dan ekonomi yang positif bagi masyarakat setempat, serta meningkatkan kondisi lingkungan hidup. Dengan volume sekitar 700 juta metrik ton, Juruti merupakan salah satu wilayah dengan endapan bauksit berkualitas tinggi terbesar di Brazil dan di dunia.



Gambar 3.2 Foto udara dan timbunan tambang bauksit di Alcoa, Juruti, Brazil

Prinsip-prinsip yang diterapkan oleh Alcoa untuk proyek tambangnya di Juruti yaitu:

- Menjunjung tinggi nilai-nilai dan prinsip-prinsip hak asasi manusia yang diterapkan oleh Alcoa;
- Memiliki rasa hormat terhadap budaya dan kebhinekaan;
- Mendengarkan secara aktif dan menanggapi semua pemangku kepentingan;
- Memperbaiki dan melestarikan keanekaragaman hayati di kawasan itu;
- Meningkatkan kondisi sosial dan ekonomi;
- Mengembangkan keterampilan lokal untuk meminimalkan ketergantungan pada proyek;
- Menggunakan sumber daya lokal dan regional;
- Menghindari paternalisme apa pun kondisinya;
- Menerapkan teknologi dan sistem pengelolaan kelas dunia; dan
- Mendapatkan hak untuk mengoperasikan kegiatan sehari-hari dengan memenuhi dasar-dasar keberlanjutan di Alcoa.

Wilayah Juruti memiliki penduduk 47.000 orang - 65% di antaranya tinggal di sekitar 150 komunitas pedesaan. Secara tradisi, perekonomian mereka mengandalkan pada perikanan, peternakan dan pertanian. Pendapatan per kapita rata-rata adalah US \$ 23 per bulan, dan penduduk di daerah tersebut memiliki tingkat buta huruf 21%.

Alcoa berusaha memperdalam pemahamannya tentang dampak potensial dari proyek Juruti dan menggalang partisipasi pemangku kepentingan sejak awal, termasuk melalui dua survei pengumpulan pendapat, tiga pertemuan publik yang dihadiri oleh hampir 8.000 orang dan hampir

70 pertemuan tambahan dengan anggota masyarakat, dan sebagai hasilnya adalah dilaksanakannya program komunikasi yang berjangkauan luas. Alcoa juga melakukan survei ekstensif, studi dan penelitian lapangan. Pada tahun 2007/08, serangkaian survei dan diskusi telah dilakukan oleh tim yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu; kegiatan ini termasuk penelitian lapangan dan pengumpulan informasi tentang kondisi nyata lokal dan regional. Hasilnya adalah laporan berjudul **“A Sustainable Juruti: Diagnosis and Recommendations”**, yang menjadi kerangka untuk model pembangunan lokal yang berkelanjutan di Alcoa. Keberhasilan proyek tersebut sebagian dikarenakan pelaksanaan tiga pilar secara bersamaan:

- Pembentukan dewan yang terdiri dari berbagai pemangku kepentingan, yaitu *Sustainable Juruti Council*, yang berfungsi sebagai saluran utama untuk dialog antara masyarakat sipil, perusahaan dan pihak pemerintah yang berwenang;
- Suatu sistem indikator dan pengukur keberlanjutan, untuk menghasilkan pengetahuan dan mengukur kemajuan;
- Dana pembangunan untuk mengalokasikan sumber daya untuk diinvestasikan dalam inisiatif berkelanjutan yang diusulkan oleh masyarakat itu sendiri.

Sustainable Juruti Council (Dewan Juruti Berkelanjutan) mempertemukan tiga orang perwakilan dari sektor swasta, tiga perwakilan dari lembaga pemerintah dan sembilan perwakilan dari masyarakat sipil. Mandat Dewan adalah untuk memandu dan memantau keseluruhan agenda keberlanjutan di Juruti, baik oleh sektor swasta maupun pemerintah. Hal ini termasuk pemantauan terhadap operasi penambangan bauksit Alcoa, serta pelaksanaan program pengendalian lingkungan dan inisiatif 'agenda positif' yang menyediakan forum untuk diskusi dan tindakan kolektif. Dewan terdiri dari delapan kelompok kerja - lingkungan, kesehatan, pendidikan, keamanan, infrastruktur, budaya dan pariwisata, ekonomi dan tenaga kerja dan pembangunan perdesaan, dan kewarganegaraan. Setiap kelompok pemangku kepentingan memainkan peran yang unik dan penting dalam Dewan; dalam hal ini pemerintah menjalankan peran pengaturan dan mediasi yang penting.

Positive Agenda Initiative (Inisiatif agenda positif) adalah suatu dana yang dialokasikan secara sukarela oleh Alcoa dalam fase pembangunan proyek dengan tujuan mendanai kegiatan yang akan bermanfaat langsung bagi masyarakat setempat, serta mengatasi prioritas infrastruktur sosial dan lingkungan yang diidentifikasi oleh masyarakat Juruti sendiri di bidang kesehatan, pendidikan, budaya, lingkungan, infrastruktur perkotaan dan pedesaan, keamanan dan keadilan, serta bantuan sosial. Dana tersebut dikelola bersama dengan pemerintah kota setempat, sedangkan kegiatan tersebut dilaksanakan melalui kemitraan dengan pemerintah setempat, LSM dan masyarakat.

Contoh kegiatan infrastruktur yang berkelanjutan meliputi:

- Pembangunan rumah sakit komunitas Juruti dan pembangunan, perbaikan atau perluasan fasilitas kesehatan lainnya di seluruh wilayah. Sebelumnya, banyak orang di Juruti harus melakukan perjalanan dengan perahu hingga 12 jam untuk mendapatkan bantuan medis;
- Pembangunan 16 ruang kelas di delapan sekolah di kota dan satu sekolah dasar di distrik;
- Pembangunan kompleks hukum, termasuk gedung pengadilan pertama di kota dan perkantoran terkait;
- Program pelatihan bisnis baru, bekerja sama dengan *Juruti Trade and Business Association* (Asosiasi Perdagangan dan Bisnis Juruti), dan program pengembangan pemasok oleh *State of Para Federation of Industries* (Asosiasi Industri Negara Bagian Para);
- Pembuatan tiga sumur air dalam untuk menyediakan air segar dan bersih bagi penduduk kota;
- Pembentukan pusat budaya Juruti.

Sejak awal proyek Juruti, Alcoa memiliki komitmen untuk, “menambang bauksit dan mengembalikan daerah itu ke kondisi yang sama, bahkan jika mungkin lebih baik dibandingkan saat kami pertama kali tiba”. Alcoa memanfaatkan pengalaman kelas dunianya dalam *land stewardship* (pelaksanaan tanggung jawab bersama dalam pengelolaan lahan) dan rehabilitasi di Australia, dan menerapkan teknik rehabilitasi situs tambang di Juruti untuk memastikan bahwa pelestarian keanekaragaman hayati dan keberlanjutan lingkungan hidup di wilayah yang masih murni ini dapat dilaksanakan.

Di samping komitmen operasional untuk pengelolaan dan pemulihan lingkungan kelas dunia, proyek Juruti telah mengembangkan serangkaian indikator keberlanjutan untuk memantau pembangunan lokal di Juruti. Hal ini telah dilakukan melalui berbagai lokakarya yang melibatkan pemangku kepentingan, dan mendapatkan masukan dari lebih dari 600 anggota masyarakat melalui pertemuan di balai kota dan konsultasi *online*. Mereka memberikan masukan penting untuk pekerjaan Dewan, Inisiatif Agenda Positif dan rencana pengendalian lingkungan hidup; untuk yang terakhir ini berjumlah 35 program yang merupakan bagian dari lisensi instalasi tambang bauksit. Kegiatan-kegiatan di dalam rencana pengendalian lingkungan hidup meliputi pemantauan iklim, udara, kebisingan dan air, konservasi keanekaragaman hayati, pendidikan lingkungan, dukungan medis, sanitasi dan pendidikan, keamanan publik, penghargaan terhadap budaya lokal dan dukungan untuk rencana induk Juruti.

Setelah 8 tahun beroperasi, tambang bauksit mendorong pembangunan Juruti melalui perbaikan tata kelola, mempekerjakan dan melatih tenaga kerja lokal, mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Sebagai contoh, antara tahun 2009-2017, setelah investasi Alcoa dalam kemitraan dengan pemerintah dan pemangku kepentingan, terjadi kemajuan sebagai berikut:

- Pendaftaran di sekolah menengah meningkat lebih dari 400%;
- Indeks pembangunan manusia (IPM) melonjak dari 0,389 menjadi 0,592; dan
- Jumlah pekerjaan formal meningkat dari 185 menjadi 4.948.

Alcoa juga terlibat dengan komunitas tradisional Juruti Velho yang terletak di dekat tambang. The *Association of Communities of the Juruti Velho Region* atau disingkat ACORJUVE (Asosiasi Komunitas Wilayah Juruti Velho), Alcoa, dan *National Institute of Colonization and Agrarian Reform* atau disingkat INCRA (Lembaga Nasional Kolonisasi dan Reformasi Agraria) telah menetapkan proses negosiasi tentang penggunaan lahan untuk pertambangan dan masyarakat. Berdasarkan kesepakatan bersama, dari Oktober 2009 hingga Desember 2017, Alcoa telah membayar sekitar US \$ 17,6 juta dalam bentuk royalti kepada ACORJUVE.

Rehabilitasi kawasan tambang juga telah berhasil baik di tataran sosial maupun lingkungan hidup. Hingga saat ini, Alcoa telah membeli hampir 400.000 bibit rehabilitasi, menghasilkan pendapatan lokal lebih dari US \$ 200.000. Kegiatan ini dijalankan oleh masyarakat yang telah mendapatkan pelatihan dan dukungan dari Alcoa. Demikian pula untuk mendapatkan keuntungan bersama bagi lingkungan dan masyarakat, Alcoa menerapkan program 'lokomotif hijau' yang bertujuan untuk mengurangi emisi karbon yang dihasilkan oleh pengoperasian lokomotif kereta api melalui penanaman pohon di wilayah yang rusak. Hal ini merupakan tindakan sukarela tambahan di samping rehabilitasi daerah-daerah yang ditambang. Program ini telah memproduksi 10.000 bibit, menghasilkan pendapatan untuk masyarakat Galileia, dan melakukan revegetasi terhadap 6 hektar lahan masyarakat dengan spesies asli hutan Amazon.

Pendekatan Alcoa Juruti yang mengintegrasikan pertambangan dengan konservasi telah mendorong pertimbangan penggunaan lahan yang berbeda di wilayah tersebut dengan cara yang beragam dan fleksibel. Alcoa percaya bahwa hal ini layak dan diperlukan untuk pertambangan yang berkelanjutan.

4 Tata Kelola

4.A Faktor-faktor Utama Tata Kelola yang Baik

Tata kelola berkaitan dengan bagaimana lembaga dan perusahaan melakukan urusan bisnis mereka dan mengelola sumber dayanya. Hal ini termasuk proses pengambilan keputusan serta proses pelaksanaan keputusan. Transparansi dan akuntabilitas merupakan faktor utama bagi konsep tata kelola yang baik. Pengungkapan informasi dan proses pengambilan keputusan yang transparan memungkinkan para pemangku kepentingan untuk mengkritisi tindakan dan meminta pertanggungjawaban pemerintah atau perusahaan. Dengan demikian, tata kelola yang baik sangat penting, terlepas dari ukuran atau jenis struktur kepemilikan tambang bauksit, karena hal itu akan mempengaruhi bagaimana operasi tambang dikelola dan dipantau serta hubungannya dengan pemangku kepentingan lainnya, terutama pemerintah.

Tambang bauksit seringkali berada di wilayah di mana hubungan dengan pemerintah lokal dan regional mungkin kompleks. Sebuah tambang kemungkinan merupakan operator komersial besar pertama di suatu daerah, dan sistem pemerintah lokal dapat mengalami kendala kapasitas yang signifikan, terutama di negara-negara berkembang. Hal ini dapat menciptakan situasi di mana perusahaan tambang dipandang bertanggung jawab atas kinerja pemerintah daerah yang buruk, padahal sebenarnya kapasitas pemerintahlah yang kurang. Selain itu, dengan tidak adanya kehadiran pemerintah lokal yang efektif, perusahaan bahkan bisa menjadi otoritas yang sebenarnya di tingkat pemerintah lokal. Perusahaan tambang bauksit dapat membantu meningkatkan tata kelola melalui:

- Pengelolaan bisnis dengan standar integritas, transparansi, dan kepatuhan yang tinggi dan taat terhadap hukum dan peraturan yang berlaku;
- Kemitraan dengan pemerintah, industri dan pemangku kepentingan lainnya untuk mencapai kebijakan publik, hukum, peraturan dan prosedur yang efektif dalam konteks nasional; dan
- Pelibatan dan tanggap terhadap pemangku kepentingan melalui konsultasi terbuka.

Tata kelola yang baik untuk tambang bauksit harus mencakup:

- Memiliki serangkaian nilai dan kode etik yang berlaku untuk karyawan, pemasok, dan hubungan dengan pihak berwenang. Hal ini termasuk mempublikasikan dan mendistribusikan nilai-nilai tersebut kepada semua pemangku kepentingan utama;
- Mengadakan pelatihan karyawan tentang perilaku etis;
- Mematuhi atau bahkan melampaui persyaratan hukum dan peraturan;
- Menyediakan saluran komunikasi bagi karyawan dan pemangku kepentingan lainnya sehingga mereka dapat memberikan umpan balik, termasuk keluhan, atau melaporkan kecurigaan korupsi;
- Membayar pajak lokal, regional dan nasional sesuai dengan persyaratan hukum secara penuh dan tepat waktu. Selain itu juga harus ada penyampaian lengkap mengenai pembayaran tersebut kepada umum;
- Menerbitkan laporan kinerja dalam format seperti *sustainability reports* (laporan keberlanjutan) sesuai dengan pedoman yang diterima secara global, seperti *global reporting initiative* (GRI); dan
- Mendokumentasikan kebijakan dan prosedur, termasuk yang berkaitan dengan pengambilan keputusan bisnis.

Pertambangan bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memiliki dokumentasi yang memuat nilai, kebijakan dan prosedur untuk proses pengelolaan tambang, termasuk pengambilan keputusan;
- Mematuhi atau bahkan melampaui peraturan pemerintah; dan
- Menerbitkan laporan kinerja, termasuk rincian mengenai ketidaksesuaian yang signifikan atau sanksi.

4.B Peran Pemerintah

Peran pemerintah adalah untuk memberikan kebijakan serta kerangka hukum dan peraturan yang jelas untuk pertambangan, termasuk penegakan hukum sebagaimana disebutkan di dalam kebijakan dan peraturan. Meskipun terdapat perbedaan dalam gaya pemerintahan, baik secara regional maupun budaya -- ketidakjelasan kebijakan atau peraturan, atau kurangnya penegakan atas kerangka hukum, tidak akan menghasilkan industri yang kuat yang dapat berkontribusi dan memberikan hasil positif secara sosial, lingkungan dan perekonomian. Pemerintah yang baik akan memiliki dana yang cukup tidak hanya untuk pengembangan peraturan, tetapi juga untuk pendidikan dan penegakan peraturan jika diperlukan. Operator yang baik akan menghargai regulator yang kuat.

4.C Peran Perusahaan – Kepatuhan Hukum dan Perizinan

Untuk perusahaan, penting bahwa setiap nilai yang berasal dari operasi penambangan, misalnya melalui royalti atau pajak, harus mengikuti proses perizinan. Jika satu tingkat pemerintahan mengeluarkan izin tetapi manfaat finansial mengalir ke tempat lain, hal ini akan menyebabkan pengambilan keputusan yang tidak konsisten. Nilai yang diberikan oleh tambang juga perlu mengalir melalui keseluruhan rantai manfaat, khususnya di tingkat lokal dan regional, dan melewati seluruh siklus hidup tambang, mulai dari konsultasi awal sampai penutupan. Karena itu, sistem tata kelola perlu dirancang untuk mencegah penelantaran. Penggunaan jaminan keuangan yang diatur sampai tambang telah mencapai kesepakatan perencanaan penutupan dapat mencegah penelantaran tersebut, dan dapat membantu meningkatkan kepatuhan, terutama di daerah di mana terdapat sejarah pengelolaan sosial dan lingkungan yang buruk.

Apa pun persyaratan setempat, penyelesaian AMDAL dan Kajian Dampak Sosial (SIA) sebelum dimulainya penambangan akan membantu mengidentifikasi dampak yang akan ditimbulkan oleh tambang terhadap lingkungan dan masyarakat, dan memungkinkan dilaksanakannya rencana mitigasi lebih awal, guna menghindari masalah yang berdampak pada operasi tambang yang berkelanjutan. AMDAL dan SIA juga membantu mengidentifikasi izin yang diperlukan untuk tambang bauksit. Meskipun proses perizinan sangat bervariasi di setiap negara, pengoperasian tambang bauksit biasanya membutuhkan lebih dari sekadar izin lingkungan untuk beroperasi. Izin, persetujuan dan lisensi lain yang mungkin diperlukan antara lain adalah:

- Izin eksplorasi;
- Persetujuan studi kelayakan;
- AMDAL (EIA) untuk perizinan
- SIA untuk perizinan
- Izin penggunaan lahan;
- Izin impor / ekspor;
- Izin penggunaan pelabuhan
- Izin penggunaan air;
- Izin pembuangan air limbah;
- Persetujuan bendungan *tailing*;
- Izin instalasi pengolahan air buangan (*sewerage*);
- Izin pembuangan limbah
- Izin atau persetujuan untuk pengangkutan bauksit;
- Izin frekuensi radio;
- Sertifikasi tangki penyimpanan bahan bakar; dan
- Persetujuan rencana penutupan tambang.

Selain itu, tambang bauksit harus secara terbuka mengungkapkan informasi tentang denda, hukuman dan sanksi non-moneter untuk kegagalan mematuhi hukum yang berlaku dan pembayaran kepada pemerintah berdasarkan hukum dan / atau kontrak.

Studi kasus – struktur tata kelola menyeluruh di South32

Perusahaan tambang global South32 saat ini beroperasi di tiga benua - Afrika, Amerika Selatan dan Australia. Dalam konteks tata kelola, mereka perlu memastikan bahwa digunakan struktur yang tepat, terlepas dari lokasi operasi tambang. Karena itu South32 menerapkan kebijakan keberlanjutan yang berlaku secara global sebagai panduan menyeluruh untuk semua operasi mereka:

South32 menegaskan komitmen kami untuk Pembangunan Berkelanjutan, yang didefinisikan sebagai mendukung kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

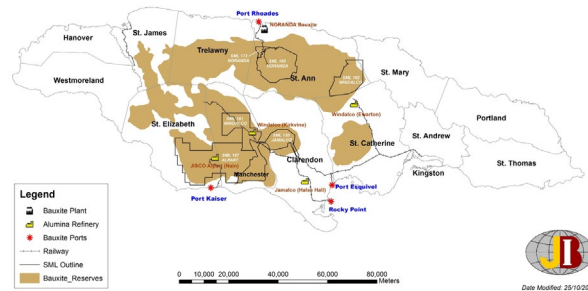
- Kami memantau lingkungan eksternal untuk peluang berinvestasi dan mengembangkan sumber daya alam yang memberikan nilai bersama bagi masyarakat.
- Kami bekerja untuk mendapatkan manfaat sosial, lingkungan dan ekonomi yang positif sebagai hasil dari keputusan kami.
- Kami berkomitmen untuk menghormati hak asasi manusia yang diakui secara internasional yang relevan dengan operasi kami, sejalan dengan *International Council for Mining and Metals Sustainable Development Framework* (Kerangka Pembangunan Berkelanjutan Dewan Internasional Pertambangan dan Logam), *the United Nations Guiding Principles on Business and Human Right* (Panduan PBB tentang Bisnis dan Hak Asasi Manusia) dan *Voluntary Principles on Security and Human Rights* (Prinsip Sukarela tentang Keamanan dan Hak Asasi Manusia).
- Kami mendukung praktik ketenagakerjaan dan masyarakat yang memberdayakan masyarakat untuk membuat pilihan dan memiliki kendali atas proses pembangunan mereka karena hal itu mempengaruhi kehidupan, keyakinan, kelembagaan, kesejahteraan dan lahan yang mereka tempati atau gunakan.
- Kami terus meningkatkan keselamatan, kesehatan, praktik lingkungan, sistem pengelolaan dan pengendalian untuk memastikan bahwa kami dapat menghindari, mengurangi dan mengelola dampak.
- Kami melakukan pengelolaan yang bertanggung jawab atas komoditas yang kami ekstrak serta sumber daya alam yang kami gunakan.
- Kami secara aktif memulai dan mengambil bagian dalam kegiatan konservasi dan rehabilitasi untuk menjamin bahwa ekosistem akan terus memberikan nilai bagi generasi mendatang.
- Untuk menghadapi tantangan perubahan iklim, kami berupaya mengurangi emisi gas rumah kaca yang kami hasilkan. Kami memantau dampak yang kami hasilkan untuk memastikan bahwa kami tidak mengurangi kemampuan ekosistem yang memberikan ketahanan terhadap perubahan iklim bagi masyarakat tuan rumah kami.
- Kami menjunjung standar kesehatan, keselamatan, lingkungan, dan tata kelola yang ketat di semua tataran yurisdiksi tempat kami beroperasi.
- Kami secara terbuka melaporkan kemajuan kami dan mendorong standar transparansi dan akuntabilitas yang tinggi dalam tata kelola bisnis kami, risiko dan interaksi dengan pemerintah.

South32 juga memiliki Kode Perilaku Bisnis yang didasarkan pada nilai-nilainya. Aturan ini mengatur bagaimana harus bertindak ketika bekerja untuk atau atas nama South32. Aturan ini mencerminkan komitmen untuk menjunjung praktik bisnis yang etis dan memenuhi atau melampaui persyaratan hukum yang berlaku. South32 percaya bahwa perilaku bisnis yang konsisten dan tepat akan menciptakan kesetiaan dan kepercayaan bagi para pemangku kepentingan, antar pemangku kepentingan, dan yang penting, dengan masyarakat di mana tambang ini beroperasi. Oleh karena itu, standar komunitasnya dirancang untuk mencapai komitmen kebijakan keberlanjutan terkait dengan keterlibatannya dengan masyarakat tuan rumah.

Selanjutnya, sejalan dengan kode perilaku bisnis South32, tanggung jawab lingkungan juga dapat ditunjukkan melalui minimalisasi dampak lingkungan dan kontribusi terhadap manfaat berkelanjutan bagi keanekaragaman hayati dan jasa ekosistem. Secara khusus, standar lingkungannya menguraikan komitmen khusus yang diperlukan dari setiap operasi dan kegiatan eksplorasi.

Studi kasus – peran tata kelola pada industri pertambangan bauksit Jamaika⁸

Industri bauksit Jamaika memiliki sejarah yang dimulai jauh ke belakang lebih dari 60 tahun, yaitu tahun 1952, ketika bauksit pertama kali diekspor -- pada tahun-tahun awal, pertambangan bauksit Jamaika adalah produsen terbesar dunia (Gambar 4.1). Saat ini Jamaika masih menempati peringkat produsen keenam terbesar di dunia. Pemerintah Jamaika memiliki sejarah panjang dalam industri bauksit dan alumina, yaitu sebagai pemilik sebagian tambang dan kilang.



Gambar 4.1 Lokasi cadangan bauksit Jamaika

The Jamaican Bauxite Institute (JBI) berkomitmen terhadap pembangunan industri bauksit yang berkelanjutan di Jamaika, serta memastikan perlindungan lingkungan agar didapat manfaat terbesar bagi masyarakat Jamaika. Hal ini antara lain dilakukan melalui kerjasama JBI dengan lembaga pemerintah dan bersikap proaktif dalam memfasilitasi keselarasan antara operasi industri dan lingkungan. Fungsi JBI ditetapkan sebagai berikut:

- Memantau dan melakukan kajian terhadap industri bauksit dan alumina;
- Memastikan penggunaan cadangan bauksit dan lahan secara produktif, baik sebelum maupun sesudah penambangan;
- Memastikan pengendalian pencemaran yang memadai dan aspek pengelolaan lingkungan lainnya; dan
- Melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan terkait isu industri pertambangan bauksit secara menyeluruh.

Guna mencapai tujuan industri pertambangan bauksit yang berkelanjutan, pemerintah Jamaika memainkan peran utama dalam:

- 1) Hukum/ peraturan dan penegakan aturan:
 - a) Undang-Undang dan Peraturan Pertambangan;
 - b) Badan Lingkungan dan Perencanaan Nasional (*National Environment and Planning Agency*); JBI memiliki nota kesepahaman dengan instansi ini;
- 2) Pemantauan:
 - a) Pemantauan lingkungan dan penetapan standar industri;
 - b) Pemantauan penggunaan lahan, sebelum dan sesudah penambangan;
 - c) Pemantauan dan sertifikasi proses rehabilitasi atau reklamasi;
- 3) Investasi langsung dalam Program Pengembangan Komunitas Bauxite (*Bauxite Community Development Programme*, BCDP)⁹;
- 4) Mendorong dialog melalui pembentukan Dewan Komunitas Bauksit Gabungan (*Joint Bauxite Community Councils*) di sekitar operasi tambang, pelabuhan dan kereta api, yang diharapkan dapat:
 - a) Membantu dalam penyelesaian masalah;
 - b) Menyediakan saluran informasi tentang kegiatan pertambangan yang direncanakan;
 - c) Menjadi saluran untuk mengidentifikasi dan mengembangkan ide dan proposal untuk BCDP; dan
- 5) Berpikir ke depan dalam meningkatkan praktik pertambangan yang meminimalkan dampak melalui peningkatan teknologi.

Tujuan dari BCDP adalah menginvestasikan kembali pendapatan dari industri bauksit (dan alumina) dengan menerapkan proyek jangka panjang yang berkelanjutan di masyarakat yang terkena dampak pengoperasian tambang bauksit dan alumina. Pada akhirnya, program ini diharapkan dapat mengarah pada peningkatan standar hidup masyarakat yang terkena dampak dan untuk memastikan bahwa ada "kehidupan setelah bauksit". Proyek-proyek yang sudah ada termasuk pertanian, perbaikan fasilitas masyarakat, perbaikan berbagai bagian jalan di lima wilayah yang memiliki tambang bauksit, pelatihan pembelajaran orang dewasa dan pelatihan keterampilan, serta pemugaran dan pembangunan ruang kelas dan laboratorium komputer untuk tingkat pendidikan dasar, semua usia, sekolah menengah atas serta pusat pelatihan orang dewasa.

Keberlanjutan masyarakat di lokasi tambang bauksit bergantung pada upaya kolaborasi semua pemangku kepentingan -- masyarakat, pemerintah dan perusahaan pertambangan. Memahami peran para pemangku kepentingan dan memanfaatkan struktur tata kelola yang ditetapkan seperti *Jamaica's Joint Bauxite Community Councils* (Dewan Komunitas Bauksit Gabungan Jamaika) dapat meningkatkan hasil yang bisa diberikan.

5 Kajian Sosial dan Dukungan bagi Masyarakat

5.A Kajian Sosial

Selain tata kelola ekonomi yang baik dan pembayaran pajak dan royalti yang tepat waktu kepada pemerintah sebagaimana diuraikan di atas, operasi penambangan bauksit juga harus mendukung masyarakat dan lembaga lokal, termasuk tenaga kerja dan keluarga mereka, pemasok lokal dan pelanggan. Sebuah tambang mendapat manfaat dari penerimaan masyarakat luas, atau apa yang biasa disebut '*social licence to operate*' (lisensi sosial untuk beroperasi). Jika masyarakat tidak dilibatkan atau menerima adanya operasi pertambangan, tentangan dan konfrontasi dapat terjadi. Oposisi masyarakat bisa berpotensi berkembang menjadi tindakan-tindakan yang dapat secara langsung mengganggu kegiatan pertambangan atau mengakibatkan pemerintah dan/atau pemodal menarik dukungan mereka terhadap penambangan yang sedang berlangsung.

Cara untuk mendapatkan lisensi sosial ini termasuk dengan mengembangkan sumber daya, keterampilan dan kapasitas masyarakat lokal, bekerja sama dengan organisasi lain yang sesuai untuk membangun kemitraan, dan menciptakan peluang bisnis dan pekerjaan baik selama operasi dan, yang penting setelah penutupan. Memang, operasi pertambangan dapat memberikan manfaat sosial dan ekonomi kepada masyarakat setempat dalam berbagai hal, setara dengan ukuran operasi tambangnya, antara lain:

- Melalui penyusunan Kajian Dampak Sosial (SIA) dapat diketahui kebutuhan masyarakat, dampak tambang terhadap masyarakat, dan memastikan bahwa setiap risiko signifikan yang teridentifikasi dapat dimitigasi dengan tepat;
- Memastikan bahwa tenaga kerja dan pekerja kontrak dibayar secara layak dan ditempatkan dalam kondisi yang sesuai dengan standar kerja yang diterima;
- Memprioritaskan pekerjaan untuk penduduk lokal dan regional, serta memberikan peluang bagi wanita, penduduk asli dan kelompok yang tersisih;
- Menyediakan program pelatihan untuk para pekerja yang ada saat ini maupun pekerja yang direncanakan untuk masa mendatang melalui program seperti pemagangan untuk memberikan jalur ke peluang kerja;
- Memberikan dukungan pendidikan, misalnya beasiswa;
- Membantu pengembangan pemasok barang dan jasa lokal melalui program pengadaan lokal;
- Membentuk kemitraan dengan pemerintah dan LSM untuk membantu memastikan program komunitas seperti kesehatan masyarakat, pendidikan dan pengembangan bisnis lokal dirancang dengan baik dan disampaikan secara efektif;
- Memastikan bahwa orang-orang yang mengalami penggusuran dan pemukiman kembali akibat pengoperasian tambang yang tidak dapat dihindari, serta orang-orang yang mengalami "penggusuran ekonomi" karena wilayah pekerjaannya terkena operasi tambang, mendapat langkah-langkah mitigasi atau kompensasi yang memadai; dan
- Membayar pajak lokal, regional dan nasional yang sesuai dengan persyaratan hukum, secara penuh dan tepat waktu.

Sangat penting untuk mengkaji dampak lingkungan dan sosial kumulatif dari operasi tambang, karena kemungkinan terdapat sejumlah tambang yang lebih kecil di wilayah geografis sekitarnya. Kajian ini harus dilakukan oleh badan regional atau agregator tambang. Tambang-tambang kecil dapat bertambah jumlahnya karena meningkatnya permintaan akan bauksit, dan pemilik lahan yang sebelumnya melakukan kegiatan pertanian berusaha untuk mendapatkan keuntungan dari bauksit yang relatif mudah ditambang ini.

Tujuan keseluruhan perusahaan tambang yang berkelanjutan adalah menghasilkan laba secara bertanggung jawab. Laba kemudian dapat berfungsi untuk memberikan manfaat bagi semua pemangku kepentingan, termasuk pemegang saham, karyawan, komunitas lokal dan bisnis yang bergantung pada tambang, serta pemerintah yang mendapatkan manfaat melalui pajak dan royalti.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Melakukan kajian dampak sosial (SIA) sebelum penambangan dan memastikan setiap risiko signifikan yang diidentifikasi dapat dimitigasi dengan tepat; dan
- Memastikan bahwa kontribusi sosial dan ekonomi diarahkan pada kebutuhan masyarakat yang teridentifikasi.

Studi kasus - dukungan bagi masyarakat di Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil

Pada tahun 2014, setelah berkonsultasi dengan masyarakat lokal dan pemangku kepentingan lainnya, perusahaan tambang bauksit Brazil Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) mengidentifikasi kebutuhan untuk memberikan pendapatan alternatif tambahan bagi keluarga petani dan memberikan insentif bagi pemuda untuk tetap tinggal di wilayah São Sebastião da Vargem Alegre. CBA bekerja sama dengan Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Perusahaan Bantuan Teknis dan Penyuluhan Pedesaan di Negara Bagian Minas Gerais) dan produsen lokal untuk melakukan hal tersebut.

Ditetapkan bahwa penanaman pisang merupakan pilihan terbaik. Pisang dapat dipanen setiap minggu, tetapi membutuhkan biaya awal untuk memulainya dan pelatihan pertanian yang berkelanjutan. Dengan demikian, mitra untuk mengimplementasikan rencana ini termasuk seorang teknisi pertanian yang mengunjungi properti (lahan pertanian) empat kali sebulan untuk mengajukan pertanyaan dan memberikan bimbingan kepada para penerima manfaat. Diberikan juga pelatihan mengenai penanganan, pemanenan dan pengendalian iklim terkait pisang. Program ini pada awalnya bertujuan untuk meningkatkan pendapatan sebesar R \$ 200 per bulan untuk masing-masing keluarga yang berjumlah 27 keluarga di kota tersebut. Pada tahun 2015, dengan meningkatnya kemampuan teknis dan penggunaan dana yang baik, produsen di pedesaan memperoleh 10.400 bibit. Pada akhir tahun itu dilakukan panen pertama - produksi komersial dimulai setahun kemudian. Secara total, antara 2014-2016 telah ditanam sekitar 33.000 bibit pisang (Gambar 5.1).



Gambar 5.1 Program pertanian pisang masyarakat di Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil

Selain itu, melalui investasi yang dilakukan oleh CBA pada tahun 2015, keluarga petani dapat memperoleh ruangan untuk pengendalian kondisi iklim yang memungkinkan pisang yang, ketika diambil mentah, dapat mencapai kematangan yang tepat untuk dijual. Pemuda setempat, yang umumnya merupakan bagian dari keluarga produsen lokal, dilatih untuk mengoperasikan ruangan-ruangan tersebut secara aman, sehingga dengan demikian memberikan pendidikan kejuruan dan pekerjaan tambahan.

Tahap berikutnya dari proyek ini bertujuan untuk memasukkan budidaya buah anggur untuk menghasilkan jus. Tiga produsen menanam buah tersebut sebagai percobaan, dan satu di antaranya sudah menghasilkan jus yang berkualitas. Diversifikasi produk ini semakin meningkatkan dampak sosio-ekonomi positif dan keberlanjutan jangka panjang dari program ini.

Studi kasus - memahami dan berkontribusi pada masyarakat di South32

Dalam konteks kajian dan kontribusi terhadap masyarakat, South32 memastikan bahwa mereka memahami konteks sosio-ekonomi lokal dan secara tepat mengidentifikasi dan menganalisis pemangku kepentingan, dampak sosial dan risiko bisnis, yang digunakan untuk merancang program keterlibatan masyarakat. Untuk mencapai tujuan tersebut, setiap kegiatan harus:

- Menyelesaikan studi dasar sosial yang diperbarui setiap 5 tahun;
- Mengidentifikasi dan menganalisis pemangku kepentingan setiap tahun atau lebih sering, jika diperlukan perubahan;
- Menyelesaikan kajian dampak sosial (SIA) dan analisa peluang, dan memperbaruinya manakala terjadi perubahan signifikan terhadap kegiatan atau masyarakat; dan
- Menyelesaikan survei persepsi masyarakat setiap 3 tahun.

Untuk South32, pelaksanaan fasilitasi dialog secara reguler, terbuka dan jujur untuk memahami harapan, kekhawatiran dan kepentingan pemangku kepentingan, serta memasukkan hasilnya di dalam perencanaan bisnis membantu membangun hubungan yang saling menguntungkan yang kuat, melalui cara:

- Memastikan bahwa kegiatan pelibatan pemangku kepentingan direncanakan, dilaksanakan, didokumentasikan dan dievaluasi. Rencana ini harus ditinjau dan diperbarui setiap tahun atau lebih sering manakala terdapat perubahan pemangku kepentingan atau bisnis.
- Memantau tren isu-isu dalam masyarakat tuan rumah agar dapat memberikan peringatan dini terhadap isu-isu yang muncul.
- Menerapkan proses yang tepat sesuai keadaan setempat untuk menangani keluhan dan pengaduan masyarakat, yaitu:
 - Memperhatikan, menginvestigasi, dan mendokumentasikan semua keluhan;
 - Menyelesaikan tindakan perbaikan yang tepat;
 - Berkomunikasi secara transparan dengan pelapor; dan
 - Mudah diakses oleh semua anggota masyarakat tuan rumah.

South 32 bekerja secara terbuka dengan masyarakat dan pemerintah untuk berkontribusi dalam membangun nilai-nilai bersama untuk masyarakat tuan rumah dan untuk mendukung peningkatan reputasi mereka. Mereka melakukan hal ini dengan cara:

- Mengembangkan dan melaksanakan rencana investasi masyarakat regional 3 tahunan untuk setiap wilayah, yang ditinjau dan diperbarui setiap tahun;
- Mengevaluasi keefektifan rencana ini setiap 5 tahun;
- Memastikan bahwa rencana tersebut memenuhi persyaratan standar etika dan kepatuhan;
- Memastikan bahwa rencana tersebut memperhatikan dan, jika perlu, mendukung peran pemerintah; dan
- Mengkomunikasikan kriteria rencana kepada para pemangku kepentingan.

Penting untuk dicatat bahwa rencana investasi masyarakat tidak boleh:

- Secara sengaja mengedepankan individu dari satu kelompok politik, agama atau etnis, kecuali untuk kegiatan diskriminasi yang positif (misalnya untuk membantu kelompok yang secara historis tidak diuntungkan di masyarakat, khususnya kelompok Penduduk Asli);
- Berkontribusi pada organisasi keagamaan apa pun untuk tujuan keagamaan; maupun
- Memberikan bantuan keuangan kepada individu/kelompok individu, kecuali untuk beasiswa pendidikan atau program beasiswa.

Selain itu, melaksanakan prosedur *due diligence* hak asasi manusia untuk mengidentifikasi, mencegah, dan memitigasi dampak-dampak yang merugikan terhadap hak asasi manusia. Melalui cara ini, South32 dapat menghormati hak asasi manusia dan memenuhi komitmennya.

5.B Pelibatan masyarakat

Pelibatan masyarakat (*Community engagement*) adalah sistem yang diformalkan untuk mengidentifikasi dan bekerja sama dengan para pemangku kepentingan serta mengembangkan strategi untuk memperhatikan kepentingan dan harapan mereka. Tujuan pelibatan masyarakat antara lain adalah:

- Mengidentifikasi pemangku kepentingan yang memiliki kepentingan dalam kegiatan pertambangan;
- Memfasilitasi komunikasi dua arah dan keterlibatan pemangku kepentingan;
- Mengidentifikasi semua harapan atau kepentingan yang mungkin dimiliki oleh para pemangku kepentingan terkait kegiatan pertambangan tersebut;
- Memahami aspek mana dari kegiatan pertambangan yang dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat; dan
- Memperhatikan harapan dan kepentingan pemangku kepentingan yang diidentifikasi selama proses AMDAL dan SIA.

Setelah mengidentifikasi pemangku kepentingan, harus dikembangkan program konsultasi dan pelibatan masyarakat untuk memastikan bahwa kegiatan konsultasi dilakukan dengan cara yang tepat agar dapat memenuhi kebutuhan spesifik dari masing-masing kelompok pemangku kepentingan. Pemangku kepentingan meliputi:

- Pemilik lahan;
- Wakil terpilih dari pemerintah lokal, negara bagian/provinsi dan nasional;
- Departemen dan lembaga pemerintah, khususnya instansi lingkungan hidup;
- Penduduk di komunitas sekitarnya
- LSM dan kelompok masyarakat setempat;
- Kelompok masyarakat adat
- Pemasok barang dan jasa lokal dan bisnis lokal lainnya
- Organisasi industri (misalnya pariwisata, pertanian, perikanan);
- Badan-badan profesional, lembaga akademik, kelompok budaya;
- Masyarakat umum; dan
- Karyawan dan kontraktor.

Proses konsultasi dan pelibatan masyarakat yang berkelanjutan harus melibatkan pemangku kepentingan lokal dalam berbagai kegiatan yang dirancang untuk:

- Meningkatkan pengetahuan dan kesadaran tentang proses penambangan;
- Memberikan informasi yang akurat, tepat waktu dan relevan tentang kegiatan pertambangan; dan
- Mengembangkan dan menerapkan strategi untuk mengurangi kekhawatiran dan untuk menyelidiki setiap keluhan atau pengaduan.

Proses pelibatan masyarakat secara berkelanjutan mengharuskan baik perusahaan tambang maupun masyarakat untuk memiliki komitmen terhadap sumber daya mereka dalam proses tersebut. Tingkat komitmen bervariasi selama masa tambang, meliputi:

- Eksplorasi -- difokuskan pada identifikasi kawasan warisan budaya, akses lahan dan mengembangkan pemahaman bersama tentang tambang yang akan dibuka;
- Perencanaan/desain tambang -- mulai memahami baik risiko maupun peluang yang akan muncul dari adanya tambang. Tahap ini merupakan waktu yang memerlukan sumber daya tinggi dari kedua belah pihak, termasuk pertemuan, survei dan diskusi kelompok yang terfokus, seringkali dibantu oleh fasilitator dari luar;
- Operasi -- secara proaktif mengelola hubungan yang terbentuk antara tambang dan masyarakat. Setiap perjanjian harus dihormati dan hasil pemantauan dilaporkan;
- Perencanaan penutupan -- menjalin hubungan dengan masyarakat, pemerintah dan pemangku kepentingan tentang penyusunan rencana penutupan; dan
- Penutupan -- mengembangkan penggunaan lahan akhir untuk tambang yang direhabilitasi, melalui konsultasi dengan semua pihak yang berkepentingan.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Mengidentifikasi pemangku kepentingan utama dan memiliki rencana formal dan jadwal untuk berinteraksi dengan mereka;
- Melakukan konsultasi dengan masyarakat tentang pengoperasian dan akhirnya penutupan tambang;
- Melakukan komunikasi mengenai kemajuan, dibandingkan dengan setiap tindakan yang disetujui.

Studi kasus - pelibatan masyarakat di Rio Tinto Weipa, Australia¹⁰

Semenanjung Cape York di bagian barat Australia yang terpencil merupakan lokasi tambang bauksit Weipa Rio Tinto, yang menghasilkan lebih dari 30 juta ton bauksit setiap tahun. Rio Tinto telah menambang dan mengirimkan bauksit dari daerah ini sejak tahun 1963. Masyarakat setempat yang berada di sekeliling kegiatan tambang di Semenanjung Barat ini meliputi masyarakat kota Weipa dan tiga masyarakat asli di dekatnya, yaitu Aurukun, Mapoon dan Napranum.

Tim masyarakat tambang mengelola suatu sistem umpan balik masyarakat, yaitu proses formal di mana anggota masyarakat setempat dapat memberikan umpan balik positif dan negatif mengenai setiap aspek kegiatan perusahaan. Untuk memastikan aksesibilitas dan kesadaran masyarakat dilakukan:

- Penyediaan sejumlah titik kontak, termasuk nomor telepon bebas pulsa dan kontak langsung dengan personel Rio Tinto Weipa; dan
- Proses ini diiklankan di koran lokal, di buletin situs, di papan pengumuman masyarakat dan secara informal ketika personel Rio Tinto yang bertanggung jawab mengenai masyarakat (tim komunitas) mengunjungi masyarakat setempat (Gambar 5.2).



Gambar 5.2 Staf Rio Tinto bertemu dengan pemilik tradisional di Rio Tinto Weipa, Australia

Sistem umpan balik masyarakat Weipa mencerminkan enam prinsip utama untuk proses pengaduan non-yudisial -- sah, dapat diakses, dapat diprediksi, setara, transparan, dan memasukkan aspek hak asasi manusia. Untuk memastikan hal tersebut, umpan balik dicatat oleh tim melalui proses yang ditetapkan dengan baik:

- Sistem bisnis Rio Tinto digunakan sebagai alat untuk mencatat kejadian, menentukan tindak lanjut dan menelusuri penyelesaian masalah dan insiden;
- Sistem ini memungkinkan suatu insiden dinaikkan ke tingkat manajemen yang sesuai, berdasarkan pentingnya masalah, dan memastikan bahwa semua unit kerja yang relevan terinformasikan;
- Setelah umpan balik diterima dan dicatat, tim komunitas membuat penilaian awal untuk mengidentifikasi dan menghubungi unit kerja yang relevan;

- Pemimpin unit kerja dan tim komunitas kemudian membentuk tim investigasi, membuat klasifikasi masalah, dan melakukan investigasi untuk menentukan akar permasalahan dan mengidentifikasi tindakan yang diperlukan untuk mengatasinya;
- Jika suatu insiden diklasifikasikan sebagai 'penting', maka Manajer Komunitas, Manajer unit kerja yang relevan dan Manajer Umum akan diberitahu; dan
- Prosedur umpan balik mencakup ketentuan untuk melibatkan dan melakukan dialog dengan orang-orang yang terkena dampak.

Forum komunitas Weipa juga memberikan kesempatan untuk berinteraksi secara langsung dengan anggota masyarakat setempat tentang hal-hal yang menjadi kepentingan mereka dan untuk mendiskusikan kegiatan bisnis yang mungkin mempengaruhi masyarakat. Forum ini juga memungkinkan perusahaan untuk melaporkan kembali kepada masyarakat tentang bagaimana keluhan diterima dan ditangani (Gambar 5.3).



Gambar 5.3 Forum komunitas tiga bulanan di Rio Tinto Weipa, Australia

Studi kasus - integrasi perusahaan pertambangan dalam masyarakat dan kontribusi terhadap infrastruktur ekonomi dan sosial, SMB-Winning Consortium, Guinea

The Société Minière de Boké (SMB) -Winning Consortium adalah proyek pertambangan bauksit berskala besar pertama yang diluncurkan di Guinea sejak tahun 1970-an. Konsorsium mengamati hasil negatif di negara-negara lain dan masyarakatnya yang diakibatkan oleh kegagalan perusahaan pertambangan dalam mengintegrasikan kegiatan mereka ke dalam struktur sosial dan ekonomi masyarakat di mana mereka terlibat. Hal ini adalah pemicu dan filosofi di balik Konsorsium yang bertekad membangun hubungan yang kooperatif dengan masyarakat, yang memfokuskan pada penyaluran sebagian keuntungan dari nilai yang didapat dari kegiatan pertambangan dalam bentuk nyata, baik infrastruktur maupun program sosial.

Selain itu, staf lokal dan masyarakat diberi pendidikan dan didukung untuk memahami bagaimana penggunaan sistem tempat kerja, prosedur keselamatan dan lingkungan serta proses organisasi dapat membantu mencapai hasil yang terbaik untuk semua pemangku kepentingan, termasuk Pemerintah, negara bagian dan proyek itu sendiri. Untuk mendukung program pendidikan ini, terdapat program pemberian penghargaan yang menilai dan memberikan penghargaan kepada staf dan masyarakat yang menunjukkan perilaku yang diinginkan. Pada tahun 2017, Konsorsium meluncurkan dua penghargaan:

- "Penghargaan Pembangunan Pasifik dari Pemimpin Umum *SMB-Winning Consortium*" untuk staf lokal; dan
- "Penghargaan Pembangunan Harmonis dari Pemimpin Umum *SMB-Winning Consortium* " untuk masyarakat setempat.

Kedua penghargaan tersebut adalah di luar dan lebih signifikan dibandingkan ketentuan kontribusi wajib yang diatur dalam Peraturan Pertambangan dan undang-undang Ketenagakerjaan. Prinsip yang melandasi kedua penghargaan tersebut adalah bahwa staf dan masyarakat akan mendapatkan ganjaran tambahan jika produksi Proyek tidak terpengaruh oleh campur tangan manusia. Penghargaan diberikan setiap tiga bulan sekali dan setiap tahun. Selama kerusuhan di Boké pada bulan April dan Mei 2017, Proyek ini dilindungi dengan baik oleh staf lokal maupun masyarakat setempat, yang didorong oleh kesadaran mereka terhadap manfaat bersama sesuai dengan tujuan Proyek.



Gambar 5.4 Staf dan masyarakat, SMB-Winning Consortium, Guinea

Program infrastruktur dan sosial yang nyata yang sudah dilaksanakan hingga saat ini meliputi:

- Pembangunan perkerasan jalan sepanjang 16 km yang tahan segala cuaca, menghubungkan daerah masyarakat setempat ke kota Boké, dengan biaya sekitar US \$ 8 juta yang dikeluarkan selama dua tahun masa konstruksi. Setelah selesai, jalan tersebut akan memotong waktu tempuh masyarakat lokal dari rumah mereka ke kota Boke dari 2 jam di musim kemarau menjadi setengah jam, dan yang penting, jalan tersebut tetap dapat diakses di musim hujan, yang sebelumnya tidak mungkin. Proyek komunitas ini akan menghapus hambatan transportasi yang sebelumnya ada, dan memungkinkan akses ke layanan publik seperti perawatan medis dan pendidikan.
- *Sun Scholarship* untuk Pelatihan Pegawai Negeri Sipil untuk 20-30 pegawai negeri Guinea per tahun untuk menghadiri kursus pelatihan praktik terbaik intensif di Singapura, dan sistem mentor untuk melatih para kandidat untuk melaksanakan proyek yang diusulkan ketika kembali ke Guinea. Beasiswa ini digunakan untuk melibatkan *Nanyang Technological University Singapore*, yang menduduki peringkat ke-11 di dunia dan memiliki rekam jejak pelatihan pejabat pemerintah Republik Rakyat China. Anggaran untuk program beasiswa ini adalah US \$ 1 juta per tahun.
- Dukungan untuk melakukan studi untuk menetapkan kawasan ekonomi khusus (SEZ) di Boké yang dirampungkan pada tahun 2017. KEK Boké dapat meningkatkan ekonomi wilayah dan memanfaatkan infrastruktur tambang bauksit untuk menarik industri lainnya seperti pengolahan buah dan industri ringan lainnya ke wilayah tersebut. KEK diharapkan dapat meningkatkan perekonomian di wilayah Boké, sehingga membantu menstabilkan lingkungan ekonomi dan sosial di daerah tersebut, dan dengan cara ini akan meningkatkan dukungan masyarakat terhadap tambang bauksit.
- Perencanaan jalur rel antara Boffa dan pelabuhan Dapillon. Selain fungsi dasar untuk transportasi bauksit, proyek kereta api ini juga akan memiliki fungsi tambahan membuka lahan pertanian dan potensi sumber daya manusia dari daerah Boffa yang terkurung daratan, yang selanjutnya akan meningkatkan pembangunan ekonomi di wilayah tersebut.



Gambar 5.5 Pertambangan bauksit dan kegiatan terkait, *SMB-Winning Consortium*, Guinea

5.C Konsultasi dengan masyarakat adat

Bauksit seringkali ditemukan di daerah-daerah di mana terdapat populasi Masyarakat Adat¹¹, dan dengan demikian, perusahaan tambang perlu menyadari warisan budaya dan nilai-nilai yang ada pada mereka untuk mendorong hubungan kerja yang berkelanjutan. Memang, meskipun peran tambang tidak dapat dan tidak boleh menggantikan peran pemerintah, terdapat peluang bagi tambang bauksit untuk memberikan kontribusi positif. Sebagai contoh, keterlibatan masyarakat antara Masyarakat Adat dan perusahaan tambang harus bertujuan untuk memastikan:

- Masyarakat Adat memahami hak-hak mereka;
- Sebaliknya, perusahaan memahami dan menghormati hak, aspirasi dan kepentingan Masyarakat Adat;
- Masyarakat Adat diinformasikan mengenai, dan memahami seluruh dampak sosial dan lingkungan yang akan terjadi, baik positif maupun negatif, yang mungkin diakibatkan oleh adanya tambang;
- Perusahaan memahami serta menangani dampak positif dan negatif;
- Perusahaan mengakui, menghormati, dan menggunakan pengetahuan tradisional jika diperlukan untuk menginformasikan keputusan tentang tambang; dan
- Terdapat saling pengertian dan saling menghormati mengenai peran dan tanggung jawab masing-masing serta setiap proses pengambilan keputusan.

Untuk memastikan keterlibatan yang baik dengan Masyarakat Adat, perusahaan pertambangan bauksit harus:

- Mendengarkan masyarakat adat dan meluangkan waktu yang cukup untuk berdiskusi;
- Memahami dan menghormati Masyarakat Adat dan adat istiadat mereka;
- Memastikan terjadinya komunikasi yang terbuka, jelas dan sering, dan jika dimungkinkan dalam bahasa setempat;
- Memastikan bahwa manajemen tingkat atas memiliki komitmen dan terlibat, didukung oleh staf yang berpengalaman;
- Menyadari kepekaan gender, serta memastikan keterlibatan;
- Memahami struktur pengambilan keputusan tradisional;
- Melakukan studi dasar (*baseline*) dan kajian dampak; dan
- Melakukan komitmen untuk mempekerjakan masyarakat adat, dengan ketentuan yang sama dengan karyawan lain, baik secara langsung maupun melalui rantai pasokan.

Semua tambang bauksit harus bekerja untuk mendapatkan dukungan yang luas dan berkelanjutan dari Masyarakat Adat setempat.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memahami peran, kebiasaan dan praktik pengambilan keputusan Masyarakat Adat yang terkena dampak tambang; dan
- Berkonsultasi dengan masyarakat adat sebelum memulai penambangan atau konstruksi tambang.

Studi kasus - keterlibatan masyarakat adat di Rio Tinto Weipa, Australia

Ketika cadangan bauksit pertama kali ditemukan di Weipa tahun 1955, penemuan itu dilakukan dengan bantuan masyarakat Aborigin setempat. Namun, pada tahun-tahun setelah penemuan itu, misi Mapoon yang berada di dekatnya ditutup dan pada tahun 1963 masyarakat Aborigin terpaksa pergi dari daerah tersebut. Meskipun bukan diawali oleh Comalco sebagai pemilik pada saat itu, masa itu merupakan bab yang menyedihkan dalam sejarah daerah tersebut. Sekitar 55 tahun kemudian, Rio Tinto kini bekerja secara bermitra dengan masyarakat adat setempat untuk menciptakan hasil yang positif secara ekonomi, budaya, sosial dan lingkungan bagi generasi mendatang¹².



Gambar 5.6 Kegiatan pertambangan di Rio Tinto Weipa, Australia

Tiga perjanjian Aborigin mendukung semua kegiatan Rio Tinto di operasi tambang Weipa - *the Western Cape Communities Co-existence Agreement (WCCCA)* atau Perjanjian Kebersamaan Komunitas Semenanjung Barat, Perjanjian Proyek Penambangan Bauksit Ely, dan Perjanjian Kota Weipa. Ketiga perjanjian tersebut menggariskan bagaimana bisnis dan Pemilik Tradisional bekerja sama untuk mencapai nilai bersama. Mereka menyediakan akses lahan yang sangat penting untuk operasi Rio Tinto, dan memastikan bahwa manfaat sosial dan ekonomi terbagi di wilayah Semenanjung Barat. Aspek mendasar dari perjanjian ini adalah memastikan bahwa para pemangku kepentingan dilibatkan dalam memutuskan bagaimana manfaat akan digunakan di dalam komunitas mereka. Baik Perjanjian WCCCA maupun Ely terkait dengan *trust* yang digunakan untuk mendanai inisiatif masyarakat berkelanjutan seperti beasiswa pendidikan, kantor cabang untuk Pemilik Tradisional dan kegiatan lain di negara. Strategi program *trust* WCCCA adalah mengumpulkan lebih dari A \$ 150 juta untuk pemilik tradisional dan masyarakat Semenanjung Barat pada tahun 2022, dan saat ini sudah melampaui target.

Strategi ketenagakerjaan dan pelatihan masyarakat adat Weipa di Rio Tinto dikembangkan bekerja sama dengan Pemilik Tradisional, dan menetapkan komitmen jangka panjangnya untuk meningkatkan partisipasi, mempertahankan dan memajukan masyarakat Aborigin setempat dalam operasi mereka. Strategi ini mencakup sejumlah inisiatif yang dirancang untuk meningkatkan tingkat partisipasi kerja masyarakat adat, selain itu juga memastikan bahwa bisnis tersebut mendapatkan keterampilan yang dibutuhkan untuk mendukung operasinya, termasuk:

- Program magang (*traineeship programme*) – program ini sudah dilaksanakan secara gencar selama 15 tahun dan telah membantu masyarakat Aborigin setempat mendapatkan pengalaman industri praktis. Lebih dari 250 orang telah mengikuti program ini, dan lebih dari 100 di antaranya telah beralih ke posisi permanen atau magang (*apprenticeship*), dan sekitar 82 masih bekerja di situs sampai saat ini.
- *Kinecton* – ini adalah program pelatihan siap kerja pra-kerja yang dirancang untuk melengkapi masyarakat Aborigin setempat dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk memenuhi persyaratan pelatihan di Rio Tinto.
- Program dari sekolah-ke-kerja (*School-to-work pathways*) – program ini adalah program kemitraan selama lebih dari satu dasawarsa dengan *Western Cape College* yang memfokuskan pada penyediaan pilihan pendidikan lokal yang berkualitas untuk membangun saluran bakat lokal. Sejak kemitraan ini dimulai, terdapat peningkatan pemberian jumlah ijazah kelas senior sebanyak 186% kepada siswa masyarakat adat, serta peningkatan tingkat presensi.
- Program liburan sekolah (*school holiday programme*) – program ini memberikan kesempatan kepada siswa sekolah asrama Aborigin setempat yang termasuk di dalam perjanjian Aborigin Rio Tinto untuk menghabiskan waktu di Weipa dan belajar tentang berbagai bagian dari bisnis pertambangan dan peluang karir.

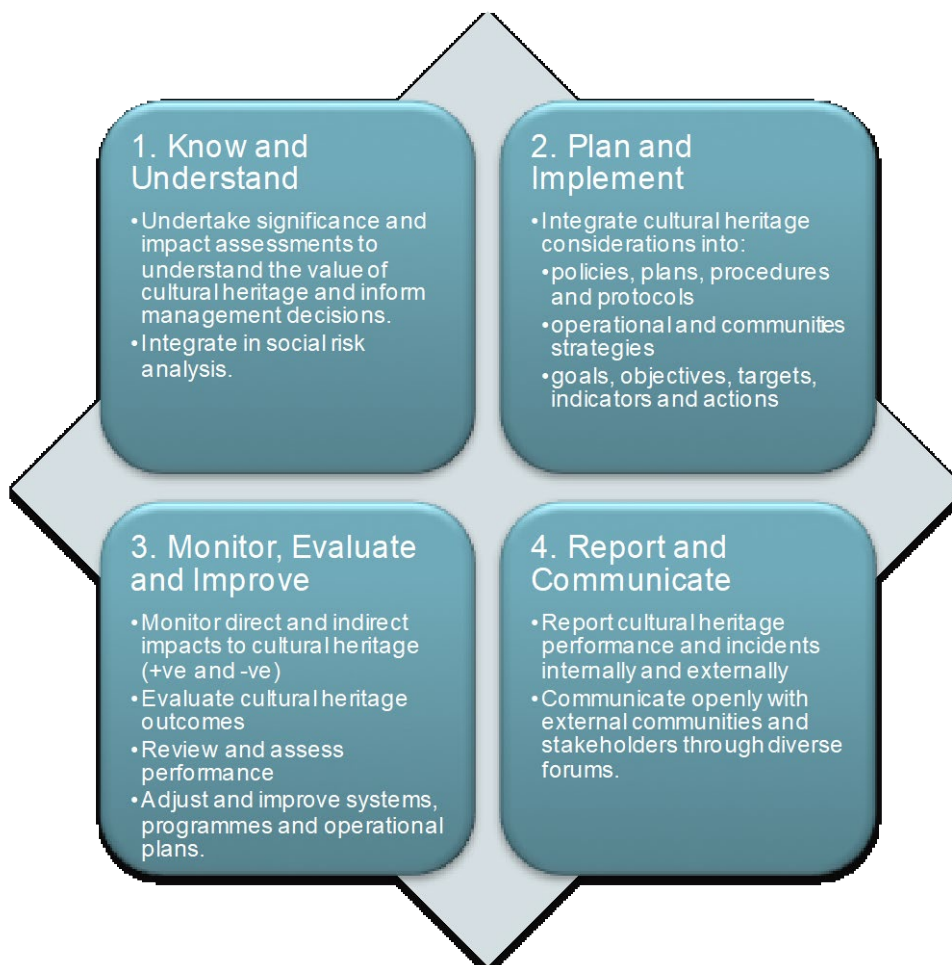
Adanya angkatan kerja *Aboriginal and Torres Strait Islander* yang kuat di Rio Tinto Weipa mencerminkan pengakuan bahwa tambangnya beroperasi di lahan tradisional. Diperkirakan bahwa lebih dari 60% operasi pertambangan di Australia berdampingan dengan masyarakat adat. Namun, karyawan yang berasal dari masyarakat adat rata-rata hanya berjumlah 6% dari tenaga kerja tambang di negara itu; dibandingkan dengan 25% karyawan Weipa yang berasal dari masyarakat adat, dan 12% di antaranya adalah penduduk Aborigin setempat. Aspirasi utama dari kelompok Pemilik Tradisional setempat adalah lapangan kerja jangka panjang yang berkelanjutan untuk penduduk Aborigin setempat, dan Rio Tinto terus bekerja sama dengan mitra masyarakatnya dan perjanjian-perjanjian Aborigin untuk mencapai hal ini.

5.D Kajian warisan budaya

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus secara efektif turut mengelola warisan budaya. Pengelolaan dan pelestarian warisan budaya meliputi kegiatan melindungi dan meningkatkan aspek warisan budaya, baik yang bersifat nyata (berwujud) maupun yang tidak berwujud. Prinsip-prinsip utama pengelolaan warisan budaya meliputi¹³:

- Mengenali dan mengakui warisan budaya yang nyata seperti bangunan, lanskap dan artefak;
- Mengenali dan mengakui warisan budaya yang tidak berwujud seperti bahasa, musik, dan adat kebiasaan;
- Memastikan pengelolaan yang efektif -- kegagalan dalam melakukan hal ini dapat menyebabkan tertundanya atau tidak dapat dilakukannya pengembangan suatu tambang;
- Menyesuaikan pengelolaan warisan budaya dengan kebutuhan masing-masing keadaan; dan
- Mengubah dan mengadaptasi pendekatan pengelolaan warisan budaya sesuai kebutuhan.

Pengelolaan warisan budaya memiliki empat tahap (Gambar 5.7).



Gambar 5.7 Empat tahap pengelolaan warisan budaya

Tahap-tahap tersebut perlu dipertimbangkan di semua masa dalam siklus hidup tambang. Awalnya, warisan budaya harus disurvei sebelum penambangan. Namun, situs yang sebelumnya tidak teridentifikasi masih dapat ditemukan selama pengoperasian tambang. Dengan demikian, semua situs warisan budaya harus dikelola dengan menggunakan proses yang berjalan seperti:

- Menghentikan pekerjaan di area terdekat jika ada karyawan atau kontraktor yang merasa mereka telah menemukan material terkait warisan budaya apa pun;
- Menetapkan zona penyangga yang sesuai di sekitar lokasi sampai benda-benda yang ditengarai sebagai warisan budaya telah dikaji;
- Melakukan pengkajian terhadap benda warisan budaya -- hal ini harus dilakukan oleh orang yang memiliki kualifikasi yang sesuai (misalnya sejarawan, ahli arkeologi atau kelompok perwakilan Pemilik Tradisional); dan
- Membuat rekomendasi pengelolaan yang tepat berdasarkan temuan di atas sebelum dilakukan penambangan kembali.

Tambang bauksit berkelanjutan harus:

- Memahami dan merencanakan untuk melestarikan aspek utama warisan budaya yang relevan di area pertambangan; dan
- Melakukan survei sebelum penambangan dan melindungi semua situs warisan budaya tambahan yang diidentifikasi selama penambangan.

Studi kasus - warisan budaya di Rio Tinto Weipa, Australia¹⁰

Di wilayah Weipa, perhatian terhadap warisan budaya dari Pemilik Tradisional tidak terbatas pada situs arkeologi, tetapi sampai pada ikatan spiritual yang kuat dan aktif terhadap lahan dan lanskap budaya secara keseluruhan. Karena itu, pengelolaan warisan budaya di Weipa terkait erat dengan lahan, yang menyebabkan adanya hak dan tanggung jawab yang signifikan dari Pemilik Tradisional atas pengelolaan sumber daya alam. Dengan demikian, pengelolaan warisan budaya yang efektif di Weipa membutuhkan pertimbangan seluruh lanskap budaya, tidak memandang pengelolaan warisan budaya sebagai objek yang terpisah-pisah. Tantangan bagi Rio Tinto adalah memenuhi kewajibannya dalam lanskap sosial dan alam yang kompleks, dengan nilai-nilai warisan budaya yang tidak berbentuk namun kuat. Sebagai contoh, Gambar 5.8 menunjukkan seorang tetua Thanikiwithi dan petugas penghubung dari Rio Tinto untuk bidang warisan budaya yang mengumpulkan sampel kerang dari timbunan berusia 500 tahun untuk melakukan penentuan umur dengan cara radiokarbon, sebagai bagian dari survei warisan budaya.



Gambar 5.8 Survei warisan budaya di Rio Tinto Weipa, Australia

Oleh karena itu, pengembangan kawasan penambangan baru membutuhkan pendekatan yang terpadu dan melibatkan masyarakat (inklusif) oleh Rio Tinto, untuk memastikan bahwa kekhawatiran masyarakat Thanikiwithi tentang warisan budaya dan pengelolaan lingkungan dimasukkan ke dalam rencana tambang jauh sebelum pekerjaan situs dimulai.

Secara khusus, Pemilik Tradisional mengangkat kekhawatiran atas penggunaan suatu daerah yang disebut *Vyces Crossing* untuk rekreasi. Bagi masyarakat Thanikiwithi, *Vyces Crossing* adalah situs adat yang digunakan untuk menyambut pendatang ke wilayah mereka dengan suatu upacara. Meskipun masyarakat Thanikiwithi tidak keberatan jika situs tersebut tetap digunakan untuk umum, mereka mengungkapkan kekhawatiran tentang kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kendaraan 4WD yang dikendarai di tepi sungai, serta orang-orang yang meninggalkan sampah mereka. Rio Tinto memahami kekhawatiran ini sebagai masalah warisan budaya dan pengelolaan lahan.

Untuk menangani masalah tersebut, Rio Tinto bekerja sama dengan Pemilik Tradisional menerapkan pembatasan lalu lintas untuk mencegah orang mengemudikan kendaraan di tepi sungai, serta membuat lahan parkir dengan pembatas agar orang tidak memasuki daerah yang dilarang. Selain itu, disusun materi pendidikan untuk melibatkan dan menginformasikan kepada semua karyawan dan masyarakat luas tentang pentingnya *Vyces Crossing* bagi masyarakat Thanikiwithi. Upaya ini termasuk pembuatan tanda-tanda dan pamflet informasi yang mudah dimengerti, yang difokuskan untuk mengkomunikasikan pentingnya situs tersebut dalam budaya mereka kepada para penggunanya. Materi tersebut juga menjelaskan bahwa keberlanjutan akses ke situs ini tergantung pada niat baik dari Pemilik Tradisional. Contoh materi dapat dilihat pada Gambar 5.9 yang menunjukkan brosur informasi yang menggambarkan pentingnya situs dalam budaya mereka. Pemilik Tradisional Thanikiwithi dan Rio Tinto secara bersama-sama memproduksi brosur dan materi pendidikan lainnya tentang kawasan ini.



Gambar 5.9 Brosur informasi warisan budaya dari Rio Tinto Weipa, Australia

Keterlibatan juga diperlukan untuk memahami warisan budaya pada setiap operasi, terutama untuk mengidentifikasi opsi pengelolaan yang tepat untuk tempat-tempat yang signifikan secara budaya. Hasil dari keterlibatan inklusif di Rio Tinto adalah pengembangan rencana pengelolaan terpadu, didapatnya hasil lingkungan yang positif dalam pengelolaan lahan dan air, serta penguatan hubungan antara operasi Weipa dan Pemilik Tradisional.

5.E Tenaga kerja dan kondisi kerja

Tambang bauksit memberikan lapangan pekerjaan dan pendapatan. Dengan demikian, perusahaan juga harus melindungi hak karyawan dan kontraktor. Dengan memperlakukan karyawan secara adil dan memberikan kepada mereka kondisi kerja yang aman dan sehat, perusahaan menciptakan manfaat yang nyata, termasuk peningkatan efisiensi dan produktivitas tambang bauksit.

Sebagai contoh, tambang bauksit berkelanjutan harus memiliki kebijakan dan prosedur kepegawaian yang setidaknya sejalan dengan undang-undang ketenagakerjaan dan kepegawaian nasional. Hal ini termasuk memberikan kepada karyawan dokumentasi yang jelas tentang jam kerja mereka, upah, lembur, kompensasi, dan tunjangan. Dokumentasi ini harus diperbarui jika terdapat perubahan besar. Selain itu, suatu penambangan bauksit harus memastikan bahwa upah yang dibayarkan untuk satu minggu kerja normal setidaknya memenuhi standar hukum atau sektor dan cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar karyawan, di samping sejumlah pendapatan tambahan. Pembayaran upah ini juga harus memenuhi kepatuhan terhadap standar nasional yang berlaku untuk waktu kerja (termasuk jam kerja lembur), hari libur umum dan cuti tahunan yang dibayar. Hak semua karyawan untuk bergabung dengan serikat pekerja atau menjadi bagian dari kesepakatan penawaran kolektif juga harus dihormati.

Selanjutnya, tidak boleh ada diskriminasi berdasarkan karakteristik pribadi seperti jenis kelamin, ras, asal kebangsaan atau sosial, agama, disabilitas, afiliasi politik, orientasi seksual, status perkawinan, tanggung jawab keluarga dan usia, yang tidak terkait dengan persyaratan yang melekat pada pekerjaan di tambang. Pencegahan terhadap diskriminasi dilakukan pada perekrutan, proses mempekerjakan, kompensasi, kondisi kerja, pemutusan hubungan kerja dan disiplin kerja. Hal ini juga termasuk pencegahan pelecehan, intimidasi dan eksploitasi semua karyawan dan kontraktor. Untuk target yang dimandatkan oleh undang-undang lokal untuk mendapatkan diskriminasi positif agar mengedepankan penduduk lokal, masyarakat adat, atau individu yang secara historis dirugikan, maka hal ini tidak dianggap sebagai diskriminasi. Memprioritaskan karyawan lokal memang dapat membantu menciptakan operasi pertambangan yang lebih berkelanjutan.

Anak-anak di bawah usia 15 tahun tidak boleh dipekerjakan. Anak-anak di bawah 18 tahun tidak boleh dipekerjakan untuk pekerjaan yang berbahaya. Anak-anak berusia antara 15 sampai 18 tahun hanya boleh bekerja jika tidak bersifat eksploitatif secara ekonomi, tidak mengganggu pendidikan anak, serta tidak membahayakan perkembangan anak. Semua pekerjaan yang dilakukan anak-anak di bawah usia 18 tahun harus dilakukan setelah melalui kajian risiko yang sesuai, dan harus dilakukan pemantauan rutin terhadap kesehatan mereka, kondisi kerja dan jam kerja. Selain itu, tambang bauksit yang berkelanjutan tidak akan menggunakan tenaga kerja paksa.

Berkaitan dengan penyediaan lingkungan kerja yang aman dan sehat, tambang yang berkelanjutan harus mengambil langkah-langkah untuk mencegah kecelakaan, cedera dan penyakit, termasuk:

- Identifikasi potensi bahaya terhadap karyawan dan kontraktor, terutama yang dapat mengancam jiwa;
- Modifikasi, substitusi atau penghapusan kondisi atau bahan berbahaya untuk mengurangi risiko;
- Pelatihan karyawan dan kontraktor;
- Dokumentasi dan pelaporan kecelakaan, penyakit, dan insiden; dan
- Pencegahan dan persiapan terhadap kondisi darurat, serta prosedur tanggap darurat.

Perlindungan kesehatan dan keselamatan karyawan dan kontraktor termasuk penjaminan bahwa tambang tidak terlibat dalam, atau mentoleransi, penggunaan hukuman fisik, pelecehan verbal, pelecehan atau kekerasan berbasis gender, termasuk pelecehan seksual.

Tambang bauksit berkelanjutan harus:

- Tidak menggunakan kerja paksa atau pekerja anak (sebagaimana didefinisikan oleh Konvensi Organisasi Buruh Internasional (ILO) C138 dan C182) dan harus mematuhi hukum nasional yang terkait;
- Menyediakan kondisi kerja yang terdokumentasi dan adil kepada semua karyawan sesuai dengan standar setempat; dan
- Menjamin kesehatan dan keselamatan semua karyawan dan kontraktor.

5.F Pengangkutan dan pengelolaan lalu lintas

Pengangkutan bauksit dan pengelolaan lalu lintas di dalam gerbang tambang merupakan bagian rutin dari perencanaan dan keselamatan tambang. Namun, bauksit pada akhirnya harus diangkut ke luar tambang ke kilang alumina. Bauksit dapat diangkut melalui jalan darat, kereta api, ban berjalan (konveyor), pipa atau kapal, atau kombinasi dari cara-cara tersebut. Alternatif untuk transportasi jalan darat melalui jalan umum diuraikan di bagian Infrastruktur Terkait dalam Panduan ini, namun kadang-kadang mungkin tidak ada alternatif. Tambang-tambang bauksit yang lebih kecil kemungkinan tidak memiliki kapasitas untuk membangun infrastruktur terkait mereka sendiri dan lebih cenderung menggunakan fasilitas umum. Oleh karena itu, dampak kumulatif dari penggunaan infrastruktur publik harus dipertimbangkan oleh badan regional atau agregator.

Lalu lintas tambang di jalan umum meningkatkan kemacetan lalu lintas, dan dengan meningkatnya interaksi kendaraan berat, terdapat peningkatan risiko dan tingkat keparahan kecelakaan. Pengendalian dan pemantauan lalu lintas kendaraan tambang dapat mengurangi risiko dan dampak pada masyarakat sekitar. Namun, mengelola bahaya di jalan dan pengguna lain di jalan yang tidak berada di bawah pengawasan langsung dan pengendalian tambang akan lebih sulit dibandingkan mengelola keselamatan di area pertambangan. Beberapa bahaya yang terkait dengan jalan umum meliputi¹⁴:

- Konfigurasi jalan yang tidak memadai untuk kendaraan berat;
- Interaksi dengan pengguna jalan non-kendaraan seperti pejalan kaki, pengendara sepeda dan hewan;
- Kecepatan atau aktivitas yang tidak aman oleh kendaraan lain di jalan; dan
- Kurangnya pelatihan pengemudi tentang bahaya.

Strategi untuk meningkatkan keselamatan di jalan umum meliputi:

- Memahami siapa pemangku kepentingan utama dalam pengelolaan keselamatan di jalan-jalan lokal (misalnya pemerintah lokal atau negara bagian, polisi, masyarakat);
- Bekerja sama dengan pemangku kepentingan yang memiliki jalan untuk meningkatkan fitur-fitur utama seperti penunjuk lalu lintas, penerangan, persimpangan, penyeberangan, batas kecepatan, garis penanda, tonggak penunjuk jalan dan pagar untuk meningkatkan keselamatan bagi semua pengguna;
- Memastikan bahwa bauksit diangkut dalam kendaraan tertutup dan dengan batas muatan yang sesuai, atau diangkut dengan cara yang mencegah debu bertebaran -- debu adalah gangguan bagi masyarakat serta dapat mengurangi jarak pandang;
- Menyediakan pelatihan cara mengemudi yang aman untuk semua karyawan yang mengemudi di jalan umum;
- Menyediakan program pendidikan masyarakat tentang keselamatan jalan dan interaksi kendaraan;
- Mengidentifikasi rute transportasi optimal yang meminimalkan interaksi lalu lintas dengan masyarakat;
- Menjadwalkan penggunaan jalan umum berdasarkan kebutuhan pengguna jalan lain untuk menghindari puncak lalu lintas harian dan musiman;
- Memastikan bahwa kontrak disusun dengan tepat sehingga menjamin pemeliharaan dan asuransi sebagai prasyarat, dan menghindari hal-hal yang secara tidak sengaja mendorong pelanggaran kecepatan serta kelelahan pengemudi akibat kurangnya waktu istirahat;
- Menyediakan transportasi ke dan dari lokasi tambang untuk karyawan dan kontraktor untuk mengurangi lalu lintas di jalan dan untuk memastikan mereka tiba dalam keadaan baik untuk bekerja; dan
- Meningkatkan transportasi umum untuk mengurangi jumlah kendaraan lain di jalan.

Rencana pengelolaan lalu lintas dapat disiapkan dengan:

- Memahami lalu lintas penggunaan suatu rute, termasuk perbandingan jumlah kendaraan berat saat ini;
- Kemudian memahami rute yang diusulkan dan perubahan yang akan terjadi selama konstruksi atau pengoperasian tambang, termasuk perjalanan karyawan, lalu lintas masuknya material dan keluarnya bauksit;
- Mengkaji dampak tambang terhadap lalu lintas jalan yang ada, berdasarkan jenis dan rute kendaraan, termasuk kemampuan jalan untuk menahan berat dan meningkatnya dampak persimpangan; dan
- Mengidentifikasi dan mengimplementasikan tindakan utama untuk mengurangi risiko tersebut.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memiliki rencana manajemen lalu lintas, yang disusun atas dasar konsultasi dengan para pemangku kepentingan utama, jika pengangkutan bauksit melalui jalan umum atau melintasi wilayah masyarakat tidak dapat dihindari; dan
- Menjamin bahwa semua transportasi yang melintasi wilayah masyarakat sudah mendapatkan pelatihan keselamatan
- Menjamin bahwa petugas transportasi mematuhi pembatasan kecepatan dan menutupi semua kendaraannya secara memadai.

Studi kasus - meminimalkan dampak transportasi di Spring Energy KotaSAS, Malaysia

Spring Energy memulai penambangan bauksit di KotaSAS di Negara Bagian Pahang Malaysia pada akhir tahun 2013. Bauksit yang ditambang di wilayah tersebut memiliki kadar sekitar 33-40% dan kadangkala mengandung tanah liat yang cukup tinggi. Kandungan tanah liat yang tinggi, ditambah curah hujan yang tinggi di wilayah tersebut, terkadang menyebabkan bauksit menempel pada kendaraan. Bauksit diangkut ke Pelabuhan Kuantan, sekitar 20 kilometer jauhnya melalui jalan umum. Spring Energy melakukan sejumlah langkah untuk meminimalkan dampak pengangkutan bauksit ini pada masyarakat lokal:

- Semua kendaraan yang memasuki dan meninggalkan situs dicuci pada setasiun pencucian dengan staf yang terlatih; dan
- Kendaraan tidak kelebihan beban dan ditutupi dengan aman untuk meminimalkan adanya bauksit yang tumpah ke jalan dan menimbulkan debu.

Gambar 5.10 - Gambar 5.13 menunjukkan penerapan langkah-langkah tersebut oleh Spring Energy, dibandingkan pengangkutan yang tidak disertai langkah-langkah minimalisasi dampak oleh beberapa operator lain di wilayah tersebut.



Gambar 5.10 Pencucian kendaraan di Spring Energy KotaSAS, Malaysia



Gambar 5.11 Contoh kendaraan yang tidak dicuci di jalan umum



Gambar 5.12 Truk yang dimuat dan ditutup dengan baik di Spring Energy KotaSAS, Malaysia



Gambar 5.13 Contoh kendaraan yang tidak dimuat dengan baik dan tidak ditutup secara aman

Selain itu, karena tambang terletak berdekatan dengan pembangunan pusat administrasi regional baru, debu di dalam situs diminimalkan dengan menggunakan truk air. Semua air dari pencucian truk dikumpulkan dan didaur ulang untuk digunakan di lokasi, seperti pada truk air (Gambar 5.14).



Gambar 5.14 Truk air pada situs tambang di Spring Energy KotaSAS, Malaysia

5.G Pembebasan lahan dan pemindahan penduduk

Lokasi tambang ditentukan oleh adanya endapan bauksit. Jika sebuah tambang disetujui untuk didirikan dekat dengan masyarakat yang ada, keadaan tersebut mungkin akan menyebabkan adanya perpindahan ekonomi dan atau penduduk. Perpindahan penduduk lebih jarang terjadi pada tambang bauksit; perpindahan kegiatan ekonomi akibat perubahan penggunaan lahan lebih merupakan isu yang umum terjadi, dan langkah-langkah mitigasi atau kompensasi atas kerugian ekonomi ini sering menjadi sumber utama keprihatinan sosial dan adanya risiko terhadap reputasi perusahaan. Kadang-kadang, terdapat ketidakjelasan pada awal proses pembebasan lahan atau proses persetujuan tambang mengenai siapa pemilik lahan saat ini, siapa pemangku kepentingan utama, serta ke mana langkah-langkah mitigasi atau kompensasi harus diarahkan, jika memang diperlukan.

Karena industri pertambangan bauksit mengalami perubahan dari sejumlah tambang besar menjadi tambang-tambang yang lebih kecil, beberapa di antaranya mungkin memiliki besaran yang jauh lebih kecil dan dengan umur tambang yang lebih pendek, hal ini meningkatkan tantangan yang terkait dengan akses lahan. Lebih lanjut lagi, pemilik lahan yang sebelumnya berkegiatan di bidang pertanian atau kegiatan lainnya mungkin berminat untuk menambang bauksit di lahan mereka, tetapi hal ini akan memiliki dampak terhadap lahan atau properti di sekitarnya. Masalah yang muncul ini perlu ditangani, terutama dampak kumulatif dari kondisi tersebut.

Oleh karena itu, perencanaan harus dimulai sejak dini; perusahaan harus benar-benar terlibat dengan masyarakat yang terkena dampak untuk mengkaji dan memitigasi dampak penting dari perubahan penggunaan lahan dan kemungkinan pemindahan masyarakat. Banyak proyek yang memfokuskan pada kompensasi pembayaran tunai; namun, memberikan kompensasi uang tunai kepada rumah tangga berpenghasilan rendah umumnya mengarah pada penggunaan uang yang tidak berkelanjutan, yang pada akhirnya justru menyebabkan kemiskinan jangka panjang. Proyek yang meminimalkan kompensasi uang tunai dan memberikan upaya mitigasi alternatif umumnya lebih berkelanjutan dan sukses. Namun kadangkala, apabila suatu proyek tidak dapat memberikan kompensasi yang memadai terhadap rumah tangga yang terkena dampak, hal ini dapat menjadi sumber keluhan dan konflik terbesar dalam proyek. Meskipun demikian, tidak ada rumus tunggal untuk menghitung kompensasi terhadap akses lahan, jika diperlukan. Dengan demikian, dengan merekrut tenaga profesional yang berpengalaman untuk menilai kompensasi dan memastikan bahwa semua pemangku kepentingan dimintai pendapatnya dapat membantu mengembangkan pendekatan yang tepat. Hasil dari konsultasi pemangku kepentingan ini harus berupa upaya mitigasi, rencana kompensasi atau rencana pemulihan mata pencaharian apabila terjadi pemindahan kegiatan ekonomi (*economic displacement*), dan atau rencana pemukiman kembali (*resettlement*) di mana terjadi pemindahan penduduk (secara fisik).

Pemindahan penduduk (*community displacement*) terjadi ketika rumah tangga yang tinggal di wilayah tambang terpaksa pindah. Hal ini hanya dapat dilakukan dengan persetujuan eksplisit dari pemerintah nasional atau lokal, tetapi tetap akan memberikan dampak yang signifikan, baik terhadap mereka yang terkena dampak maupun risiko reputasi terhadap perusahaan yang terlibat. Sebagai contoh, pemindahan penduduk membutuhkan identifikasi yang efektif, desain, perencanaan dan pembangunan desa alternatif, perumahan dan fasilitas terkait untuk mengurangi secara efektif bukan hanya kerugian fisik, tetapi juga untuk mendukung keutuhan masa depan dan keberhasilan masyarakat yang terkena dampak.

Paket dan bantuan pemukiman kembali biasanya harus mencakup:

- Tindakan mitigasi tunai atau kompensasi untuk aset, termasuk tanaman dan bangunan;
- Penyediaan perumahan untuk pemukiman kembali;
- Penyediaan lokasi untuk pemukiman kembali;
- Tunjangan untuk memfasilitasi proses perpindahan (transportasi); dan
- Program pemulihan mata pencaharian.

Pilihan lokasi pemukiman kembali adalah satu-satunya kriteria terpenting untuk mendukung pemulihan mata pencaharian rumah tangga yang terkena dampak. Dengan demikian, perusahaan pertambangan harus memastikan bahwa keinginan dan pilihan lokasi dari berbagai pemangku kepentingan dalam masyarakat dapat dipahami dan diimbangi dengan kebutuhan untuk mendekati infrastruktur yang ada. Selanjutnya, desain perumahan untuk pemukiman kembali perlu melibatkan pemerintah untuk memastikan bahwa permukiman tersebut berkelanjutan dalam hal pemeliharaan dan layanan.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Mempertimbangkan kebutuhan untuk langkah-langkah mitigasi ekonomi atau kompensasi atas hilangnya penggunaan lahan dan nilai-nilai komunitas lainnya;
- Sedapat mungkin menghindari pemindahan masyarakat secara fisik;
- Jika pemindahan secara fisik tidak dapat dihindari, perusahaan harus terlibat dengan masyarakat dan pemerintah yang terkena dampak untuk bersama-sama mengembangkan rencana aksi pemukiman kembali; dan
- Mendapatkan persetujuan dari pemerintah untuk melaksanakan relokasi masyarakat

6 Kesehatan dan Keselamatan

6.A Pertimbangan-pertimbangan

Risiko kesehatan dan keselamatan utama dalam penambangan adalah seperti pada umumnya di sektor pertambangan, seperti peralatan bergerak, bekerja di ketinggian, tempat tertutup dan keselamatan listrik. Aspek kesehatan dan keselamatan kerja seperti ini berlaku pada semua tahapan dalam siklus tambang dan dapat diklasifikasikan menurut kategori berikut. Semua aspek di bawah ini perlu dipertimbangkan di dalam Rencana Kesehatan dan Keselamatan:

- Kesehatan dan keselamatan tempat kerja secara umum
- Bahan beracun dan berbahaya
- Penggunaan bahan peledak
- Keamanan listrik dan isolasi
- Bahaya fisik
- Radiasi akibat ionisasi
- Kebugaran untuk bekerja
- Kesehatan perjalanan dan situs terpencil
- Tekanan akibat panas
- Kebisingan dan getaran
- Penggalan/pembersihan vegetasi
- Bekerja di ketinggian
- Perkakas tangan
- Tempat tertutup
- Kendaraan ringan dan peralatan bergerak
- Bahan kimia berbahaya
- Perlindungan mesin

Tambang perlu mempertimbangkan peluang untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat dan mengurangi risiko apa pun. Risiko-risiko tersebut bisa spesifik untuk lokasi dan perlu ditangani dengan kepekaan terhadap konteks lokal. Sebagai contoh, di lokasi tambang, perusahaan harus memberikan kondisi kerja yang aman dan sehat bagi karyawan dan kontraktor, menerapkan semua tindakan praktis dan masuk akal untuk mencegah korban jiwa di tempat kerja, cedera dan penyakit, termasuk menerapkan dan memelihara sistem kesehatan dan keselamatan. Sistem ini harus mencakup:

- Kebijakan tentang hak kesehatan dan keselamatan untuk semua karyawan dan kontraktor, sebagai pengakuan terhadap hak mereka sesuai semua standar nasional yang relevan;
- Sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja yang terdokumentasi, yang ditetapkan sebagai bagian dari kebijakan ini. Sistem ini harus sesuai dengan standar nasional, dan idealnya juga standar internasional yang berlaku, yang berupaya mengidentifikasi, mengelola, memitigasi dan memantau risiko di tempat kerja;
- Audit reguler terhadap sistem tersebut serta sertifikasi untuk standar internasional seperti OHSAS 18000 atau ISO 45001; dan
- Evaluasi dan laporan kinerja kesehatan dan keselamatan tambang, termasuk perbandingan dengan tambang-tambang lainnya yang setara.

Selain itu, pendekatan masyarakat yang lebih luas terhadap kesehatan dan keselamatan juga harus dipertimbangkan. Masyarakat yang sehat berarti keluarga yang sehat, yang berarti tenaga kerja yang lebih aman dan termotivasi. Pendekatan ini harus dilakukan berdasarkan masukan dari pekerja, dan dapat mencakup program seperti:

- Nutrisi dan pengendalian berat badan
- Berhenti merokok
- Manajemen stres
- Pengendalian kolesterol
- Pendidikan mengenai diabetes
- Vaksinasi dan imunisasi
- Program kesehatan jantung
- Penyaringan/uji depresi
- Prakarsa keseimbangan kerja-hidup
- Pendidikan kesehatan seksual
- Program pengendalian penyakit yang berasal dari vektor
- Program narkoba dan alkohol
- Program infrastruktur sanitasi

Di samping itu, tergantung pada tingkat infrastruktur di sekitar tambang, kapasitas pemerintah resmi untuk memenuhi kebutuhan medis yang mendesak bagi karyawan dan kontraktor, keluarga mereka serta masyarakat, mungkin kurang atau bahkan tidak ada. Oleh karena itu, tambang bauksit dapat berinvestasi dalam pembangunan infrastruktur perawatan kesehatan dan dalam menyiapkan personil dan peralatan tanggap darurat, termasuk dokter, perawat dan ahli kebersihan.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memiliki sistem yang terdokumentasi untuk mengelola dan meminimalkan bahaya kesehatan dan keselamatan serta mengendalikan berbagai risiko tersebut; dan
- Memahami kebutuhan kesehatan masyarakat setempat dan bagaimana hal ini berhubungan dengan kebutuhan operasi tambang.

Studi Kasus – kesehatan masyarakat di Hindalco Durgmanwadi, India¹⁷

Di tambang Durgmanwadi Hindalco di India, tanggung jawab sebagai suatu operasi tambang bauksit yang berkelanjutan mencakup rencana komprehensif untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Kegiatan yang menjadi bagian dari rencana ini termasuk:

- Pendidikan -- investasi dalam kegiatan pendidikan dasar dan pendidikan orang dewasa, termasuk pembangunan dan renovasi bangunan sekolah dan penyediaan seragam sekolah, buku dan peralatan lainnya;
- Perawatan kesehatan -- tambang juga memberikan layanan kesehatan gratis kepada masyarakat setempat melalui klinik mereka, dan tim medis secara teratur mengadakan pos pemeriksaan kesehatan dan mendistribusikan obat-obatan gratis;
- Penghidupan berkelanjutan -- pembentukan kelompok swadaya wanita di banyak desa dan penyediaan pelatihan kejuruan bagi para wanita setempat. Para wanita sekarang secara aktif berpartisipasi dalam kegiatan ekonomi seperti membentuk koperasi susu perah, pembudidayaan jamur, pembibitan, kompos vermi (Gambar 6.1), pemeliharaan kambing dan kelinci, serta kerajinan tangan.
- Proyek sosial -- investasi dalam proyek sosial seperti pertanian organik dan menyediakan kompor tanpa asap menggunakan dudukan bahan bakar dan lampu surya untuk mengurangi asap. Selain itu, bantuan pinjaman kursi roda disediakan untuk orang-orang cacat, dan anakan pohon buah-buahan didistribusikan kepada penduduk desa; dan
- Pembangunan infrastruktur -- pembangunan jalan, selokan, jamban dan instalasi pengolahan air serta penyediaan skema irigasi untuk petani, lampu jalan dan perbaikan rumah masyarakat setempat serta renovasi skema aliran air berdasarkan gravitasi.



Gambar 6.1 Kompos Vermi di Hindalco Durgmanwadi, India

Studi Kasus – Perbaikan kesehatan di Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), Brazil

CBA beroperasi di kota Poços de Caldas dan Miraf di daerah Minas Gerais di Brazil. Unit Poços de Caldas mulai beroperasi pada tahun 1955 dan unit Miraf mulai beroperasi pada tahun 2008. Pada bulan September 2015, CBA membentuk program kesehatan yang diperbarui untuk mendorong para pekerja mereka menerapkan gaya hidup yang lebih sehat (Gambar 6.2). Program ini ditujukan untuk orang dengan indeks massa tubuh (BMI) di atas 30 dan dengan penyakit kronis seperti diabetes dan hipertensi (tekanan darah tinggi). Karyawan yang berpartisipasi dalam program ini mendapatkan dukungan dari tenaga kesehatan profesional dalam bentuk konsultasi bulanan yang memantau perawatan, terutama penurunan berat badan dan pengendalian penyakit.



Gambar 6.2 Program kesehatan yang diperbarui di Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil

6.B Kesiapsiagaan Darurat

Menanggapi secara efektif terhadap keadaan darurat sangat penting untuk tambang bauksit, agar dapat lebih melindungi karyawan, komunitas lokal dan wilayah yang lebih luas dari bahaya. Risiko utama pada pertambangan bauksit antara lain adalah pengelolaan hidrokarbon dan bendungan *tailing*, di mana terdapat pemurnian bauksit (*beneficiation*) di dalamnya. Khususnya, meskipun tambang bauksit memiliki tanggung jawab untuk bersiap dalam keadaan darurat melalui mekanisme internal, tetapi hal yang sama pentingnya adalah bekerja sama dengan masyarakat yang tinggal di dekat lokasi tambang untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang potensi ancaman terhadap keselamatan. Hal ini sangat penting untuk tambang bauksit yang berada di daerah terpencil, di mana sebagian besar infrastruktur dan personil disediakan oleh perusahaan tambang. Respon lokal yang cepat dan efektif terhadap insiden darurat merupakan faktor terpenting untuk memperkecil cedera yang terjadi pada orang, properti dan lingkungan.

Pendekatan terstruktur, seperti penggunaan kelompok perencanaan tanggap darurat lokal, diperlukan untuk mengembangkan rencana tanggap darurat (Gambar 6.3). Hal ini dapat membantu perusahaan bekerja dengan otoritas lokal dan masyarakat, atau perwakilan mereka, untuk mengidentifikasi siapa yang harus melakukan apa dalam keadaan darurat, memberi masukan tentang pelatihan, dan membangun fungsi hubungan masyarakat yang dimungkinkan. Rencana tanggap darurat ini menguraikan mengenai:

- Tanggung jawab, pengorganisasian dan koordinasi untuk keadaan tanggap darurat;
- Situasi darurat;
- Evaluasi wilayah dan dampak;
- Sistem komunikasi dan peringatan, termasuk ketersediaan sistem komunikasi yang sesuai di daerah terpencil;
- Prosedur evakuasi;
- Durasi keadaan darurat dan tindak lanjut; dan
- Pembaruan rencana.



Gambar 6.3 Kelompok koordinasi perencanaan darurat setempat ¹⁵

Dengan terus melatih tim dan memperbarui rencana, perusahaan dapat menjamin keselamatan dan integritas karyawan dan kontraktor serta masyarakat di sekitar bendungan tailing dan risiko lainnya.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Menggunakan pendekatan berbasis risiko untuk memahami dan mengelola dampak potensial tambang; dan
- Bekerja sama dengan masyarakat, pemerintah dan layanan darurat untuk mengembangkan, mendokumentasikan dan menerapkan rencana darurat.

6.C Pertimbangan Keamanan¹⁶

Sangat penting bahwa tambang bauksit tidak hanya menjaga keselamatan tetapi juga keamanan operasi mereka. Hal ini bisa sangat sulit dilakukan ketika beroperasi di daerah konflik atau tata kelola pemerintah yang lemah. Operator tambang perlu mengkaji risiko terhadap keamanan personel, masyarakat setempat, dan aset. Pengkajian seperti itu membutuhkan masukan yang dapat dipercaya dari berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah lokal dan nasional, perusahaan keamanan, perusahaan lainnya, lembaga, badan umum dan individu yang memiliki pengetahuan tentang kondisi lokal. Pengkajian risiko harus mempertimbangkan:

- Identifikasi bahaya keamanan dan pengkajian risiko -- hal ini dapat berasal dari faktor politik, ekonomi, sipil atau sosial. Personil dan aset tertentu mungkin memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan yang lain. Dalam beberapa kasus, tindakan oleh perusahaan dapat meningkatkan risiko;
- Potensi kekerasan -- hal ini bergantung pada lingkungan; keadaan ini bisa meluas atau terbatas pada daerah tertentu, dan dapat berkembang dengan hanya sedikit atau tanpa peringatan;
- Catatan hak asasi manusia dari pasukan keamanan umum, paramiliter, penegak hukum lokal dan nasional, serta reputasi keamanan swasta -- di samping itu, kesadaran atas pelanggaran dan tuduhan di masa lalu dapat membantu menghindari berulangnya kejadian, serta untuk meningkatkan akuntabilitas. Identifikasi kemampuan berbagai unsur dalam merespon situasi juga dapat membantu mengembangkan langkah-langkah mitigasi risiko yang sesuai;
- Kapasitas otoritas penuntut (jaksa) dan peradilan untuk meminta pertanggungjawaban mereka yang bertanggung jawab atas pelanggaran hak asasi manusia dan mereka yang bertanggung jawab atas pelanggaran hukum humaniter internasional dengan cara yang menghormati hak-hak terdakwa; dan
- Identifikasi dan pemahaman tentang akar penyebab dan sifat konflik lokal, serta tingkat kepatuhan terhadap hak asasi manusia dan standar hukum humaniter internasional oleh para pemangku kepentingan utama.

Meskipun pemerintah memiliki peran utama dalam menjaga hukum dan ketertiban dan dalam menjamin keamanan umum, operator tambang juga memiliki kepentingan untuk memastikan bahwa tindakan yang diambil oleh pemerintah, terutama tindakan penyedia keamanan publik, konsisten dengan perlindungan dan peningkatan penerapan hak asasi manusia. Secara khusus, di mana perusahaan menyediakan sumber daya tambahan untuk melengkapi keamanan yang ada, mereka harus:

- Secara teratur berkonsultasi dengan pemerintah tuan rumah dan masyarakat setempat mengenai dampak pengaturan keamanan mereka pada masyarakat tersebut;
- Mengkomunikasikan kebijakan mereka mengenai perilaku etis dan hak asasi manusia kepada penyedia keamanan, termasuk kebutuhan akan pelatihan personil yang memadai dan efektif untuk menegakkan kebijakan tersebut; dan

- Mendorong pemerintah tuan rumah untuk membuat pengaturan keamanan yang transparan dan dapat diakses oleh publik, dan tunduk pada masalah keselamatan dan keamanan yang lebih penting.

Perusahaan pertambangan juga harus mempertimbangkan prinsip-prinsip berikut dalam penggunaan keamanan umum maupun swasta:

- Individu yang diyakini terlibat dalam pelanggaran hak asasi manusia tidak boleh memberikan layanan keamanan;
- Kekuatan harus digunakan hanya ketika benar-benar diperlukan dan sejauh sebanding dengan ancaman;
- Hak-hak individu tidak boleh dilanggar saat menggunakan hak untuk menggunakan kebebasan berserikat dan berkumpul secara damai, hak untuk terlibat dalam melakukan negosiasi kolektif, atau hak-hak lainnya terkait karyawan perusahaan;
- Dalam kasus-kasus di mana kekuatan fisik digunakan oleh keamanan umum atau swasta, insiden-insiden seperti itu harus dilaporkan kepada pihak yang berwenang dan kepada perusahaan tambang tuan rumah, dan bantuan medis harus diberikan kepada orang-orang yang terluka, termasuk kepada para pelanggar; dan
- Perlu dilakukan pencatatan dan pelaporan terhadap setiap dugaan pelanggaran hak asasi manusia yang dapat dipercaya kebenarannya oleh keamanan umum atau swasta kepada otoritas pemerintah tuan rumah yang tepat, termasuk dilakukannya investigasi dan tindakan untuk mencegah terulangnya kembali pelanggaran seperti itu.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Menggunakan pendekatan berbasis risiko untuk menentukan kebutuhan keamanan yang sesuai dan memastikan bahwa setiap personel keamanan swasta yang digunakan cukup terlatih dalam menghormati hak karyawan dan masyarakat setempat.

7 Pengelolaan dan Kinerja Lingkungan

7.A Pengelolaan lingkungan

Meskipun pengelolaan lingkungan untuk semua operasi pertambangan sangat penting, tetapi bauksit umumnya ditemukan di daerah tropika dengan curah hujan tinggi, yang seringkali memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Dengan demikian, tujuan utama pengelolaan lingkungan di pertambangan bauksit harus:

- Meminimalkan dampak emisi debu dan kebisingan dari operasi pertambangan dan lalu lintas terhadap masyarakat dan lingkungan;
- Mitigasi dampak pembukaan lahan terhadap flora dan fauna dengan membatasi area yang terbuka berdasarkan rencana tambang tahunan;
- Mengendalikan erosi dan meminimalkan limpasan yang membawa sedimen;
- Mengelola sumber daya air dan kualitas air dengan mempertimbangkan kebutuhan masyarakat setempat;
- Menerapkan standar yang tinggi untuk rehabilitasi daerah yang terganggu;
- Meminimalkan dampak dari pembuangan limbah, termasuk *tailing*, selama masa tambang dan setelah itu; dan
- Menggunakan energi dan air secara efisien.

Karena itu, tambang harus melakukan berbagai kajian terhadap kegiatan mereka sebelum memulai penambangan, termasuk:

- Pemantauan data dasar (*baseline*) aliran air permukaan dan airtanah serta air di dekat area pertambangan yang diusulkan;
- Kajian dampak kegiatan pertambangan terhadap pengguna air lainnya (misalnya petani, nelayan, penggunaan kota, industri, kegiatan rekreasi);
- Survei dasar (*baseline survey*) dan kajian dampak terhadap flora dan fauna darat dan air;
- Pemantauan data dasar terhadap tingkat debu dan kebisingan serta kajian dampak pada lingkungan di sekitar tambang dan satwa liar;
- Kajian data dasar kesehatan masyarakat, jika relevan; dan
- Survei sosio-ekonomi dan kajian dampak sosial dan ekonomi.

Apabila kemungkinan akan muncul sejumlah tambang yang lebih kecil dalam wilayah geografis yang dekat, penting juga untuk dilakukan kajian dampak lingkungan dan sosial kumulatif.

Semua tambang bauksit terutama harus memiliki Sistem Pengelolaan Lingkungan (*Environmental Management System* atau EMS) yang terdokumentasi dan terintegrasi dengan rencana tambang dan bisnis. Pengembangan EMS harus mencakup:

- Tinjauan sistematis terhadap semua operasi untuk mengidentifikasi dampak lingkungan potensial dengan menggunakan kerangka penilaian risiko yang sudah diakui. Cara ini digunakan untuk menentukan peringkat aspek dan dampak lingkungan sesuai dengan potensi konsekuensi yang dihasilkan (termasuk lingkungan, peraturan, masyarakat dan keuangan) dan peluang (atau frekuensi) kejadian;
- Suatu sistem untuk memitigasi atau meminimalkan dampak dari semua potensi dampak yang digolongkan sebagai 'signifikan' atau dampak penting pada lingkungan dan masyarakat;
- Suatu rencana untuk memantau dan meningkatkan kinerja lingkungan, dan untuk melaporkan informasi yang relevan kepada para pemangku kepentingan, termasuk masyarakat setempat; dan
- Audit lengkap, baik internal maupun eksternal, dan idealnya sertifikasi standar internasional seperti ISO14001.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Melengkapi kajian dampak pra-penambangan;
- Memiliki Sistem Pengelolaan Lingkungan (EMS) yang terdokumentasi dan mengidentifikasi risiko penting serta menggariskan upaya mitigasi terhadap dampak penting tersebut; dan
- Memiliki rencana untuk melaporkan kinerja mereka kepada umum.

Studi kasus – pengelolaan lingkungan terpadu di Hindalco Durgmanwadi, India¹⁷

Kontrak tambang bauksit Durgmanwadi disetujui pada tahun 1968 dan tambang tersebut dikembangkan pada tahun 1992 dengan kapasitas yang dirancang sebesar 660 KT per tahun. Dengan mengintegrasikan perencanaan tambang dengan aspek lingkungan, Hindalco dapat mencapai hasil lingkungan yang lebih baik termasuk:

- Menggunakan perencanaan tambang berbasis komputer -- hal ini memungkinkan untuk merencanakan kegiatan penambangan dari-hari-ke-hari berdasarkan persyaratan kualitas dari pelanggan, di samping memastikan penggunaan lahan seminimal mungkin;
- Melakukan studi seismik sebelum penambangan -- dari studi ini terungkap bahwa seluruh dataran tinggi itu bisa dicabik. Oleh karena itu, pengeboran dan peledakan (menggunakan bahan peledak) dihindari, digantikan oleh metode *ripping* dan *dozing* yang secara signifikan mengurangi debu, kebisingan dan getaran tanah serta risiko kecelakaan;
- Menggunakan *mobile crusher* (alat penghancur bergerak) alih-alih *crusher stasioner* (alat penghancur tak bergerak) -- cara ini akan membantu membatasi kegiatan pertambangan pada area yang lebih sempit dan mengurangi pergerakan kendaraan; sebagai hasilnya, konsumsi solar dan gangguan debu sepanjang jalan angkut juga berkurang (Gambar 7.1 - Gambar 7.2);
- Melakukan pengembalian tanah penutup (*overburden*) dengan segera -- hal ini akan mengurangi keharusan untuk penanganan kembali, serta memungkinkan pemulihan yang lebih cepat terhadap daerah tambang melalui penghijauan dan pembuatan badan air, sehingga ekosistem dapat lebih cepat diperbaiki;
- Menampung air limpasan di daerah yang kekurangan air -- hal ini dilakukan dengan membuat kolam/badan air buatan dan sistem penyaringan yang terdiri dari tangki pengendapan dan bendung kontrol lanau (endapan lumpur) untuk mengurangi endapan lumpur dalam air buangan tambang dan pengendapan di dasar sungai; dan
- Memasang sistem penekan partikel debu (atomisasi) pada *mobile crusher* dan menyemprotkan air di jalan angkut dan titik-titik penghasil debu dengan tangki air bergerak -- cara ini dapat menekan tingkat debu agar tetap rendah di tambang.



Gambar 7.1 Alat penghancur yang bergerak (*mobile crusher*) di Hindalco Durgmanwadi, India



Gambar 7.2 Serangkaian bendung kontrol lanau (endapan lumpur) dan tangki pengendapan lanau di Hindalco Durgmanwadi, India

Di samping pengintegrasian perencanaan tambang dan lingkungan dengan menggunakan Sistem Pengelolaan Lingkungan (EMS) yang disertifikasi melalui ISO14001, Hindalco menunjukkan kepemimpinan di bidang lingkungan melalui:

- Beroperasi melampaui standar hukum;
- Meningkatkan revegetasi di wilayah kontrak serta di luar wilayah tersebut;
- Menggunakan dinding pelindung untuk melindungi lapisan tanah penutup (*overburden*) agar tidak terbawa air;
- Memanen air hujan di lokasi tambang dan membuat program pengelolaan air limbah;
- Menegakkan aturan keselamatan jalan untuk truk bauksit, termasuk aturan bahwa semua truk harus ditutup dengan terpal untuk menghindari tumpahan ke jalan dan desa;
- Membatasi operasi pertambangan dan pergerakan kendaraan hanya pada siang hari;
- Memantau kualitas lingkungan, termasuk udara, air, kualitas tanah dan tingkat kebisingan -- kegiatan ini dilakukan oleh pihak ketiga;
- Melakukan program kesadaran lingkungan untuk meningkatkan kesadaran perlindungan lingkungan pada penduduk desa setempat dan anak-anak sekolah; dan
- Menetapkan prosedur yang jelas untuk berbagi informasi lingkungan.

7.B Pengelolaan infrastruktur yang terkait

Pengangkutan bauksit di area tambang perlu dikelola untuk meminimalkan kebisingan dan debu dengan menggunakan metode seperti penyiraman jalan dan penetapan batas kecepatan. Selain itu, produk bauksit harus diangkut keluar tambang ke pengilangan alumina, baik secara langsung maupun tidak langsung -- hal ini umumnya dilakukan melalui pengangkutan oleh pihak ketiga. Oleh karena itu, selain tambang bauksit itu sendiri, tambang biasanya memiliki infrastruktur terkait lainnya, termasuk:

- Infrastruktur tambahan seperti pembangkit listrik, bengkel, gudang, fasilitas administrasi, instalasi pengolahan air limbah dan pembuangan limbah dan fasilitas penyimpanan bahan bakar;
- Bedeng permanen atau bedeng konstruksi untuk karyawan dan kontraktor;
- Infrastruktur pemasok air seperti bendungan;
- Pelabuhan, fasilitas bongkar muat kapal;
- Jalan, baik yang hanya digunakan untuk tambang maupun untuk penggunaan umum;
- Konveyor darat;
- Bandar udara;
- Saluran pipa untuk pengangkutan residu bauksit (*bauxite slurry*); dan
- Jalur kereta api.

Bergantung pada skala dan lokasi infrastruktur terkait, transportasi harus dipertimbangkan sebagai bagian dari dampak lingkungan dan sosial dari tambang itu sendiri, atau bahkan sebagai proyek tersendiri dengan kajian dampak sosial (SIA) dan kajian dampak lingkungan (EIA) sendiri. Dalam hal ini, harus dilihat sejauh mana tambang bauksit berperan sebagai pengguna utama atau pengembang dari infrastruktur tersebut -- sebagai contoh, tambang bauksit kecil cenderung kurang memiliki kapasitas untuk membangun infrastruktur terkait mereka sendiri dan mungkin akan semakin bergantung pada infrastruktur milik masyarakat (terutama jalan, listrik dan air). Ketika jumlah tambang kecil meningkat, dampaknya terhadap masyarakat melalui penggunaan infrastruktur bersama ini dapat menjadi signifikan.

Mengurangi transportasi bauksit melalui jalan umum memang dapat mengurangi kekhawatiran sosial tentang lalu lintas. Tetapi, penerapan transportasi alternatif seperti pembangunan pelabuhan baru juga dapat menciptakan risiko baru. Selain itu, dengan pelabuhan atau rel kereta yang ada, peningkatan pergerakan kapal atau kereta api akan meningkatkan risiko tabrakan, yang mengakibatkan insiden keselamatan atau kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, manfaat dari peningkatan kenyamanan publik dari satu bentuk produk transportasi harus dibandingkan dengan dampak lingkungan dan sosial dari bentuk transportasi yang lain.

Meskipun bauksit bukan termasuk bahan beracun dan berbahaya, kemungkinan dapat terjadi tumpahan pada saat bongkar muat. Oleh karena itu, harus dilakukan tindakan pengendalian untuk meminimalkan risiko tumpahan, termasuk:

- Menggunakan baki penangkap di bawah titik pemindahan;
- Menempatkan pembersih sabuk dengan semprotan air pada konveyor (sabuk berjalan) untuk membersihkan sabuk. Air yang digunakan untuk membersihkan sabuk harus dikembalikan ke kolam sedimentasi;
- Menggunakan *variable speed drive* (atau inverter, yang digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor) pada konveyor untuk meminimalkan potensi tumpahan;
- Memasang sakelar *belt drift* pada konveyor yang dapat mematikan *conveyor drive* jika gerak sabuk berjalan berubah dari posisi yang dirancang; dan
- Menempatkan area pemeliharaan, termasuk pada tempat bongkar muat kapal, sehingga limpasan dapat ditangkap untuk diolah sebelum dibuang.

Selain itu, dapat pula terjadi tumpahan bahan bakar dan minyak secara tidak disengaja. Tumpahan hidrokarbon dapat diminimalkan dengan:

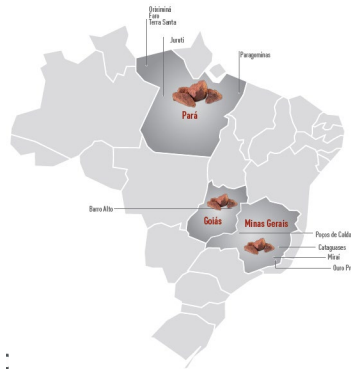
- Memastikan bahwa semua tangki bahan bakar berdinding ganda (*double skinned*) dan berpelindung (*bunded*), dan tidak memasang tangki di bawah tanah;
- Menggunakan alarm yang memberikan peringatan visual atau suara jika terjadi tumpahan hidrokarbon;
- Menggunakan katup yang otomatis menutup pada saat pengisian bahan bakar;
- Memasang dan memelihara alat penangkap atau wadah yang efisien untuk menampung minyak dan gemuk (*grease*) pada fasilitas pengisian bahan bakar, bengkel dan depot penyimpanan bahan bakar; dan
- Menyediakan peralatan pembersih tumpahan hidrokarbon; dan membuang bahan yang terkontaminasi sesuai aturan.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Menyertakan semua infrastruktur yang terkait dengan tambang ketika melakukan pengkajian dampak lingkungan dan sosial; dan
- Memiliki rencana untuk pengoperasian jalan, pelabuhan, dan jalur kereta api yang aman, baik yang bersifat umum atau swasta, dan mempertimbangkan dampaknya bagi masyarakat.

Studi kasus – pilihan infrastruktur di Pará State, Brazil¹⁸

Bauksit adalah bahan baku yang melimpah di Negara Bagian Pará, Brazil (Gambar 7.3) dan wilayah ini sekarang menjadi salah satu daerah pertambangan bauksit terpenting di dunia. Ada sejumlah tambang di wilayah ini, dan tambang-tambang tersebut telah melakukan pendekatan terhadap tantangan operasional dan masyarakat terkait pengangkutan bauksit melalui berbagai cara yang berbeda-beda.



Gambar 7.3. Tambang bauksit di Brazil ¹⁹

Salah satu tambang tersebut, Mineração Rio do Norte (MRN), merupakan salah satu proyek industri berskala besar pertama di Amazon. MRN mulai beroperasi pada tahun 1979 -- saat ini, kapasitas pabrik di tambang tersebut adalah 18,3 juta ton per tahun. MRN mengoperasikan jalur kereta api sepanjang 28 kilometer (Gambar 7.4) untuk mengangkut bauksit dari pabrik pencucian ke pelabuhan setempat, yaitu Trombetas. Dari pelabuhan tersebut, bauksit diangkut sekitar 1.000 kilometer dengan kapal, yang juga dioperasikan oleh MRN ke Vila do Conde Port di Barcarena, ke kilang Norsk Hydro Alunorte, serta ke eksportir lainnya yang menjadi pelanggan.



Gambar 7.4 Pengoperasian jalur kereta api dan pelabuhan Trombetas di Mineração Rio do Norte, Brazil

Tambang bauksit yang lain, tambang Norsk Hydro milik Norwegia di Paragominas, terletak 64 kilometer dari daerah perkotaan di timur laut Negara Bagian Pará, sekitar 350 kilometer dari ibu kota Belém. Tambang ini mulai beroperasi pada tahun 2007 dan mengangkut semua bauksitnya sebagai residu (*slurry*) melalui pipa sepanjang 244 kilometer. Pipa ini, dengan kapasitas 15 juta ton per tahun, adalah pelopor global dalam transportasi bauksit. Pipa ini juga mengirimkan bijih ke kota Barcarena untuk memasok kilang alumina Norsk Hydro Alunorte. Pengangkutan bauksit melalui pipa dapat mengurangi dampak lingkungan -- habitat di sekitarnya tidak terputus atau terisolasi, tidak ada masalah kebisingan atau debu kecuali selama konstruksi, dan dampak terhadap masyarakat berupa pemukiman kembali lebih kecil. Karena pipa bauksit terletak di bawah tanah, maka lebih terlindungi dan lebih aman, dan penduduk setempat tidak terkena dampak pergerakan kereta api atau truk.

Tambang lainnya, yaitu tambang Alcoa Juruti di bagian barat negara bagian Pará, mulai beroperasi pada tahun 2009 dan saat ini memiliki kapasitas produksi sebesar 5,3 juta ton per tahun. Selain pertambangan, fasilitas lain di proyek tersebut termasuk jalur kereta api sepanjang 55 kilometer yang dibangun oleh perusahaan untuk mengangkut bauksit dari fasilitas pengolahan ke terminal pelabuhan di tepi sungai Amazon yang terletak 2 kilometer dari pusat kota.

7.C Pengelolaan air

Air adalah sumber daya yang digunakan bersama dan terbatas jumlahnya, dengan nilai sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi yang tinggi. Air juga merupakan komponen penting dalam semua kegiatan penambangan bauksit. Perusahaan pertambangan bauksit karenanya harus berupaya mengurangi penggunaan air dan meningkatkan atau mempertahankan kualitas air dengan meminimalkan konsumsi air, memaksimalkan penggunaan kembali air, menghindari kontaminasi terhadap badan air di lingkungan sekitarnya, dan terus melaksanakan program pemantauan untuk mengukur kinerja mereka.

Tambang bauksit banyak menggunakan air dalam jumlah besar, terutama di pabrik pemurnian bauksit dan untuk menekan debu. Khususnya tambang yang terletak di daerah dengan curah hujan tinggi mungkin mengalami limpasan yang tinggi, sehingga memerlukan pengelolaan yang cermat. Tambang bauksit harus:

- Melakukan konsultasi dengan pemangku kepentingan utama untuk memahami semua kebutuhan penggunaan air yang bertumpang tindih serta ketergantungan masyarakat dan lingkungan pada sumber daya air di daerah tersebut; dan
- Membuat neraca air yang mencakup seluruh situs tambang berdasarkan informasi meteorologi jangka panjang terbaik yang tersedia, dan menggunakan neraca tersebut untuk mengoptimalkan rancangan infrastruktur; dan
- Memaksimalkan penggunaan kembali dan daur ulang air (misalnya pengembalian curahan air dari bendungan *tailing* ke pabrik-pabrik pemurnian) untuk meminimalkan penggunaan persediaan airtanah dan air permukaan, serta meminimalkan dampak terhadap pengguna air lainnya.

Berkenaan dengan kualitas air, dampak penting utama berkaitan dengan peningkatan kekeruhan dalam limpasan dan tumpahan hidrokarbon yang tidak disengaja -- perlu dicatat bahwa dalam proses pemurnian bauksit tidak digunakan bahan kimia. Cara-cara yang disarankan untuk mengelola dampak pada kualitas air meliputi:

- Memastikan bahwa pembuangan ke air permukaan tidak menyebabkan peningkatan kadar bahan pencemar yang tidak dapat diterima di perairan penerima;
- Memasang penampung minyak dan lemak (*grease*) yang efisien (disebut *sump*) dan menggunakannya di fasilitas pengisian bahan bakar, bengkel, depot penyimpanan bahan bakar;
- Memastikan bahwa tersedia alat pembersih tumpahan hidrokarbon;
- Mengolah air dari sistem pembuangan air sesuai standar, sehingga air yang dikeluarkan tidak membahayakan kesehatan manusia atau lingkungan penerima; dan
- Memantau kualitas dan kuantitas pembuangan air ke lingkungan, termasuk limpasan air hujan, yang berpotensi menyebabkan kerusakan lingkungan -- hal ini perlu dilakukan pada titik-titik pemantauan yang disepakati dengan pihak yang berwenang.

Pendekatan utama dalam pengelolaan limpasan air hujan mencakup pemisahan air bersih dan kotor, minimalisasi permukaan tanah yang rentan terhadap erosi dan/atau terkontaminasi, serta penerapan upaya pengendalian sedimen. Berbagai upaya yang direkomendasikan meliputi:

- Jadwal pembukaan lahan dilakukan dalam bulan-bulan terkering;
- Menyediakan *sump* (panampungan) di lubang tambang untuk menahan air hujan;
- Mengalirkan limpasan langsung dari lubang tambang dan jalan angkut ke kolam penampungan sedimen;
- Menggunakan cara fitoremediasi (pemulihan tanah dan air yang terkontaminasi menggunakan tumbuhan yang ada) di parit dan kolam sedimen untuk mengurangi TSS (*total suspended solid*) dan konsentrasi logam;
- Merencanakan tambang sedemikian rupa sehingga ada sejumlah lubang yang lebih kecil berseling dengan area yang direhabilitasi, alih-alih satu lubang besar;
- Membuat celah-celah di lantai tambang untuk meningkatkan infiltrasi dan mengurangi limpasan;
- Revegetasi (penanaman kembali) pada daerah yang terganggu sesegera mungkin setelah penambangan selesai; dan
- Mempertahankan zona penyangga yang tepat yang terdiri atas vegetasi yang tidak terganggu di sekitar wilayah sungai.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memahami nilai sosial, budaya dan lingkungan air di daerah tangkapan air di wilayah tambang;
- Menetapkan target penggunaan air dan kualitas air; dan melaporkan hasilnya; dan
- Menghindari, atau setidaknya minimalkan, air keruh yang meninggalkan situs tambang melalui upaya pengendalian sedimen yang efektif.

Studi kasus – pengendalian kekeruhan dan pendidikan di tambang Alcoa, Australia Barat

Kegiatan penambangan bauksit Alcoa di Australia Barat berlokasi di dalam daerah tangkapan air yang digunakan sebagai air minum. Air di daerah tangkapan air yang berhutan ini secara alami jernih dan tidak keruh; karena itu, Alcoa melakukan pendekatan proaktif untuk mendidik semua operator tambang tentang peran mereka dalam menjaga kualitas air dan memenuhi batas peraturan. Semua operator tambang diberikan pelatihan, dalam bahasa yang sesuai dan secara visual untuk membantu memahami tentang penyebab dan dampak dari peningkatan TSS seperti lumpur dan lanau, yang disebut sebagai kekeruhan.

Ketika daerah tambang dibersihkan untuk kegiatan pertambangan, pohon dan tanaman yang menstabilkan tanah akan hilang, sehingga lahan menjadi tidak terlindung dan tanah mudah terbawa air. Limpasan dari tempat-tempat yang terbuka, termasuk jalan, dapat menyebabkan kekeruhan tinggi pada air sungai. Namun, dengan pendidikan yang sesuai, operator tambang dapat membantu memastikan diterapkannya perlindungan drainase yang memadai selama dan setelah melakukan pekerjaan mereka (Gambar 7.5), misalnya dengan cara:

- Memastikan bahwa air di jalan angkut diarahkan ke tempat penampungan dan bahwa lubang masuk ke kolam penampungan ini terbuka dan bersih dari penghalang;
- Tidak mendorong debu-debu di jalan ke bak penampung, karena dapat menyebabkan pendangkalan serta meluap;
- Tidak membuat jalur kecuali sudah disetujui, karena dapat mengganggu slot drainase yang menyebabkan drainase tidak berfungsi;
- Memeriksa bahwa bagian terendah dari lubang tambang yang beroperasi dapat menampung air, dan jika tidak, melakukan upaya pengendalian drainase tambahan seperti menggali cekungan penampungan lainnya;
- Menurunkan tingkat limpasan dengan cara membuat celah-celah di sepanjang kontur; dan
- Memperhatikan ramalan cuaca ekstrem yang memprakirakan terjadinya curah hujan tinggi dan bekerjasama dengan para pimpinan operasional untuk mengantisipasi prakiraan tersebut sebelum terjadi, jika dimungkinkan.



Gambar 7.5 Pengelolaan drainase di tambang Alcoa, Australia Barat

Pelatihan ini didukung oleh kegiatan pemantauan kekeruhan pada titik-titik yang ditentukan di sepanjang aliran. Hasil pemantauan kemudian digunakan untuk meningkatkan pengendalian kekeruhan dan drainase di situs tambang. Operator juga membantu dengan melaporkan hal-hal yang menunjukkan adanya:

- Air keruh yang mengalir ke dalam hutan, kawasan rehabilitasi atau zona aliran secara tidak terkendali (misalnya tidak melalui *sump* atau cekungan penampungan);
- Cekungan penampungan yang tidak berfungsi dengan baik atau benar; dan
- Daerah yang dapat menyebabkan air mengalir ke dalam hutan akibat pengendalian drainase yang tidak memadai.

Pendekatan seperti ini yang mencakup pengelolaan, pendidikan dan pemantauan membantu Alcoa mempertahankan kepatuhan terhadap peraturan dalam bidang yang penting ini.

Studi kasus – pemanenan air dan klaster rumah kaca, Jamaika²⁰

Ada dua hambatan utama bagi keberlanjutan pertanian dan ketahanan pangan di kawasan bekas tambang bauksit di Jamaika ketika bauksit sudah habis:

1. Keterbatasan akses ke lahan yang subur untuk pertanian karena lahan sudah diakuisisi untuk pertambangan bauksit dan kegiatan lain yang terkait; dan
2. Air irigasi yang tidak mencukupi untuk mendukung kegiatan pertanian akibat tidak adanya air permukaan karena kondisi Jamaika yang terbentuk dari batu gamping putih, curah hujan yang bersifat musiman dan tidak teratur, serta siklus kekeringan.

Guna mendapatkan hasil yang lebih berkelanjutan, *Jamaican Bauxite Institute* (JBI) bekerjasama dengan para pemangku kepentingan lainnya berupaya mengembangkan teknologi dan praktek pemanenan air dan produksi tanaman yang sesuai untuk penggunaan lahan pasca-tambang.

Aspek penting dari proyek ini adalah memfasilitasi dan mendanai pembuatan fasilitas penyimpanan air melalui konversi lubang-lubang tambang bauksit yang telah habis ditambang menjadi kolam penampungan untuk menyediakan air irigasi untuk pertanian rumah kaca dan di lahan terbuka. Pertanian memberikan efek berganda (*multiplier effect*) yang kuat bagi masyarakat pedesaan, dan ekonomi pertanian memiliki hubungan penting dengan sektor perekonomian pedesaan lainnya. Melalui proyek ini terdapat sejumlah total seratus enam puluh petani dari delapan komunitas di St. Ann dan Manchester dan St. Elizabeth yang mendapat manfaat dari proyek senilai \$ 245 juta JAM (sekitar US \$ 2 juta) ini, yang dilaksanakan oleh *Jamaica Social Investment Fund* (JSIF), Bank Dunia dan JBI. Sebanyak 20 rumah kaca telah dibangun di masing-masing dari delapan komunitas sasaran; satu lubang tambang bauksit (Gambar 7.6) di setiap lokasi telah diubah menjadi reservoir air permukaan yang digunakan untuk tujuan irigasi. Di samping pembangunan lubang air dan rumah kaca, telah dibangun pula area khusus untuk penyimpanan pestisida, pengemasan makanan, kamar mandi dan ruang ganti, dan ruang cuci tangan. Air dipompa menggunakan listrik yang dihasilkan dari panel surya ke penyimpanan sekunder, kemudian disalurkan ke sistem irigasi tetes internal.



Gambar 7.6 Lubang tambang bauksit (*pit*) yang dikonversi menjadi kolam berkapasitas 5 juta galon, Tobolski, St Ann, Jamaika

Dua puluh petani dari masing-masing dari delapan lokasi dilatih dalam teknik produksi rumah kaca, administrasi dan pengelolaan air. Hasilnya adalah produksi berbagai tanaman pangan secara berkelanjutan, dengan menempatkan petani subsisten skala kecil di bekas tambang bauksit, dan menyediakan infrastruktur dan peralatan yang diperlukan bagi mereka untuk bertani dalam skala yang lebih besar, sehingga menciptakan mata pencaharian yang layak (Gambar 7.7).



Gambar 7.7 Klaster rumah kaca di Watt Town (kiri), Tobolski (tengah) dan Clapham (kanan), St Ann, Jamaika

7.D Keanekaragaman hayati

Bauksit seringkali ditemukan di daerah-daerah yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi, yaitu beragam jenis tumbuhan dan hewan. Karena itu, meminimalkan dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati sangat penting untuk penambangan bauksit yang berkelanjutan. Untuk dapat melakukan mitigasi dampak, baik kebutuhan konservasi maupun penggunaan lahan untuk masyarakat lokal perlu dipertimbangkan secara hati-hati dan diintegrasikan ke dalam rencana pertambangan. Langkah-langkah berikut dapat membantu mitigasi dampak terhadap keanekaragaman hayati:

- Melakukan konsultasi dengan para pemangku kepentingan kunci untuk memahami kebutuhan penggunaan lahan, ketergantungan masyarakat pada sumber daya alam, dan persyaratan konservasi yang mungkin ada di daerah tersebut;
- Melakukan survei flora dan fauna sebelum penambangan untuk mengidentifikasi spesies dan habitat yang penting untuk konservasi, khususnya spesies langka atau terancam punah;
- Menghindari kawasan lindung yang sudah ditetapkan;
- Menghindari eksplorasi atau penambangan bauksit di kawasan Warisan Dunia;
- Membatasi pembukaan lahan pada habitat alami hanya di area yang memang penting untuk operasi tambang;
- Menyisakan jalur vegetasi asli di area penambangan sebagai koridor satwa liar;
- Menyisakan "pulau-pulau" atau kelompok tanaman asli di dalam wilayah penambangan sebagai sumber benih;
- Menyisakan jalur penyangga berupa vegetasi asli di sekitar daerah sungai, lahan basah dan daerah dengan nilai konservasi tinggi;
- Mengumpulkan benih spesies lokal untuk digunakan dalam pemulihan;
- Menggunakan lapisan tanah atas (*topsoil*) yang baru diselamatkan dan dikembalikan;
- Memindahkan spesies yang memiliki nilai konservasi tinggi dari area yang akan ditambang ke area yang direhabilitasi;
- Mengembangkan pembibitan untuk memperbanyak spesies tanaman asli lokal untuk digunakan dalam rehabilitasi;
- Mengendalikan serangan gulma dan penyebaran biota yang tidak diinginkan lainnya (misalnya organisme penyebab penyakit/patogen tanah);
- Membuat habitat fauna seperti aslinya dengan meletakkan batu-batuan dan batang kayu yang diambil dari area yang dibuka untuk ditambang;
- Menyediakan kotak untuk fauna bersarang di area yang direhabilitasi untuk mendorong rekolonisasi spesies yang penting bagi konservasi; dan
- Jika memungkinkan, menetapkan cadangan di lahan lain yang dimiliki oleh perusahaan, yang dikelola untuk meningkatkan keanekaragaman hayati.

Selain itu, di sekitar area dengan nilai konservasi tinggi harus ditetapkan daerah penyangga sebagai pelindung. Lebar jalur penyangga (*buffer*) harus ditentukan setelah mempertimbangkan keberadaan jenis vegetasi yang sensitif, lokasi flora dan fauna yang terancam, kondisi hidrologi lokal, dan

keberadaan sungai. Lebar jalur penyangga dapat ditentukan berdasarkan jarak dari tepi sungai, tepi/batas lahan basah, atau batas keberadaan jenis vegetasi yang sensitif. Lebar jalur penyangga bisa bervariasi tergantung pada faktor spesifik lokasi, tetapi biasanya berkisar antara 50-200 meter.

Untuk sedapat mungkin membatasi dampak buruk proyek pertambangan terhadap keanekaragaman hayati dan layanan ekosistem, perusahaan harus menerapkan 'rencana hirarki mitigasi' yang terdiri dari empat tindakan utama:

- Menghindari -- mengantisipasi dan mencegah dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati sebelum tindakan atau keputusan diambil;
- Meminimalkan -- mengurangi durasi, intensitas, tingkat dan luas/besaran dampak yang tidak dapat dihindari;
- Memulihkan -- memperbaiki degradasi atau kerusakan pada fitur dan ekosistem keanekaragaman hayati tertentu; dan
- Mengimbangi -- mengkompensasi dampak penting dan merugikan yang tidak dapat dihindari atau dipulihkan melalui tindakan konservasi berseling.

Apabila risiko dan sifat materiil dari dampak terhadap keanekaragaman hayati dinilai signifikan, tambang bauksit harus membuat rencana pengelolaan keanekaragaman hayati yang mendokumentasikan mengenai:

- Flora dan fauna yang ada untuk lokasi tambang dan status ekologisnya;
- Dampak operasional dan eksternal (misalnya kebakaran, gulma) terhadap keanekaragaman hayati;
- Bagaimana hirarki mitigasi telah dipertimbangkan dalam perencanaan;
- Bagaimana peluang untuk mengurangi setiap dampak dan/atau meningkatkan keanekaragaman hayati telah dievaluasi;
- Target untuk mempertahankan atau meningkatkan keanekaragaman hayati;
- Bagaimana pemantauan rutin terhadap kemajuan target-target tersebut akan dilakukan; dan
- Bagaimana kemajuan didokumentasikan dan dilaporkan kepada umum.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Tidak didirikan atau dikembangkan di kawasan Warisan Dunia;
- Jika terdapat risiko yang signifikan terhadap keanekaragaman hayati, tambang harus memiliki rencana pengelolaan keanekaragaman hayati yang terintegrasi dengan rencana tambang dan bisnis, berdasarkan hirarki mitigasi; dan
- Menggunakan area penyangga untuk meminimalkan dampak terhadap habitat yang memiliki nilai konservasi tinggi.

Studi kasus - keanekaragaman hayati di Mineração Rio do Norte, Brazil²¹

Tambang MRN terletak di perbatasan dengan hutan hujan Amazon. Penghijauan yang sedang berlangsung dimulai segera setelah satu area tambang habis cadangan bauksitnya -- hal ini pertama kali dilakukan di MRN pada tahun 1984, sekitar 5 tahun setelah kegiatan penambangan pertama kali dimulai. Area yang tertua kini telah memiliki profil yang menyerupai keadaan awalnya; namun, MRN telah mengambil tindakan lebih lanjut untuk meningkatkan keanekaragaman hayati dan keberlanjutan area yang direhabilitasi, termasuk:

- Menempatkan sarang-sarang lebah di area yang sudah lebih dari 10 tahun dihutankan kembali untuk mempercepat revegetasi. Selain meningkatkan penyerbukan, sarang lebah dapat memberikan penghasilan tambahan untuk masyarakat di sekitar hutan yang merupakan masyarakat asli Amazon;
- Mengumpulkan benih dan menanam bibit -- kegiatan ini juga merupakan sumber pendapatan bagi masyarakat; dan
- Menyelesaikan survei area -- secara keseluruhan sudah lebih dari 50 tesis Master dan 25 PhD yang mempelajari flora dan fauna di area yang dihutankan kembali tersebut, dalam hal ini memberikan peluang yang lebih besar di bidang pendidikan.

Secara keseluruhan MRN telah memanfaatkan 450 spesies tanaman yang berbeda dalam program rehabilitasi - sekitar 120 spesies di antaranya adalah yang umum digunakan, termasuk tanaman epifit seperti bromelia dan anggrek (Gambar 7.8). Program rehabilitasi meliputi:

- Membawa tanaman epifit yang telah dikumpulkan ke tempat pembibitan MRN; di sini, tanaman-tanaman tersebut diklasifikasi dan dibudidayakan;
- Mengumpulkan spesies - sejak tahun 2001 lebih dari 63 ribu tanaman epifit dari 123 spesies telah dikumpulkan, termasuk 83 spesies anggrek, 16 spesies bromelia dan 24 spesies Araceae; dan
- Mengembalikan tanaman-tanaman tersebut bertahun-tahun setelah itu ke hutan yang sudah ditanami kembali, dengan mempertimbangkan spesies pohon yang telah diambil dari hutan yang ada di situ sebelumnya.



Gambar 7.8 Pembibitan dan tinjauan dari udara yang menunjukkan penghutanan kembali di Mineração Rio do Norte, Brazil

Studi kasus – penyakit “jarrah dieback” di operasi tambang Alcoa, Australia Barat²²

Di hutan *jarrah* (*Eucalyptus marginata*) di Australia Barat terdapat penyakit tanaman yang disebut *dieback*. Penyakit ini disebabkan oleh patogen *Phytophthora cinnamomi* yang masuk ke wilayah ini dan dibawa oleh tanah, dan dapat menyebabkan kerusakan parah di tempat-tempat yang rentan. Banyak pohon *jarrah* yang dominan mati di daerah-daerah yang terkena penyakit ini, bersama dengan berbagai jenis tanaman ketinggian sedang (*mid-storey*) dan tanaman rendah (*understorey*) lainnya. Hal ini menyebabkan dampak yang signifikan terhadap nilai keanekaragaman hayati pada daerah yang terkena dampak, baik di daerah yang ada maupun tanpa kegiatan pertambangan.

Kegiatan pertambangan bauksit Alcoa terletak di daerah hutan *jarrah* yang terkena dampak ini dan beberapa lokasi yang rusak berada dalam wilayah operasi mereka. Pada tahun 1979, perusahaan membuat komitmen untuk mendukung program rehabilitasi di area sekitar tambang. Program kerja tersebut direncanakan dan didanai bersama oleh Alcoa dan pemerintah negara bagian. Tujuan utama dari program ini adalah untuk merehabilitasi hutan yang rusak akibat penyakit *dieback*, guna meningkatkan potensi hutan untuk memenuhi tujuan penggunaan lahan yang telah ditetapkan. Tujuan penggunaan lahan secara spesifik adalah untuk:

- Meningkatkan keanekaragaman hayati melalui upaya pengelolaan hutan lestari;
- Menjaga kualitas air yang dapat diminum; dan
- Memperbaiki nilai estetika

Selain itu, Alcoa telah bekerja sama melalui kemitraan dengan universitas lokal untuk memahami proses yang menyebabkan kerusakan hutan serta pendekatan revegetasi yang efektif untuk diterapkan di daerah tersebut. Kemitraan yang berhasil antara kelompok peneliti dari industri pertambangan dan pemerintah negara bagian telah menghasilkan perbaikan vegetasi yang rusak di sekitar area tambang (Gambar 7.9). Hanya pohon lokal dan tanaman rendah setempat yang dipulihkan.



Gambar 7.9 Daerah yang terkena *dieback* dan telah dipulihkan di wilayah operasi tambang Alcoa, Australia Barat

7.E Kualitas udara dan kebisingan

Sifat penambangan bauksit menyebabkan adanya area lahan terbuka yang luas. Keadaan ini merupakan sumber potensial penyebab debu selama kondisi kering dan berangin. Permukaan bendungan *tailing*, pada saat kering, juga bisa menjadi sumber debu yang tertiuap angin. Selain itu, tingginya volume transportasi di area ini seperti truk angkut dan peralatan tambang berat dapat semakin menyebabkan penyebaran debu serta berdampak pada pencemaran suara.

Bergantung pada lokasi permukiman penduduk di sekitarnya, dampak terhadap kualitas udara dan pencemaran suara memiliki potensi dampak penting bagi masyarakat. Namun, dengan perencanaan dan pengendalian yang tepat, dampak debu dan kebisingan dapat diminimalkan dan hubungan yang baik dengan masyarakat -- serta kondisi kerja yang aman untuk semua karyawan dan kontraktor -- dapat dipertahankan. Agar hal ini dapat tercapai, lokasi penduduk dan organisme lain yang mungkin terkena dampak kebisingan dan debu harus diidentifikasi untuk mengevaluasi dampak potensial terhadap kesehatan dan lingkungan akibat emisi tersebut. Penting juga untuk memahami potensi peningkatan kepekaan terhadap paparan karena sejumlah faktor, termasuk usia dan kesehatan (misalnya sekolah, tempat penitipan anak, rumah sakit, panti jompo), status (misalnya spesies yang sensitif atau terancam punah), kedekatan dengan sumber pencemar, atau fasilitas yang mereka gunakan (misalnya sumur yang memasok air). Sekali lagi, hal ini perlu dilakukan melalui pemantauan lingkungan yang berkelanjutan.



Gambar 7.10 Pemantauan Lingkungan di Alufer Bel Air, Guinea

Kualitas udara

Berkenaan dengan kualitas udara, suatu kajian awal mengenai dampak potensial terhadap kualitas udara harus dilakukan sebelum kegiatan penambangan, meliputi partikel (debu), sulfur dioksida (SO_2) dan oksida nitrogen (NO_x). Penambangan dan pemurnian bauksit tidak melibatkan penggunaan reagen kimia dan tidak menimbulkan bau; meskipun demikian, penekan debu dapat digunakan untuk mengendalikan debu, tetapi mungkin memerlukan pengaturan untuk persetujuan penggunaannya. Dampak utama terhadap kualitas udara biasanya disebabkan oleh partikel (debu). Debu mengurangi jarak pandang, dapat menjadi bahaya bagi keselamatan, bisa menjadi gangguan bagi permukiman di sekitarnya, dan dapat menutupi dedaunan tanaman pertanian dan vegetasi lainnya. Sumber utama debu selama kegiatan pertambangan bauksit meliputi:

- Pembersihan vegetasi dan pembakaran vegetasi;

- Pengupasan lapisan tanah atas;
- Kegiatan penambangan -- penggalian bijih bauksit dengan mesin berat dan pemuatan;
- Pengangkutan bauksit, terutama di jalan yang tidak diperkeras;
- Penimbunan bauksit ke alat pemecah (*crusher*) atau langsung ke dalam truk atau gerbong kereta api;
- Pemindahan dan pemuatan ke kapal;
- Timbunan material (*stockpiles*);
- Permukaan bendungan *tailing* yang kering; dan
- Kegiatan rehabilitasi, termasuk penggantian tanah lapisan atas.

Secara khusus, kajian mengenai partikel debu harus mempertimbangkan dispersi/penyebaran partikel tersuspensi total (*total suspended particulates* atau TSP) yang bersumber dari tambang, partikel yang kurang dari 10 mikron (PM10), dan partikel yang kurang dari 2,5 mikron (PM2,5). Tingkat kumulatif partikel yang berasal dari tambang dan tingkat yang sudah ada sebelumnya di tempat tersebut harus dibandingkan dengan batas pada peraturan yang relevan dan pedoman internasional. Potensi dampak emisi SO₂ dan NO_x juga harus dikaji jika ada pembangkit listrik bertenaga diesel atau bahan bakar minyak di lokasi tambang. Emisi gas rumah kaca akan dibahas secara terpisah di dalam Panduan ini.

Strategi pengendalian debu yang disarankan meliputi:

- Mempertimbangkan tata letak awal jalan, tempat penimbunan, bangunan tambang dan kamp yang dihuni untuk mempertimbangkan sumber debu, arah angin dan lokasi permukiman yang ada di sekitarnya;
- Menyirami jalan yang tidak diaspal dan area kerja dengan air;
- Menurunkan batas kecepatan, memeriksa batas beban dan mewajibkan agar beban diangkut kendaraan ditutup;
- Membangun jalan dengan menggunakan bahan yang tepat untuk meminimalkan timbulnya debu;
- Melakukan penanaman kembali (revegetasi) atau menutup tanah yang terbuka dan material lainnya yang bisa tererosi dengan segera;
- Membuka lahan baru seharusnya hanya dilakukan bila diperlukan;
- Menyemprot air untuk menekan debu di tempat penimbunan tanah (*stockpile*);
- Memastikan bahwa pemuatan, pemindahan, dan pembuangan bauksit dilakukan pada ketinggian jatuh yang minimum, dan terlindung dari angin bila memungkinkan;
- Mempertimbangkan penggunaan sistem semprotan penekan debu; dan
- Menutup/melindungi sistem ban berjalan (konveyor) dan melengkapi sistem tersebut dengan semprotan air pada titik-titik transfer (pemindahan).

Emisi suara/kebisingan

Berkaitan dengan emisi suara, sumber utama yang terkait dengan penambangan bauksit meliputi:

- Mesin alat berat (misalnya bulldoser, ekskavator, loader, truk angkut);
- Penghancur (*crusher*) dan pabrik pemurnian (*beneficiation plant*)
- Sabuk berjalan (konveyor);
- Jalur kereta api;
- Pemuatan, pembongkaran dan penimbunan bauksit;
- Pembangkit listrik;
- *Dozer ripping* (alat pengurai seperti penggaruk pada bagian belakang bulldoser); dan
- Pengeboran dan peledakan.

Strategi yang direkomendasikan untuk meminimalkan dampak kebisingan meliputi:

- Melengkapi kendaraan dengan alarm mundur *broadband (white noise)* sebagai pengganti alarm dengan nada yang tradisional;
- Menghindari penambangan di waktu malam di area yang sensitif terhadap kebisingan;
- Memindahkan kegiatan penambangan ke lubang tambang yang lain pada kondisi cuaca buruk;
- Menggunakan alat pemecah mekanis, jika mungkin, untuk menghindari atau meminimalkan penggunaan cara peledakan;
- Menerapkan rencana peledakan yang spesifik mengikuti model akustik ledakan untuk memprediksi tingkat kebisingan di area sekitar tambang, manakala peledakan tidak dapat dihindari;
- Menghindari peledakan jika pemodelan tingkat kebisingan ledakan menunjukkan tingkat di atas batas kebisingan ledakan; dan
- Melakukan pengukuran tingkat kebisingan secara berkala di lokasi terdekat dengan masyarakat dan organisme lainnya yang sensitif untuk memastikan bahwa kegiatan penambangan memenuhi panduan kebisingan yang ditetapkan.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Mengetahui di mana tempat bermukim terdekat masyarakat dan organisme lainnya yang sensitif terhadap kebisingan dan debu;
- Mengendalikan kebisingan dan debu pada sumbernya untuk meminimalkan dampak terhadap masyarakat dan organisme lainnya yang sensitif; dan
- Mempertahankan kondisi kerja yang aman bagi kesehatan untuk semua karyawan dan kontraktor.

Studi kasus – pengelolaan debu di Rio Tinto, Weipa, Australia²³

Mengelola emisi debu di tambang Weipa Rio Tinto di Queensland merupakan fokus utama dalam musim kemarau. Emisi debu dari operasi tambang, ditambah dengan kondisi berangin dan asap yang sering muncul dari kebakaran semak belukar alami di wilayah tersebut, bisa berdampak buruk terhadap kualitas udara bagi masyarakat setempat.

Rencana pengelolaan debu disusun pada tahun 2010, yang mencakup pengembangan model untuk memprediksi penyebaran debu di dalam wilayah udara (*airshed*) dan menentukan risiko dampaknya terhadap masyarakat. Informasi tersebut digunakan dalam keputusan perencanaan tambang. Pada tahun 2011, kegiatan pemantauan ditingkatkan dengan pemasangan setasiun pemantauan debu otomatis di Nanum, Napranum dan Rocky Point dan setasiun keempat dipasang pada tahun 2012 di Sherger untuk mendapatkan informasi dasar. Keempat setasiun tersebut memungkinkan dilakukannya pemantauan secara *real-time* terhadap partikel TSP dan endapan debu (Gambar 7.11).



Gambar 7.11 Pemantau debu di Rio Tinto Weipa, Australia

Setasiun mengirim pesan SMS ke anggota tim lingkungan tambang jika tingkat debu mendekati batas lisensi; cara ini memungkinkan waktu respon yang lebih cepat. Respon terhadap tingkat emisi debu yang tinggi termasuk menyiram jalan angkut atau memindahkan operasi penambangan ke lokasi lain sampai kondisi angin berubah.

Studi kasus - pengendalian kebisingan dan debu di Hindalco Durgmanwadi, India¹⁷

Melalui gabungan perencanaan lingkungan dan tambang, emisi debu dan kebisingan dari tambang Durgmanwadi Hindalco dapat ditekan (Gambar 7.12). Upaya tersebut meliputi:

- Penggunaan *dozer* untuk memecah -- dengan cara ini, tidak perlu dilakukan pengeboran dan peledakan, sehingga meminimalkan kebisingan dan debu;
- Sistem penyemprot air untuk menekan debu -- cara ini dapat meminimalkan pembentukan debu akibat lalu lintas kendaraan serta proses penghancuran (*crushing*);
- Kumpulan badan air pada lubang-lubang tambang yang telah habis digali -- cara ini dapat menaikkan muka airtanah (*groundwater table*) dan menyediakan air untuk menekan debu; dan
- Revegetasi tumbuhan endemik -- upaya ini dilakukan menggunakan bibit dari pembibitan di lokasi (*onsite*) untuk pembuatan sabuk hijau dan pemulihan area yang habis ditambang, dan dengan cara ini juga dapat mengurangi emisi debu.



Gambar 7.12 Upaya menekan debu pada semua tahapan operasi tambang di Hindalco Durgmanwadi, India

7.F Emisi gas rumah kaca dan konservasi energi

Penambangan bauksit mengkonsumsi jumlah energi yang relatif kecil, dan dengan demikian memiliki emisi gas rumah kaca yang rendah dibandingkan dengan tahapan lain dari siklus produksi aluminium. Konsumsi energi rata-rata global kurang dari 100 MJ per ton bauksit; setiap ton bauksit harus diangkut rata-rata 50 kilometer dari titik ekstraksi ke titik pengapalan atau tempat penimbunan kilang lokal. Data dan konteks tambahan diuraikan dalam Industri Bauksit - Fakta Kunci. Penambangan bauksit rata-rata mengeluarkan kurang dari 50 kg CO₂ per ton bauksit yang dihasilkan. Namun, ada emisi gas rumah kaca yang terkait dengan penghilangan sementara vegetasi sebelum pembukaan tambang -- pembakaran bahan bakar diesel dan minyak memasok sebagian besar energi (95%) yang diperlukan untuk mengekstrak dan mengangkut bijih yang ditambang. Sumber utama emisi gas rumah kaca adalah:

- Pembangkit listrik di lokasi (misalnya pembangkit listrik tenaga diesel);
- Diesel yang digunakan pada alat berat bergerak untuk penambangan dan pengangkutan; dan
- Pembersihan vegetasi sebelum penambangan.

Meskipun konsumsi energi relatif rendah, tetapi pelaksanaan langkah-langkah efisiensi energi tetap memiliki manfaat ganda, yaitu mengurangi emisi gas rumah kaca dari kegiatan operasional, di samping meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya, sehingga tambang bauksit menjadi lebih berkelanjutan. Langkah-langkah konservasi energi yang direkomendasikan meliputi:

- Menggunakan motor dan pompa dengan ukuran yang benar dan menggunakan *variable speed drive* (pengatur kecepatan motor) pada peralatan dengan persyaratan beban yang sangat bervariasi.
- Menggunakan peralatan dan truk pertambangan yang lebih besar dan lebih hemat energi;
- Menerapkan sistem pengiriman truk yang canggih untuk mengoptimalkan waktu siklus truk dan mengurangi waktu menganggur dan menunggu;
- Memperbaiki pemeliharaan peralatan pertambangan dan transportasi; dan
- Meminimalkan jarak angkut rata-rata dengan memusatkan lokasi pabrik permurnian dan tempat penimbunan.

Selain itu, tergantung pada lokasi, perubahan iklim dapat menimbulkan risiko untuk operasi penambangan bauksit. Risiko tersebut dapat berupa perubahan pola curah hujan dalam jangka panjang, perubahan frekuensi kekeringan atau banjir, serta perubahan frekuensi dan kekuatan badai (termasuk siklon). Pengaruh tersebut dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan ketersediaan air, perubahan frekuensi banjir dan kerusakan akibat badai pada infrastruktur, dan gangguan transportasi yang mempengaruhi keandalan rantai pasokan.

Tambang bauksit di daerah yang rawan harus melakukan kajian bagaimana risiko ini dipertimbangkan di dalam perencanaan. Mungkin ada kebutuhan, misalnya untuk membangun lebih banyak tempat penyimpanan air, mengubah standar desain untuk bendungan *tailing*, mengubah standar ketahanan banjir untuk infrastruktur transportasi, atau mengubah prosedur tanggap darurat. Pelajaran yang diambil dari kajian tersebut mungkin dapat digunakan untuk membantu masyarakat tuan rumah dalam beradaptasi terhadap perubahan.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Mengoptimalkan penggunaan energi untuk mendapatkan manfaat lingkungan dan ekonomi;
- Mempertimbangkan bagaimana perubahan pola curah hujan dalam jangka panjang dan kejadian cuaca buruk dapat mempengaruhi kegiatan pertambangan dan masyarakat tuan rumah, serta mengurangi risiko tersebut jika dimungkinkan.

Studi kasus - transportasi pembangkit energi di Jamalco, Jamaika²⁴

Pada tahun 2007, Tambang Jamalco (sebelumnya Alcoa) memasang solusi berkelanjutan untuk mengangkut bauksit sejauh 3,4 kilometer dari tambang bauksit Mount Oliphant ke setasiun kereta api sebelum bauksit dikirimkan ke kilang alumina Clarendon. Cara ini dilakukan dengan menggunakan sistem tali berjalan (konveyor) yang menggerakkan bauksit melalui daerah pegunungan. Selain mengangkut bauksit, sistem ini menghasilkan listrik sekitar 1.200 kW per jam, yang digunakan untuk memasok kebutuhan listrik di tambang dan juga dimasukkan kembali ke jaringan listrik Jamaika. Melalui cara ini, Alcoa dapat menghemat sekitar 1.5 juta US\$ untuk biaya listrik dalam 5 tahun pertama.

Konveyor tali terdiri dari sabuk dengan dinding samping bergelombang dan serangkaian roda terpadu yang berjalan pada lintasan tali permanen yang diarahkan melintas di atas 11 menara dan digerakkan oleh dua motor induksi listrik AC (*alternating current*) (Gambar 7.13). Ketika sistem pengangkut dimuat dengan bauksit dan mulai menuruni gunung, alat penggerak (*drive*) mulai beroperasi dalam mode pengereman (regenerasi) secara terus menerus, sehingga menghasilkan daya listrik. Selain menghasilkan sumber energi alternatif, sistem ini memberikan manfaat lainnya bagi lingkungan, termasuk:

- Konveyor beroperasi di udara, sehingga meminimalkan kebutuhan ruang dan dengan mudah melintasi rintangan di tanah;
- Sistem tersebut bekerja tanpa suara, bebas debu dan memiliki tapak kecil, menggunakan lebih sedikit lahan dibandingkan transportasi darat; dan
- Dengan beralih ke sistem konveyor tali, perusahaan menghemat 1.200 perjalanan truk sehari, di samping semua hal yang berkaitan dengan emisi rumah kaca, kebisingan dan debu.



Gambar 7.13 Konveyor di Jamalco, Jamaika

Studi kasus - menuju karbon netral di Norsk Hydro Paragominas, Brazil

Sejak tahun 2013, Norsk Hydro telah mendukung program penelitian bilateral untuk mengembangkan pengetahuan ilmiah dan teknik untuk memulihkan keanekaragaman hayati di tambang bauksit Paragominas di Amazon Brazil. Bekerja sama dengan Universitas Oslo dan tiga lembaga penelitian Brazil, tujuan dari program ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan metode baru yang didasarkan pada ilmu pengetahuan untuk meningkatkan rehabilitasi hutan dan ekosistem. Selain mendukung tujuan jangka panjang aspiratif untuk memulihkan area bekas tambang ke kondisi hutan sebelumnya, program ini juga bertujuan untuk mendukung cita-cita jangka panjang Norsk Hydro untuk mencapai karbon netral.

Paragominas berada di daerah yang sebelumnya merupakan kawasan dengan keanekaragaman hayati tinggi, sebagian besar di antaranya mengalami deforestasi karena penebangan hutan dan peternakan sapi sebelum kegiatan penambangan dilakukan. Saat ini, hutan asli hanya mencakup 15% dari area tersebut. Meskipun Norsk Hydro tidak bertanggung jawab atas deforestasi tersebut, ketika mulai beroperasi pada tahun 2011, Norsk Hydro memutuskan untuk melanjutkan kegiatan rehabilitasi yang dimulai oleh pemilik tambang sebelumnya, Vale. Tujuannya adalah untuk melakukan penanaman kembali pada daerah-daerah yang telah mengalami degradasi, dan jika mungkin, memulihkan ekosistem hutan dan keanekaragaman hayati ke keadaan semula. Pada tahun 2016, Norsk Hydro telah merehabilitasi hampir 1.700 ha (Gambar 7.14).



Gambar 7.14 Peneliti di Norsk Hydro Paragominas, Brazil

Ada satu bidang penelitian yang menjanjikan, yang mencakup penerapan teknik penghutanan kembali dan pertama kali dikembangkan oleh Alcoa, yang dikenal sebagai nukleasi. Cara ini dapat mendorong pembentukan tanah alami, meningkatkan pertumbuhan kembali tanaman dan meningkatkan keanekaragaman hayati. Untuk mendukung kegiatan ini, perusahaan telah mendirikan pembibitan dengan kapasitas untuk memproduksi ratusan ribu bibit dan tanaman epifit per tahun -- suplai bibit ini terdiri atas keragaman genetik yang luas yang sangat penting untuk keberhasilan pemulihan hutan. Manfaat penting lainnya dari teknik nukleasi adalah dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di lahan hutan yang terdegradasi. Sebagai hasilnya, selain kegiatan reforestasi Norsk Hydro, penelitian ini memainkan peran penting dalam mendukung kontribusi perusahaan terhadap pengendalian perubahan iklim, serta untuk mencapai tujuan menjadi karbon netral dari perspektif siklus tambang pada tahun 2020.

7.G Pengelolaan limbah

'Sampah' atau 'limbah' adalah apa pun yang tersisa, atau produk sampingan yang tidak diinginkan atau surplus dari kegiatan yang menghasilkan limbah. Pengembangan rencana pengelolaan limbah (*Waste Management Plan* atau WMP) mulai dari tahap konsepsi tambang melalui desain, konstruksi, pengoperasian dan penutupan membantu meminimalkan bahaya lingkungan yang dapat terjadi jika limbah tidak dikelola dengan baik dan bahan pencemar dilepaskan ke lingkungan. WMP harus dilaksanakan dan memuat hirarki minimisasi limbah yang sebaiknya dalam urutan sebagai berikut:

- Menghindari terjadinya limbah -- meminimalkan jumlah limbah yang dihasilkan;
- Memilah limbah -- memisahkan limbah ke dalam sejumlah kategori dapat meningkatkan pilihan untuk penggunaan kembali dan daur ulang;
- Menggunakan kembali limbah -- menggunakan limbah sebagai sumber daya;
- Mendaur ulang limbah -- meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya;
- Menghasilkan energi dari limbah; dan
- Membuang limbah dengan benar -- meminimalkan dampak limbah terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Limbah yang umum dihasilkan dari tambang bauksit meliputi:

- Limbah hijau dan vegetasi dari pembersihan lahan untuk tambang;
- *Overburden* (lapisan tanah penutup) yang dipindahkan sebelum penambangan;
- *Tailing* dan materi yang besar dari pabrik benefisiasi (pemurnian);
- Sampah umum (misalnya sisa makanan, kertas dan kardus, plastik, kayu, peralatan listrik) dari bengkel dan kantor;
- Palet kayu dari bengkel yang dapat digunakan kembali;
- Serpihan logam (*scrap*) dari pabrik dan bengkel;
- Ban dari kendaraan ringan dan berat;
- Sabuk konveyor (jika ada);
- Limbah hasil galian dari setiap pengerukan pelabuhan (jika ada);
- Limbah cair/ air kotor dari fasilitas toilet tambang;
- Limbah medis dari klinik di lokasi tambang;
- Limbah minyak, limbah gemuk (*grease*) dan perca kain yang terkontaminasi minyak, alas dan penyerap dari bengkel; dan
- Limbah cair beracun dan berbahaya (misalnya pelarut, pendingin, cat) dari bengkel.

Oleh karena itu, WMP untuk tambang bauksit harus mencakup:

- Mendokumentasikan persyaratan yang diwajibkan dalam peraturan;
- Mengidentifikasi aliran limbah yang akan dihasilkan untuk tambang tersebut;
- Mengkaji opsi untuk setiap aliran limbah mengenai potensi penggunaan kembali atau daur ulang;
- Jika opsi penggunaan kembali atau daur ulang yang layak tidak ada, perlu diidentifikasi fasilitas pembuangan yang berlisensi dan dikelola secara tepat;
- Mengidentifikasi cara pengangkutan limbah yang tepat untuk melakukan pemindahan ini;
- Menguraikan bagaimana limbah harus disimpan dengan baik untuk mencegah pencemaran, sampai bisa dipindahkan keluar lokasi tambang; dan
- Mendokumentasikan audit dan pemantauan volume dan jenis limbah yang dihasilkan.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Minimal mematuhi semua peraturan; dan
- Memiliki WMP berdasarkan hirarki minimisasi limbah.

Studi kasus - pendekatan pengelolaan limbah di Afrika

Untuk proyek-proyek pertambangan di negara berkembang, termasuk Guinea, pengembangan WMP dapat menjadi tantangan karena limbah tertentu -- termasuk limbah minyak, limbah medis, limbah beracun dan berbahaya, pembuangan air kotor dan tanah yang terkontaminasi -- menimbulkan tantangan khusus karena tidak adanya pengumpulan sampah publik, fasilitas dan infrastruktur pembuangan. Sebagai contoh, satu-satunya insinerator limbah beracun dan berbahaya yang berfungsi di benua Afrika di selatan dari garis balik utara adalah di Afrika Selatan, dan Konvensi Basel melarang perpindahan limbah beracun dan berbahaya lintas batas.

Kunci untuk mendapatkan WMP yang efektif adalah dengan memahami dan mengendalikan siklus limbah mulai dari titik di mana mereka diproduksi sampai dengan metode terakhir pemusnahan limbah tersebut. Untuk itu, uraian proyek harus dijabarkan dengan baik dan disebarluaskan secara struktural dalam perusahaan yang melaksanakan proyek, agar prakiraan limbah yang dihasilkan dari semua tahapan proyek dapat dikumpulkan. Ada sejumlah langkah yang tercakup dalam proses ini:

- Titik awalnya adalah pengadaan -- menghilangkan atau mengurangi produksi limbah di lokasi tambang pada tahap ini dilakukan melalui kebijakan pengadaan yang mencari alternatif untuk bahan kimia, suku cadang, bahan beracun dan berbahaya, serta kemasan. Hal ini dapat mengurangi atau menghilangkan limbah sebelum diproduksi;
- Langkah berikutnya adalah mengidentifikasi dan mengukur serinci mungkin berbagai aliran limbah yang akan dihasilkan oleh proyek dalam setiap tahapan. Sebagai contoh, jumlah ban bekas dapat diperkirakan dari jumlah kendaraan yang dipelihara di lokasi; pemanfaatan kembali ban bekas direncanakan sebagai penghalang pelindung, talud (penahan) untuk menjaga stabilitas lereng, dan penahan pada pinggir jalan. Ban bekas yang tersisa yang ditujukan untuk didaur ulang di luar lokasi atau oleh penduduk setempat dipotong dahulu untuk memastikan bahwa mereka tidak dipasang kembali di kendaraan lain.
- Selanjutnya, rencana pemeliharaan mesin pabrik dan kendaraan yang bermotor akan memberikan informasi mengenai frekuensi dan volume penggantian oli mesin, dan berarti juga informasi mengenai jumlah oli yang bekas akan dibuang. Puncak produksi limbah oli biasanya adalah pada paruh kedua tahap konstruksi. Cara pembuangan yang lebih disukai adalah dengan mengembalikannya ke pemasok oli, disertai audit terhadap fasilitas daur ulang pemasok yang seharusnya mengikuti 'lacak balak' (*chain of custody*) oli bekas mulai dari transportasi, pemurnian, sampai ke penjualan kembali dan pembuangan akhir.
- Selanjutnya metode daur ulang dan pembuangan akhir perlu direncanakan untuk setiap aliran limbah, termasuk metode untuk mengendalikan distribusi limbah yang memiliki potensi untuk digunakan kembali di luar lokasi tambang. Sebagai contoh, pada lokasi di mana botol dan wadah yang tidak mengandung bahan beracun dan berbahaya didaur ulang dengan cara didistribusikan ke penduduk setempat, maka diperlukan fasilitas untuk mengumpulkan, mencuci dan menyimpannya dengan aman sebelum didistribusikan dengan penggantian biaya sekeadarnya. Penggantian biaya ini adalah untuk memastikan bahwa wadah yang diberikan memiliki nilai bagi penerima dan disimpan untuk digunakan; memberikan wadah secara gratis biasanya

menyebabkan benda tersebut dibuang secara sembarangan, sehingga mengotori desa setempat, jalan dan saluran air.

- Jika terdapat limbah padat yang tidak beracun dan berbahaya namun mudah terbakar yang harus dibuang di lokasi, maka diperlukan unit-unit insinerator yang terpadu namun merupakan bagian dari sistem besar operasi tambang (*skid mounted*), dapat dipindahkan (*portable*) dan berbahan bakar diesel. Cara ini merupakan solusi yang baik, asalkan digunakan operator yang terlatih untuk memilah sampah dan mengoperasikan insinerator. Perlu diperhatikan pada tahap pengadaan bahwa insinerator yang digunakan memenuhi kriteria emisi udara yang sesuai.
- Akhirnya, di dalam analisis siklus aliran limbah, pembuangan ke tempat pembuangan akhir (TPA) di lokasi tambang mungkin merupakan satu-satunya alternatif yang layak untuk mengimbangi pembuangan. Dalam hal ini, parameter terpenting dalam merancang kapasitas tempat pembuangan untuk sampah yang tidak beracun dan berbahaya adalah penghitungan volume limbah yang tersisa setelah proses reduksi, penggunaan kembali, dan daur ulang. TPA harus berlokasi di kawasan berpagar aman di dalam konsesi tambang, di area yang telah disterilisasi untuk sumber daya mineral.

Suatu WMP yang rinci berdasarkan perkiraan perhitungan untuk setiap aliran limbah dan metode yang spesifik untuk pembuangan akhir adalah kunci untuk praktik terbaik pengelolaan limbah pada semua tahapan dalam umur tambang.



Gambar 7.15 Inspeksi bulanan di lokasi tambang di Alufer Bel Air, Guinea

7.H Pengelolaan *tailing*

Dalam sejumlah peraturan, *tailing* merupakan limbah beracun dan berbahaya, tetapi hal ini tidak berlaku untuk bauksit. Bauksit merupakan bahan yang tidak beracun dan berbahaya, karena itu *tailing* bauksit juga digolongkan sebagai bahan tidak beracun dan berbahaya. Tetapi sebaliknya, residu bauksit dari proses pemurnian alumina merupakan bahan beracun dan berbahaya. Lebih lanjut, tidak di semua tambang bauksit perlu dilakukan pemurnian (*beneficiation*), oleh karena itu tidak semua tambang bauksit memiliki *tailing*. Pemurnian bauksit mencakup proses pemisahan bauksit dan bahan limbah melalui penyaringan, penghancuran, pencucian dan pengeringan air (*dewatering*). Tidak ada bahan kimia yang ditambahkan di dalam proses ini. Proses ini menghasilkan *tailing* yang terdiri dari air, pisolit/butiran bauksit halus, pasir dan tanah liat.



Gambar 7.16 *Tailing* bauksit di Alcoa Juruti, Brazil

Pengelolaan *tailing*, baik selama dan setelah penambangan, adalah tanggung jawab perusahaan pertambangan. Ini berarti bahwa pengelolaan *tailing* harus efektif sepanjang masa operasi, dari kelayakan awal hingga penutupan, serta untuk pemantauan berkelanjutan dan pasca-penutupan pemeliharaan. Biasanya, *tailing* bauksit tidak mengandung zat beracun dan berbahaya, hanya meningkatkan konsentrasi mineral alami. Namun demikian, *tailing* bauksit harus selalu dianalisis untuk menentukan apakah mengandung bahan yang menunjukkan tingkat beracun dan berbahaya dibandingkan dengan pedoman lokal, nasional atau internasional.

Strategi pengelolaan jangka panjang untuk *tailing* adalah dengan mengalirkan air dari fasilitas penyimpanan *tailing* untuk menjaga stabilitas fisiknya, dan kemudian membentuk kembali (*re-shape*) untuk membantu drainase, menutup dengan tanah, dan menanam dengan tumbuh-tumbuhan. Untuk mengurangi kandungan air dari *tailing* bauksit, tambang dapat menggunakan kembali dan mendaur ulang air dari pemadatan alami ke dalam proses dan juga dapat menggunakan peralatan dan proses tambahan seperti penekanan dengan filter (*filter presses*), pengental (*thickener*) dan penumpukan kering (*dry stacking*). Dengan berjalannya waktu, *tailing* akan mengendap dan mengering di penampungan. Setelah air sisa dihilangkan dengan menggunakan metode yang diuraikan, dan setelah mengkonsolidasikan padatan, maka permukaan akan pulih.

Semua bendung *tailing* harus memiliki rencana rinci yang mencakup lokasi, desain teknik, konstruksi, pengoperasian bendung, pemantauan, penghentian operasi (*decommissioning*) dan penutupan. Keamanan bendung bergantung pada desain yang lengkap dan konstruksi, pengoperasian serta dekomisioning yang hati-hati. Desain yang diusulkan harus tunduk pada kajian dampak kegagalan bendung dan desain harus dimodifikasi jika risiko kegagalan tidak dapat diterima. Bendung tersebut juga harus digunakan hanya untuk tujuannya dirancang. Sebagai contoh, menyimpan air dalam bendung yang dirancang untuk penyimpanan *tailing* pada waktunya dapat menyebabkan kegagalan struktur dinding.

Dalam mengembangkan rencana pengelolaan *tailing* yang bersifat spesifik untuk masing-masing lokasi tambang, hal-hal yang harus dipertimbangkan mencakup:

- Memastikan bahwa desain, pengoperasian dan pemeliharaan struktur sesuai dengan standar yang diakui secara internasional dan berdasarkan kajian risiko yang rinci;
- Melaksanakan review independen yang tepat pada tahap desain dan konstruksi, disertai pemantauan berkelanjutan, baik terhadap struktur fisik maupun kualitas air selama operasi dan dekomisioning. Penilaian ini juga harus mencakup pengecekan terhadap rancangan asumsi gempa maksimum;
- Merancang fasilitas penyimpanan *tailing* dengan mempertimbangkan risiko spesifik yang terkait dengan kegagalan. Rencana ini juga harus dikaitkan dengan rencana kesiapsiagaan darurat tambang;
- Membangun saluran pengalih, parit, dan saluran air untuk mengalihkan air dari daerah tangkapan di sekitarnya menjauhi bangunan *tailing* berdasarkan perhitungan kejadian banjir berulang yang sederhana;
- Memastikan pengelolaan rembesan dan analisis stabilitas terkait merupakan pertimbangan utama dalam desain dan pengoperasian fasilitas penyimpanan *tailing*; dan
- Merinci dan membuat justifikasi atas spesifikasi desain yang didasarkan pada risiko spesifik lokasi, desain curah hujan maksimum, dan ketinggian lantai dasar terendah (*freeboard*) yang diperlukan, agar *tailing* dapat disimpan dengan aman sepanjang umur bendung *tailing*, termasuk pada fase penghentian operasi (*decommissioning*).

Oleh karena itu, rencana pengelolaan *tailing* harus mencakup:

- Ketentuan mengenai tanggung jawab;
- Uraian mengenai proses dan operasi/kegiatan, termasuk pengelolaan air;
- Jadwal dan lingkup inspeksi dan pemantauan operasi;
- Jadwal dan lingkup audit dan kajian stabilitas oleh para ahli;
- Persyaratan pelatihan;
- Rencana penghentian operasi (*decommissioning*); dan
- Rencana tanggap darurat.

Penyusunan rencana pengelolaan *tailing* mensyaratkan pemanfaatan kepakaran yang diakui, dan umumnya tidak dapat diselesaikan hanya dengan menggunakan sumber daya internal perusahaan, karena diperlukan audit eksternal pada semua tahapan proses.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Membuat rencana pengelolaan *tailing* apabila terdapat pabrik pemurnian (*beneficiation plant*) untuk mempertanggungjawabkan seluruh siklus tambang, mulai dari perancangan hingga penghentian operasi;
- Memastikan bahwa rencana pengelolaan *tailing* dikaji oleh penilai independen; dan
- Selama dan setelah digunakan, secara independen dilakukan pemantauan terhadap bendung *tailing* secara berkala menggunakan pakar internal maupun eksternal.

Studi kasus - optimasi pemurnian bauksit di Harita Group Ketapang, Indonesia²⁵

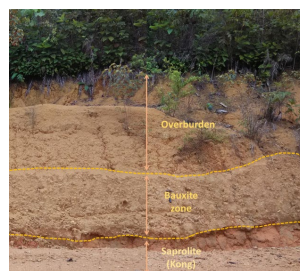
Di Ketapang, Kalimantan Barat, Harita Group mempelajari mineralisasi endapan bauksit untuk meminimalkan limbah, memaksimalkan efisiensi ekonomi dan pada akhirnya mengoptimalkan proses Bayer di kilang alumina. Operasi yang dilakukan termasuk penghancuran, penyemprotan, pengeringan dengan matahari dan pencampuran sebelum digunakan (Gambar 7.17). Tujuan penelitian ini adalah untuk:

- Mengidentifikasi distribusi ukuran partikel bauksit dan identifikasi mineralnya;
- Mengidentifikasi alumina yang ada (Al_2O_3) dan bagaimana cara meningkatkan kandungan alumina pada bauksit *in-situ*;
- Menentukan bagaimana cara mengurangi senyawa seperti SiO_2 , Fe_2O_3 , H_2O ;
- Mengoptimalkan pemulihan tambang setelah pemurnian dan memperbaiki instalasi pencucian pada pabrik pemurnian tambang; dan
- Mengurangi biaya penambangan bauksit agar lebih kompetitif.



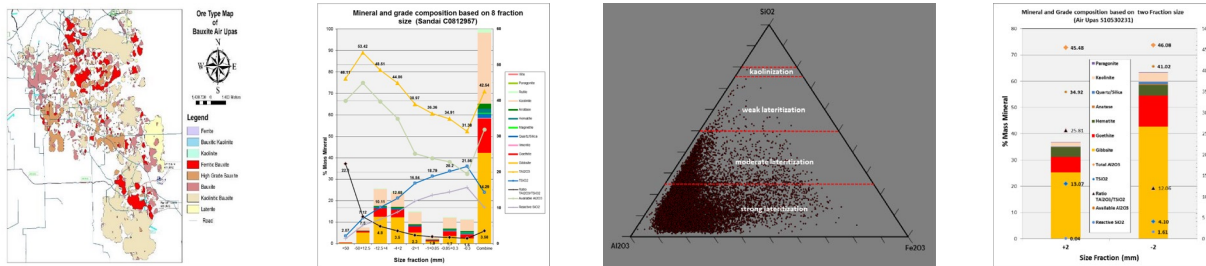
Gambar 7.17 Proses pengoperasian tambang yang ada di Harita Group Ketapang, Indonesia

Meskipun bauksit terutama terdiri dari mineral seperti *gibbsite*, *böhmite* dan *diaspore*, bauksit juga dapat mengandung mineral lain yang bersifat reaktif dalam proses Bayer. Sebagai contoh, endapan bauksit laterit berkembang dari pelapukan laterit dan pengayaan sekunder batuan beku yang kaya akan mineral alumino-silikat atau batuan antara (*intermediate rock*). Bauksit laterit di Ketapang (Gambar 7.18) memiliki kadar bauksit yang relatif rendah (46,5%) dan silika tinggi (12%). Bauksit laterit akan menjadi tantangan untuk memurnikannya, karena jenis batuan dasar dan tahap lateritisasinya. Selain itu, *gibbsite* berbutir halus dan *kaolinit* yang saling mengikat dalam bauksit sulit dipisahkan dengan metode pemurnian yang ada.



Gambar 7.18 Profil bauksit laterit di Harita Group Ketapang, Indonesia

Lempung kaolinit memiliki ukuran yang identik dengan silika reaktif dan dapat menyebabkan hilangnya soda api dalam proses Bayer, sehingga menyebabkan biaya operasi yang tinggi. Pengembangan peta bauksit terpadu dapat membantu penambangan di masa depan mengambil keputusan mengenai 'dicuci atau tidak dicuci' dan 'dihancurkan atau tidak dihancurkan' selama operasi, sehingga dapat meminimalkan limbah dan memaksimalkan efisiensi penambangan. Menggunakan gabungan beberapa teknik (Gambar 7.19) dirasakan efektif untuk meningkatkan metode pemurnian yang ada -- termasuk pemetaan analisis distribusi ukuran partikel, fluoresensi X-ray, kimia basah dan difraksi sinar-X semi kuantitatif untuk lebih memahami data mineralogi -- sehingga mengurangi limbah dan meningkatkan nilai ekonomi proses Bayer selanjutnya.



Gambar 7.19 Gabungan pemetaan dan analisis bauksit di Harita Group Ketapang, Indonesia

7.1 Pengelolaan tanah

Sebelum penambangan harus dilakukan kajian terhadap kesesuaian tanah dan jenis tanah, yang diklasifikasikan dan dipetakan berdasarkan erodibilitas dan stabilitas untuk digunakan dalam rehabilitasi. Perlu dicatat bahwa kedalaman lapisan tanah atas (*topsoil*), yang mengandung sebagian besar benih dan bahan organik, dan tanah bawah (*subsoil*) bervariasi untuk setiap lokasi tambang.

Sebelum penambangan, lapisan tanah atas, lapisan tanah bawah dan lapisan tanah penutup (*overburden*) yang menutupi bauksit dikupas. Bergantung pada kesesuaian dan kedalamannya, tanah dapat dikupas dua kali untuk memisahkan lapisan tanah atas yang kaya akan benih dan bahan organik dengan lapisan tanah bawah. Tanah kemudian disebar kembali dengan urutan terbalik -- lapisan tanah bawah di bagian atas, diikuti oleh lapisan tanah atas. Penanganan tanah adalah paling efisien jika jumlah tanah yang disimpan dalam timbunan diminimalkan dan jumlah tanah yang segera disebar kembali di daerah-daerah bekas tambang ('pengembalian langsung') dimaksimalkan. Pengembalian langsung ini juga memiliki manfaat bagi lingkungan, mendorong regenerasi tanaman asli dari sisa tanaman yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru (*propagule*) di tanah, dan meminimalkan kerusakan pada struktur tanah dan hilangnya bahan organik dan unsur hara. Teknik ini juga membantu meminimalkan luas lahan tambang yang terbuka pada suatu waktu tertentu.

Jika pengembalian langsung tidak memungkinkan, tanah harus ditimbun. Jika ditimbun, tanah tidak boleh ditangani saat basah untuk mengurangi pemadatan. Timbunan tanah yang rendah dan luas lebih baik daripada penumpukan yang tinggi dan sempit, karena timbunan yang rendah dan luas dapat meminimalkan risiko terbentuknya kondisi anaerobik. Jika timbunan tetap ada selama berbulan-bulan, timbunan tersebut sementara harus ditanami untuk mengendalikan erosi dan debu. Selain itu, tanah yang ditimbun seharusnya digunakan dalam waktu 1 tahun untuk memaksimalkan manfaat dari adanya bank benih alami dan menjaga tetap adanya mikro organisme yang bersimbiosa. Namun, ada pengecualian terhadap aturan umum mengenai meminimalkan waktu tanah ditimbun -- jika tanah yang dikupas dari suatu daerah memiliki banyak gulma, maka penimbunan selama beberapa tahun dapat secara signifikan mengurangi laju pertumbuhan gulma ketika tanah disebar kembali.

Suatu rencana pengelolaan tanah harus disusun, termasuk prosedur yang spesifik untuk setiap lokasi, mencakup:

- Penentuan karakter dan pemetaan kesesuaian tanah;
- Pengukuran terhadap inventarisasi tanah di lokasi tambang dan inventarisasi tanah yang ditimbun;
- Pelaksanaan kegiatan pengupasan tanah, penimbunan dan penempatan; dan
- Penjaminan kualitas untuk memastikan bahwa tanah yang cocok diselamatkan dan dikelola dengan tepat.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memiliki rencana pengelolaan tanah yang menguraikan mengenai bagaimana tanah harus diklasifikasikan, diselamatkan, ditimbun dan disebar kembali.

Studi kasus – pengelolaan lapisan tanah atas di tambang Alcoa, Australia Barat²⁶

Program rehabilitasi tambang bauksit yang dilakukan oleh Alcoa di hutan *jarrah* di wilayah selatan Australia Barat adalah contoh yang sangat baik tentang bagaimana konservasi bank benih dalam tanah dapat secara signifikan meningkatkan keragaman tanaman bagi masyarakat petani setelah penambangan. Sedapat mungkin, setelah vegetasi dibersihkan, 150 milimeter bagian tanah teratas yang mengandung sebagian besar bank benih tanah dan unsur hara dikupas sebelum penambangan dan kemudian langsung dipindahkan ke lubang tambang yang akan direhabilitasi. Alcoa menemukan bahwa sekitar 60% spesies di lokasi yang dipulihkan berasal dari benih yang berada dalam lapisan atas tanah baru yang dikupas dari lokasi 'donor' yang dibersihkan sebelum penambangan, dan segera 'dikembalikan' ke daerah yang sedang dipulihkan. Memang, pemanfaatan lapisan tanah atas yang baru dari lokasi donor adalah penting, karena lapisan tanah atas baru mengandung setidaknya 33% lebih banyak spesies pada saat digunakan di lokasi yang dipulihkan dibandingkan tanah lapisan atas yang telah ditimbun sebelum digunakan.

Sebelumnya, lapisan tanah atas baru dipindahkan menggunakan alat pengeruk (*scraper*). Tetapi, menempatkan lapisan tanah atas secara tipis dan merata dengan menggunakan cara ini merupakan suatu tantangan. Agar penggunaan lapisan tanah atas yang jumlahnya terbatas lebih efisien, perkembangan yang terjadi baru-baru ini adalah dengan menyebarkan lapisan tanah secara tipis (antara 10-25 mm dalam) dengan menggunakan truk pengangkut besar yang dimodifikasi atau *modified articulated truck* (Gambar 7.20).



Gambar 7.20 Penyebaran lapisan tanah atas baru di tambang Alcoa, Australia Barat

Selain itu, data pemantauan tanaman dari hutan yang tidak ditambang dan direhabilitasi digunakan untuk mengidentifikasi spesies yang banyak jumlahnya di hutan, tetapi tidak muncul atau hanya terdapat dalam jumlah yang sangat rendah di daerah yang direhabilitasi. Spesies-spesies tersebut ditargetkan untuk dimasukkan dalam penyebaran bauran benih dalam skala yang lebih luas atau untuk perbanyakkan pembibitan. Jika bibit tersedia dalam jumlah besar, maka penyebaran bauran benih merupakan pilihan yang lebih baik. Namun, hutan *jarrah* juga mengandung sejumlah besar spesies yang dapat tumbuh kembali setelah pemusnahan, yang berumur panjang dan lambat pertumbuhannya, terutama jenis tanaman tinggi yang hidup di dekat air (*rushes*) dan tanaman rumput yang hidup di tanah basah (*sedges*). Tanaman tersebut sangat melimpah di hutan yang tidak

ditambang, tetapi tidak muncul kembali dari lapisan tanah atas baru yang digunakan dalam pemulihan, dan umumnya hanya menghasilkan sedikit biji, sehingga tidak cocok untuk digunakan dalam penyebaran bauran benih.

Dengan mengidentifikasi spesies semacam itu yang tidak mudah melakukan regenerasi dari lapisan tanah atas baru atau biji, Alcoa mampu memastikan bahwa spesies yang 'sulit' ini diperbanyak dari stek, kultur jaringan atau dari sejumlah benih yang terbatas jumlahnya dan kemudian ditanam di area yang baru dipulihkan (Gambar 7.21). Tanaman baru tersebut seringkali dipagari dengan pelindung jaring plastik untuk mencegah agar tidak dimakan oleh kanguru. Saat ini, setiap tahun Alcoa memproduksi dan menanam sekitar 450.000 tanaman yang sulit tersebut ke dalam area yang baru dipulihkan, melengkapi penggunaan lapisan tanah atas baru dan pembenihan. Jika digabungkan, kombinasi penggunaan lapisan tanah atas baru, pembenihan, dan penanaman tanaman sulit kini telah menghasilkan sejumlah spesies tanaman berusia 15 bulan, yang sama dengan yang tercatat dalam plot berukuran setara di hutan yang tidak ditambang.



Gambar 7.21 Tanaman yang dihasilkan dari kultur jaringan di tambang Alcoa, Australia Barat

Studi kasus - meminimalkan erosi tanah di daerah tropis di Alufer Bel Air, Guinea

Operasi penambangan di iklim tropis menghadapi tantangan berupa erosi tanah, karena kombinasi tingkat curah hujan yang secara umum tinggi selama musim hujan dan kejadian hujan harian dengan intensitas tinggi pada tanah laterit yang memiliki kohesi rendah ketika terpapar pada limpasan hujan setelah pembabatan vegetasi. Curah hujan bulanan di Guinea dan di daerah tropis lainnya di Afrika barat bisa mencapai 500-600 mm, dengan 20-25 hari hujan per bulan.

Masalah tersebut bisa menjadi sangat genting selama fase konstruksi dan operasi tambang, ketika pengupasan vegetasi dapat menyebabkan terpaparnya tanah permukaan dalam area yang luas, sementara pekerjaan drainase permanen dan cekungan sedimentasi belum tersedia. Kegagalan dalam merencanakan dan membiayai langkah-langkah pencegahan erosi tanah, baik sementara maupun permanen, sejak awal masa tambang dapat menyebabkan:

- Keterlambatan parah dan masalah keselamatan selama konstruksi;
- Pelampauan terhadap parameter kualitas air buangan (TSS, kekeruhan) selama produksi;
- Penurunan stabilitas lereng;
- Kehilangan mata pencaharian akibat dari pendangkalan saluran air atau hilangnya tanah produktif dari lahan pertanian;
- Dampak sosial negatif bagi masyarakat yang terkena dampak; dan
- Biaya penggantian tambahan untuk mengimpor lapisan tanah atas yang subur atau amendemen tanah untuk rehabilitasi.

Sesungguhnya, langkah-langkah pencegahan dapat mengurangi kebutuhan untuk mitigasi selanjutnya atau kompensasi terhadap erosi tanah apabila hal itu terjadi - mencegah lebih baik daripada mengobati. Langkah-langkah ini perlu dilaksanakan segera setelah pembukaan dimulai untuk pembangunan area kerja, dan langkah-langkah cepat yang bersifat sementara biasanya dilakukan terlebih dahulu sebelum langkah-langkah yang lebih permanen diterapkan. Dalam memutuskan apa dan di mana harus dilakukan tindakan, ada tiga prinsip yang digunakan untuk mencegah curah hujan dan aliran tipis permukaan (*sheet flow*) memperburuk erosi:

- Mengumpulkan air dari saluran permukaan dengan menggunakan pembatas tengah (*crown*)/parit pengumpul (*toe ditches*), pembatas untuk mengalihkan aliran (*lateral diversion berm*), saluran samping dan saluran drainase;
- Mengurangi energi aliran dengan menggunakan bendung (*weir*), kayu/ pecahan batu (*rip-rap*), jeram/riam, pemecah arus (*flow breaker*); dan
- Mengurangi kekuatan aliran dengan mengalirkannya ke daerah persebaran aliran dengan cara mengalihkan air drainase yang terkumpul ke tempat yang lebih rendah melalui saluran-saluran pembuangan yang dilindungi ke badan air, cekungan sedimen atau penghalang sedimen.

Tambang Bel Air milik Alufer di Guinea telah menerapkan prinsip-prinsip tersebut untuk melakukan pengendalian erosi tanah sementara (*temporary*) selama fase konstruksi tambang. Sebagian besar langkah-langkah pengendalian erosi tanah sementara dapat dibangun dari bongkahan batu, batu-batu, vegetasi, ranting-ranting dan batang pohon yang ditebangi dari lokasi tambang, dan

dikombinasikan dengan geotekstil penyaring sedimen (*sediment filter geotextiles*). Kuantitas, lokasi dan ukurannya perlu ditentukan dengan mengidentifikasi saluran aliran potensial dan menghitung laju aliran puncak dan rata-rata dari data curah hujan dan luas permukaan yang merupakan daerah aliran air. Pekerjaan instalasi ini juga dapat menciptakan peluang kerja lokal untuk tenaga kerja lokal yang dapat dilatih dalam kelompok dan dikerahkan bila diperlukan (Gambar 7.22).



Gambar 7.22 Pelatihan stabilisasi lereng di Alufer Bel Air, Guinea

Seiring berlanjutnya pembangunan di area tambang, tindakan sementara ini kemudian dapat dikombinasikan dengan langkah-langkah permanen, seperti pemasangan batuan lepas sebagai fondasi (*rip-rap*), parit atas dan pengumpul sepanjang lereng, cekungan sedimen dan parit berpelapis (*armoured drainage ditches*) dengan pemecah aliran (Gambar 7.23).



Gambar 7.23 Kombinasi pengendalian erosi sementara dan permanen di Alufer Bel Air, Guinea

7.J Rehabilitasi

Setelah endapan bauksit habis, perusahaan memiliki tanggung jawab untuk merehabilitasi lahan -- sifat penambangan bauksit adalah bahwa pemulihan atau rehabilitasi harus dilakukan secara progresif sepanjang masa tambang. Tujuan keseluruhan dari program pemulihan adalah untuk mengembalikan daerah yang ditambang ke bentuk lahan yang aman, stabil dan tidak mencemari, yang memenuhi tujuan penggunaan lahan yang disepakati dan membutuhkan pemeliharaan berkelanjutan yang sesedikit mungkin (Gambar 7.24).



Gambar 7.24 Tanaman pembibitan di Alufer Bel Air, Guinea

Proses yang umum dilakukan untuk pemulihan tambang bauksit meliputi:

- Pengembangan rencana rehabilitasi melalui konsultasi dengan pengguna akhir dan pihak yang berwenang;
- Pembentukan kembali (*reshaping*) daerah yang ditambang, jika perlu, untuk menghilangkan bagian yang hancur dan curam, dan membangun kembali pola drainase;
- Pemecahan secara mekanis daerah yang dipadatkan untuk meningkatkan peresapan air dan mendorong penetrasi akar tanaman;
- Pengembalian lapisan tanah penutup, lapisan tanah bawah dan lapisan atas tanah secara berurutan;
- Melakukan penanaman, sebaiknya sepanjang kontur, untuk meminimalkan erosi dan menyiapkan petak-petak untuk pembibitan;
- Pembenihan dan pemupukan -- spesies yang dibuat pembenihannya dan metode pembenihan bersifat spesifik untuk masing-masing lokasi. Umumnya dipilih spesies tanaman asli yang dapat beradaptasi dengan lingkungan setempat dan mampu berkembang sendiri. Benih biasanya disebarkan/disemaikan dengan tangan, traktor/*crawler* atau, di situs tambang yang besar, dengan pesawat terbang;
- Menanam bibit tanaman alih-alih pembenihan atau sebagai suplemen terhadap pembenihan, terutama di negara-negara di mana tenaga kerja melimpah; dan
- Menciptakan habitat tambahan untuk fauna dengan mengembalikan batu dan material kayu besar di daerah-daerah tertentu.

Setelah penyelesaian pemulihan, harus dilakukan pemantauan dikaitkan dengan tujuan atau hasil yang ditetapkan. Hasil pemantauan dapat digunakan untuk mengidentifikasi hal-hal yang harus dikerjakan kembali, jika diperlukan, dan memberikan umpan balik untuk memperbaiki upaya pemulihan di masa mendatang. Hasil ini harus dilaporkan kepada masyarakat dan pihak yang brewenang atau instansi setempat. Rencana pemulihan harus disusun dan mencakup:

- Memfasilitasi integrasi dengan rencana penambangan, menunjukkan bagaimana pemulihan dilakukan secara progresif sejalan dengan kegiatan penambangan;
- Menguraikan tujuan rehabilitasi dan kriteria penyelesaian yang didefinisikan dengan jelas;
- Mendokumentasikan peran dan tanggung jawab;
- Mendokumentasikan semua usulan percobaan dan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja;
- Melaksanakan proses penjaminan kualitas;
- Mendokumentasikan program pemantauan pemulihan; dan
- Mendokumentasikan strategi pemeliharaan, termasuk pengendalian spesies gulma, pengendalian kebakaran, remediasi daerah yang terkikis dan remediasi daerah di mana revegetasi tidak berhasil.

Kriteria penyelesaian pemulihan merupakan ukuran (*milestone*) dalam pengembangan biofisik daerah yang direhabilitasi, yang menunjukkan bahwa situs tersebut pada akhirnya mencapai suatu keadaan berkelanjutan -- yang menunjukkan keberhasilan pemulihan. Dengan demikian, kriteria tersebut idealnya harus disusun pada saat memulai penambangan dan berkonsultasi dengan pihak yang berwenang dan pemangku kepentingan utama lainnya (misalnya masyarakat sekitar). Kriteria tersebut kemudian harus direvisi dan diperbarui seiring dengan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh dari penelitian, pemantauan dan praktik rehabilitasi progresif.

Program pemantauan pemulihan harus difokuskan pada sejumlah indikator yang selaras dengan kriteria penyelesaian. Indikator tersebut umumnya mencerminkan komposisi dan struktur vegetasi, termasuk kekayaan spesies, kepadatan tanaman, tutupan kanopi (dedaunan), komposisi struktural, perekrutan spesies asli dan keberadaan spesies gulma. Dalam beberapa keadaan, rekolonisasi oleh spesies fauna tertentu merupakan indikator yang baik mengenai perkembangan vegetasi menuju ekosistem yang mandiri.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memiliki rencana pemulihan yang progresif, terintegrasi dengan operasi penambangan, dan mencakup kriteria penyelesaian; dan
- Memastikan bahwa kriteria penyelesaian telah disepakati dengan pihak yang berwenang dan, jika diperlukan, dengan pemangku kepentingan lainnya.

Studi kasus – kriteria penyelesaian di tambang Alcoa, Australia Barat²⁶

Alcoa mulai mengembangkan kriteria penyelesaian untuk operasi penambangan bauksit di Australia Barat pada tahun 1990-an. Resep untuk pemulihan yang digunakan sebelum tahun 1988 (era awal) berbeda dengan yang digunakan di era saat ini, yang berarti diperlukan dua set kriteria. Alcoa secara teratur melakukan peninjauan kembali terhadap kriteria pemulihan untuk era saat ini, agar dapat mengintegrasikan perkembangan pengetahuan, teknologi baru dan perubahan harapan para pemangku kepentingan. Sampai saat ini sudah dilakukan dua kali perbaikan.

Kriteria tersebut dirancang untuk mencerminkan prinsip-prinsip pemenuhan tujuan pemulihan, integrasi lanskap, pertumbuhan berkelanjutan, ketahanan dan integrasi pengelolaan lahan. Pengkajian terhadap pemulihan dilakukan pada berbagai tahapan dalam kegiatan pemulihan dan selama tahun-tahun awal dan selanjutnya dari perkembangan ekosistem. Pengkajian awal terhadap kriteria yang dipilih memungkinkan dilakukannya tindakan perbaikan apa pun secara efektif dan hemat biaya.

Salah satu contoh dari 34 kriteria penyelesaian saat ini, yang disetujui oleh pihak yang berwenang setempat, adalah mengumpulkan pohon-pohon yang sangat besar (*overstorey*) dalam jumlah yang mencukupi dari dua spesies hutan yang dominan, yaitu *jarrah* dan *marri* (Tabel 7.1). Hal ini dinilai 9 bulan setelah penetapan, memungkinkan penanaman kembali/pembibitan kembali atau penjarangan (melalui pemberian herbisida) untuk dilakukan pada tahap awal jika diperlukan. Alcoa melakukan penilaian ini secara internal, dengan pemeriksaan lapangan dan audit oleh pemerintah Western Australia setiap tahun. Batas minimum dan maksimum diberlakukan untuk menyeimbangkan tujuan produksi kayu dengan air, konservasi dan nilai-nilai hutan lainnya.

Penilaian selanjutnya menunjukkan apakah pemulihan memperlihatkan pertumbuhan dan perkembangan berkelanjutan, dan memastikan bahwa persyaratan skala regional seperti pemulihan jalur akses yang diperlukan untuk pengelolaan hutan di masa mendatang sudah lengkap. Aplikasi untuk pelepasan direncanakan untuk sub-wilayah dan bukan untuk individual tambang yang dipulihkan. Penilaian terhadap kriteria penyelesaian mengikuti proses inspeksi yang disepakati, dalam hal ini penyelesaian setiap pekerjaan perbaikan dan penandatanganan akhir.

Kriteria dan tujuan	<p>3. Awal Pembentukan – 5 tahun pertama</p> <p>3.1 Pembentukan Vegetasi</p> <p>3.1.1 Pembentukan tanaman sangat besar (<i>overstorey</i>)</p> <p>(a) Pengumpulan tanaman sangat besar, baik dari <i>jarrah</i> maupun <i>marri</i> untuk memenuhi standar</p>
Pedoman untuk penerimaan	<p>Daerah yang direhabilitasi harus memiliki tingkat simpanan (<i>stocking rate</i>) yang dapat memenuhi penggunaan lahan yang direncanakan.</p> <p>Alcoa harus menyerahkan data pemantauan selama 9 bulan ke Departemen Taman dan Suaka Margasatwa Australia Barat (<i>Western Australia Department of Parks and Wildlife</i> atau DPaW) setiap tahun. Salinan kriteria penyelesaian lengkap tersedia di http://www.dsd.wa.gov.au/alcoa's-bauxite-mine-rehabilitation-programme</p> <p>DPaW harus memberikan review dan saran kepada Alcoa untuk menerima atau meminta tindakan korektif.</p> <p>Penempatan <i>overstorey</i> yang telah memenuhi standar dianggap dapat diterima, kecuali DPaW menulis kepada Alcoa dalam 3 bulan setelah swa-sertifikasi, atau jika ada persetujuan lain.</p>
Standar	<p>Jumlah rata-rata batang/ha dalam satu lubang tambang (data pemantauan 9 bulan):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Min: 600 batang eukaliptus/ha (termasuk min. 150 batang <i>jarrah</i>/ha dan min. 200 batang <i>marri</i>/ha) ▪ Maks: 1400 batang eukaliptus/ha ▪ Target: 1000 batang eukaliptus/ha (kecuali jalan angkut dan lubang tambang <2 ha) <p>Tidak ada situs tambang yang direhabilitasi (dengan luas > 2 ha) yang memiliki luasan yang >0,5 ha dengan <100 batang/ha (sebagaimana diidentifikasi dari pemantauan 9 bulan atau kajian foto udara selanjutnya pada usia ~ 5 tahun).</p>
Tindakan perbaikan	<p>Alcoa harus menyampaikan dokumentasi dan saran kepada DPaW, jika swa-sertifikasi menunjukkan hasil yang tidak memenuhi standar.</p> <p>Area yang direhabilitasi yang tidak memenuhi standar minimum akan ditanami kembali atau dilakukan pembibitan kembali oleh Alcoa dengan penundaan minimal (ketika kondisi telah cocok) agar dapat mencapai standar minimum.</p> <p>Area yang direhabilitasi yang melampaui standar maksimum akan diperiksa oleh DPaW dan dapat dilakukan penjarangan oleh Alcoa untuk mengurangi kerapatan pohon sehingga kembali ke kisaran yang dapat diterima, seperti yang diperlukan.</p>

Tabel 7.1. Contoh kriteria penyelesaian untuk rehabilitasi (setelah 2016) di tambang Alcoa, Australia Barat

Studi kasus - rehabilitasi dan pemulihan di Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil

Sejak tahun 2008, CBA telah mengembangkan model inovatif untuk pemulihan tanah. Teknik ini telah dilakukan di tambang mereka di wilayah Miraf di kawasan hutan Minas Gerais, bekerja sama dengan Universitas federal Viçosa dan Lavras, dan mencakup daerah dengan hutan asli, kopi dan tanaman eukaliptus, serta lahan penggembalaan.

Setelah penambangan selesai, dimulai perbaikan topografi. Kegiatan ini terdiri dari penghalusan tanah sehingga memiliki konfigurasi sedekat mungkin dengan aslinya, diikuti dengan dekompresi, yang akan membuat tanaman lebih mudah tumbuh. Tanah yang kaya akan kandungan bahan organik dikembalikan lagi, kemudian dibuat sistem drainase baru, dan akhirnya dilakukan koreksi terhadap keasaman, fosfatasi dan pemupukan tanah, mempersiapkannya untuk penanaman.

Semua area yang digunakan untuk penambangan yang direhabilitasi sudah menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan yang kuat, rata-rata dalam 3 atau 4 tahun (Gambar 7.25). CBA terus mengembangkan praktik-praktik baru untuk memenuhi syarat proses rehabilitasi, mencapai hasil yang baik bagi perusahaan dan universitas. Proyek-proyek mengevaluasi efektivitas rehabilitasi dan pemulihan di daerah-daerah tersebut, memberikan usulan solusi untuk kualifikasi mereka melalui analisis bio-indikator seperti bank benih tanah, regenerasi alami, tingkat kematian bibit, produksi goni dan dekomposisi (lapisan yang dibentuk oleh deposisi dan akumulasi bahan organik mati). Inisiatif tersebut sejauh ini menyimpulkan bahwa tindakan rehabilitasi dan restorasi yang diadopsi oleh perusahaan telah memungkinkan pemulihan cepat lapisan vegetasi asli dan pengayaan secara alami daerah-daerah yang telah ditambang seiring berjalannya waktu.



Gambar 7.25 Area yang direhabilitasi, tambang Companhia Brasileira de Alumínio, Brazil

7.K Perencanaan penutupan

Masa kebermanfaatan suatu tambang bauksit secara ekonomi akhirnya akan berakhir. Karena itu, merencanakan penutupan tambang sangat penting dalam perencanaan bisnis tambang, dan harus dipertimbangkan pada tahap awal perencanaan, termasuk memperkirakan biaya penutupan ketika membuat keputusan investasi awal. Perencanaan penutupan karena itu mencakup pengujian asumsi dan penentuan pilihan secara terus-menerus untuk menyesuaikan dengan perkembangan kondisi sosial, ekonomi dan lingkungan serta harapan. Oleh karena itu, rencana penutupan biasanya berkembang melalui beberapa iterasi:

- Rencana penutupan pada awalnya berupa konsep, dan secara progresif menjadi lebih terinci;
- Suatu rencana penutupan awal mengkomunikasikan mengenai hasil dan tujuan, sedangkan rencana rinci harus memuat tahapan pencapaian (*milestones*), metodologi rinci untuk mencapai tujuan, dan program pemantauan hasil; dan
- Sebelum dan selama tahap operasional, rencana penutupan harus mengidentifikasi studi serta penyelidikan yang dibutuhkan untuk meningkatkan pengetahuan teknis berkaitan dengan kegiatan penutupan di masa mendatang dan memperbaiki akurasi perkiraan biaya penutupan.

Rencana penutupan rinci harus ada sebelum pekerjaan yang terkait penutupan dimulai, dan biasanya mencakup:

- Penjelasan rinci tentang penggunaan lahan pasca tambang yang dapat menghidupi daerah tersebut, yang dikembangkan melalui konsultasi dengan para pemangku kepentingan seperti pihak yang berwenang, pihak-pihak lain yang memiliki kepentingan atas keberadaan tambang (termasuk Penduduk Asli), masyarakat lokal dan LSM;
- Sebuah rencana yang mendokumentasikan bagaimana transisi tambang dari operasi ke penutupan, termasuk:
- Pekerjaan teknik untuk menghentikan dan membongkar infrastruktur, melandaikan bentang alam agar pengaliran air (*drainase*) bisa efektif, penyelesaian rehabilitasi tambang, fasilitas penutup *tailing* (*cap and cover*), remediasi situs-situs yang terkontaminasi, dan pelaksanaan program pemantauan dan pemeliharaan pasca-penutupan; dan
- Pengaturan administratif yang berkaitan dengan pengalihan aset, pembubaran tenaga kerja, pelepasan kontrak tambang dan perizinan lingkungan, dan pelepasan semua perjanjian terkait lainnya dengan pihak ketiga; dan
- Dokumentasi semua sumber daya, termasuk keuangan, yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan penutupan, termasuk pemantauan dan pemeliharaan yang terus berjalan.

Dalam kasus di mana sewa penambangan harus dilepaskan setelah penutupan, tetapi perusahaan memiliki kewajiban yang tetap berjalan (misalnya untuk pemantauan dan pemeliharaan), maka rencana penutupan perlu menyatakan bagaimana kewajiban ini akan dipenuhi (misalnya jaminan finansial dalam bentuk dana perwalian atau *trust fund*). Harus ada kerangka kerja yang disepakati yang menjamin bahwa tambang tidak ditinggalkan tanpa sanksi, dan bahwa sanksi tersebut cukup untuk menyelesaikan pekerjaan penutupan yang dilakukan oleh pihak ketiga.

Secara khusus, penutupan tambang akan lebih baik jika terdapat partisipasi aktif dari pihak yang berwenang dan masyarakat lokal dalam perencanaan dan pelaksanaan tindakan penutupan. Manfaat yang didapat dari partisipasi aktif tersebut termasuk:

- Rencana yang transparan dan mudah dipahami oleh semua pemangku kepentingan;
- Risiko ketidakpatuhan peraturan yang lebih rendah;
- Identifikasi dan perbaikan terhadap masalah yang potensial secara tepat waktu;
- Pengurangan terhadap hambatan yang potensial secara progresif; dan
- Identifikasi secara tepat waktu dan implementasi peluang yang menguntungkan untuk manfaat jangka panjang bagi masyarakat.

Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

- Memiliki rencana penutupan, yang dikembangkan bersama dengan pemangku kepentingan setempat dan disepakati dengan pihak yang berwenang; dan
- Menetapkan anggaran keuangan yang sesuai untuk penutupan dan kegiatan pemantauan dan pemeliharaan yang terus berlangsung.

Studi kasus – pelepasan tambang di tambang Alcoa, Australia Barat²⁷

- Tambang bauksit pertama Alcoa di Australia Barat berada di Jarrahdale; kegiatan penambangan dimulai pada tahun 1963 dan berlanjut sampai rehabilitasi selesai pada bulan Mei 2001. Tambang seluas 4090 ha tersebut menghasilkan sekitar 168 juta ton bauksit antara tahun 1963 sampai akhir tahun 1998 ketika tambang berhenti berproduksi. Banyak pelajaran penting dalam mengembangkan metode rehabilitasi yang dilakukan Alcoa saat ini didapat dari Jarrahdale – tambang ini merupakan tambang pertama di Australia Barat yang telah ditutup oleh perusahaan tersebut dan direhabilitasi berdasarkan standar yang disepakati sebelumnya. Meskipun penutupan Jarrahdale dipandang sebagai titik akhir, perbaikan teknik rehabilitasi masih terus berlangsung di dua tambang yang beroperasi di Huntly dan Willowdale. Tambang-tambang Alcoa di Australia Barat terletak di hutan *jarrah*, di wilayah dengan keanekaragaman hayati tinggi dan dengan nilai ekosistem yang tinggi -- hal ini menimbulkan harapan tambahan dari pemulihan yang berkualitas tinggi.
- Tujuan yang dipublikasikan dari rehabilitasi tambang bauksit Alcoa Australia Barat adalah untuk “*membangun ekosistem hutan Jarrah yang stabil dan dapat meregenerasi sendiri, dan direncanakan untuk meningkatkan atau mempertahankan air, kayu, rekreasi, konservasi dan/atau nilai hutan lainnya yang dikemukakan*”. Namun, untuk mencapai tujuan yang luas seperti itu sampai ke tingkat yang diharapkan oleh masyarakat, memerlukan adanya evolusi yang semakin ketat dari target spesifik dan standar operasi. Hal ini pada gilirannya akan bergantung pada evolusi yang terus-menerus dari teknologi restorasi yang semakin ditingkatkan, yang membutuhkan penelitian ekologi dalam tingkat yang signifikan.

Alcoa memiliki hierarki tiga tingkat tujuan yang mengalir ke bawah mulai dari kriteria penyelesaian yang luas, turun ke 'pengaturan kerja', sampai ke target internal tertentu. Kriteria penyelesaian adalah indikator kinerja formal pada tingkatan yang paling umum yang diharapkan akan dicapai oleh Alcoa sebelum tambang dihentikan sesuai standar pemerintah negara bagian. Pada dasarnya, kriteria ini mencerminkan tonggak pencapaian dalam proses rehabilitasi biofisik yang memberikan keyakinan bahwa lokasi tambang yang direhabilitasi pada akhirnya akan mencapai tujuan yang diinginkan.

Sebagian besar wilayah bekas tambang Alcoa di Jarrahdale telah memenuhi kriteria penyelesaian yang disyaratkan tersebut. Hal ini memungkinkan daerah tersebut dikelola secara terintegrasi dengan hutan *jarrah* yang tidak ditambang di sekitarnya. Oleh karena itu, meskipun area yang direhabilitasi tidak sama persis dengan kondisi sebelum penambangan, semua situs di Jarrahdale telah mencapai perkiraan sasaran gabungan dengan situs yang tidak ditambang dan telah menunjukkan proses pengembalian kondisi secara mandiri. Komponen utama dalam strategi Alcoa termasuk:

- Melaksanakan komitmen untuk melakukan kajian dasar (*baseline*) ekosistem alami dan ekosistem yang dipulihkan, dan mencari konvergensi dalam kesamaan keanekaragaman hayati dan fungsi;

- Memfasilitasi pengetahuan terapan spesifik yang diperoleh dari penelitian tersebut seperti:
- Pemanfaatan lapisan tanah atas yang dikembalikan langsung;
- Menabur benih dari beragam spesies asli;
- Kedekatan dengan sumber kolonisasi untuk spesies lain;
- Menyebarkan dan menanam spesies yang sulit dikembalikan dengan cara apa pun; dan
- Memperbaiki perbandingan spesies untuk menduplikasi struktur dan fungsi hutan.

Pada tahun 2005, seluas total 975 ha area yang direhabilitasi di situs tambang Jarrahdale Alcoa yang sudah dihentikan operasinya dikembalikan kepada pemerintah negara bagian, dan kepada Alcoa dikeluarkan sertifikat penerimaan. Pengembalian ini merupakan pelepasan berskala besar pertama atas lahan yang direhabilitasi oleh sebuah perusahaan pertambangan di Australia. Sertifikat penerimaan yang kedua dikeluarkan untuk rehabilitasi tambang berikutnya seluas 380 ha di lokasi yang sama pada tahun 2007 (Gambar 7.26)

Penelitian serta upaya perbaikan tindakan rehabilitasi yang sedang dijalankan oleh Alcoa menunjukkan bahwa pencapaian restorasi tambang di masa depan akan lebih baik daripada standar tinggi yang dicapai saat ini. Perbaikan ini juga akan meningkatkan tingkat kinerja lingkungan dan rehabilitasi yang diharapkan oleh masyarakat dan akan terus mendorong peningkatan yang terus berlanjut untuk keseluruhan industri tambang di tingkat global.



Gambar 7.26 Contoh sertifikat penerimaan di tambang Alcoa, Australia Barat

8 Rangkuman Panduan

Rangkuman Panduan Penambangan Bauksit Berkelanjutan ini telah dimasukkan sebagai daftar periksa untuk pihak yang berwenang dan operator. Tambang bauksit yang berkelanjutan harus:

Tata kelola

1. Mendokumentasikan nilai, kebijakan dan prosedur untuk proses yang dilakukan, termasuk pengambilan keputusan;
2. Mematuhi atau melampaui peraturan pemerintah; dan
3. Mempublikasikan kinerja mereka, termasuk rincian mengenai ketidaktaatan yang signifikan atau sanksi.

Kajian sosial dan dukungan bagi masyarakat

4. Melakukan kajian dampak sosial (*Social Impact Assessment* atau SIA) sebelum penambangan dilakukan dan memastikan dilakukannya mitigasi secara memadai terhadap semua risiko penting yang teridentifikasi;
5. Memastikan bahwa semua dukungan sosial dan ekonomi diarahkan bagi kebutuhan masyarakat yang teridentifikasi;
6. Mengidentifikasi pemangku kepentingan utama dan menyusun rencana dan jadwal resmi untuk berinteraksi dengan mereka;
7. Melakukan konsultasi dengan masyarakat mengenai pengoperasian dan pada akhirnya penutupan tambang;
8. Mengkomunikasikan dengan masyarakat mengenai kemajuan terhadap tindakan apa pun yang disetujui;
9. Memahami peran, kebiasaan dan praktek pengambilan keputusan oleh Masyarakat Adat yang terdampak oleh tambang;
10. Melakukan konsultasi dengan Masyarakat Adat sebelum dilakukannya penambangan atau konstruksi tambang;
11. Memahami dan menyusun rencana untuk menjaga aspek-aspek utama warisan budaya yang terkait dengan daerah pertambangan;
12. Melakukan survei sebelum dilakukannya penambangan dan melindungi semua situs warisan budaya tambahan yang ada yang teridentifikasi selama penambangan;
13. Tidak menggunakan pekerja di bawah umur dan yang bekerja secara paksa (sebagaimana ketentuan ILO Conventions C138 dan C182) dan akan tunduk pada hukum nasional yang terkait;
14. Memberikan lingkungan kerja yang adil bagi semua pekerja, terdokumentasi dan sesuai dengan standar setempat;
15. Menjamin kesehatan dan keselamatan kerja semua pekerja dan kontraktor;
16. Memiliki rencana pengelolaan lalu lintas barang, membangun konsultasi dengan pemangku kepentingan utama, jika pengangkutan bauksit melewati jalan umum atau permukiman masyarakat tidak dapat dihindari;

17. Memastikan bahwa semua pengangkutan barang melalui permukiman masyarakat dilengkapi dengan pelatihan keselamatan;
18. Menjamin bahwa personil transportasi mematuhi aturan pembatasan kecepatan dan menutupi semua kendaraannya dengan baik;
19. Mempertimbangkan kebutuhan upaya mitigasi dampak ekonomi atau kompensasi atas hilangnya manfaat lahan dan nilai-nilai lainnya bagi masyarakat;
20. Sedapat mungkin menghindari relokasi masyarakat secara fisik;
21. Apabila relokasi fisik tidak dapat dihindari, perlu bekerjasama dengan masyarakat yang terkena dampak dan pemerintah untuk bersama-sama menyusun rencana pemukiman kembali; dan
22. Meminta persetujuan dari pemerintah untuk melaksanakan pemukiman kembali masyarakat.

Kesehatan dan keselamatan

23. Memiliki sistem yang terdokumentasi untuk mengelola dan memperkecil bahaya kesehatan & keselamatan dan pengendalian risikonya;
24. Memahami kebutuhan kesehatan masyarakat setempat dan bagaimana hal ini terkait dengan kebutuhan pengoperasian tambang;
25. Menggunakan pendekatan berbasis risiko untuk memahami dan mengelola dampak potensial tambang;
26. Bekerja dengan masyarakat, pemerintah dan badan penanggulangan keadaan darurat untuk menyusun, mendokumentasikan dan melaksanakan rencana penanggulangan keadaan darurat; dan
27. Menggunakan pendekatan berbasis risiko untuk menentukan upaya pengamanan yang diperlukan dan memastikan bahwa semua personil keamanan swasta yang digunakan mendapat pelatihan yang memadai untuk menghormati hak-hak pekerja dan masyarakat setempat.

Pengelolaan dan kinerja lingkungan

28. Melengkapi kajian dampak lingkungan pra-tambang;
29. Memiliki Sistem Pengelolaan Lingkungan (*environmental management system* atau EMS) yang terdokumentasi, yang memuat identifikasi risiko penting dan upaya mitigasi terhadap dampak-dampak penting tersebut;
30. Memiliki rencana cara pelaporan kinerja kepada publik;
31. Mempertimbangkan semua infrastruktur yang berkaitan dengan tambang ketika melakukan kajian dampak lingkungan dan sosial;
32. Memiliki rencana keselamatan kerja dalam pengoperasian jalan, pelabuhan dan jalan kereta api, baik milik pemerintah maupun swasta, termasuk pertimbangan dampaknya terhadap masyarakat;
33. Memahami nilai-nilai sosial, budaya dan lingkungan dari air yang ada di dalam daerah aliran sungai di wilayah tambang;
34. Menetapkan target penggunaan air dan kualitas air, dan menyusun laporannya;

35. Menghindari, atau paling sedikit meminimalkan air keruh yang keluar dari wilayah tambang, melalui pengendalian sedimen yang efektif;
36. Tidak menggunakan atau membangun di situs Warisan Dunia;
37. Jika terdapat dampak penting terhadap keanekaragaman hayati, harus memiliki rencana pengelolaan keanekaragaman hayati, yang terintegrasi dengan rencana tambang dan rencana bisnis, berdasarkan tingkatan mitigasinya;
38. Memanfaatkan kawasan penyangga (*buffer areas*) untuk meminimalisasi dampak terhadap habitat yang bernilai konservasi tinggi (*high conservation value*);
39. Memahami tempat terdekat di mana terdapat penduduk dan organisme lainnya yang sensitif terhadap kebisingan dan debu;
40. Mengendalikan kebisingan dan debu pada sumbernya untuk meminimalkan dampak terhadap penduduk yang sensitif dan organisme lainnya;
41. Menjaga kondisi kerja yang aman untuk kesehatan bagi semua pekerja dan kontraktor;
42. Mengoptimalkan penggunaan energi untuk kepentingan lingkungan dan ekonomi;
43. Mempertimbangkan bagaimana perubahan pola curah hujan dan cuaca ekstrim dapat mempengaruhi pengoperasian tambang dan masyarakat, dan mengupayakan mitigasinya apabila dimungkinkan;
44. Mematuhi semua peraturan sebagai syarat minimum;
45. Memiliki rencana pengelolaan limbah (*waste management plan* atau WMP) berdasarkan langkah-langkah minimisasi limbah;
46. Menyusun rencana pengelolaan *tailing*, termasuk pabrik pemurnian bijih (*beneficiation plant*) agar mencakup seluruh siklus tambang, mulai dari perancangan sampai penghentian kegiatan (*decommissioning*);
47. Menjamin bahwa rencana pengelolaan *tailing* dikaji oleh pakar independen;
48. Selama dan setelah penggunaan bendung *tailing*, dilakukan pemantauan terhadap bendung tersebut secara berkala oleh pihak independen, melibatkan baik pakar dari dalam maupun dari luar;
49. Memiliki rencana pengelolaan tanah yang menjabarkan bagaimana tanah diklasifikasi, diselamatkan, ditimbun dan disebarkan/ diratakan kembali;
50. Memiliki rencana pemulihan yang progresif, terpadu dengan pengoperasian tambang, mencakup kriteria penyelesaian;
51. Menjamin bahwa kriteria penyelesaian disetujui oleh pihak yang berwenang dan jika diperlukan juga dengan pemangku kepentingan lainnya;
52. Memiliki rencana penutupan tambang, yang dibuat bersama dengan pemangku kepentingan setempat dan disetujui oleh pihak yang berwenang; dan
53. Menetapkan penyediaan anggaran yang memadai untuk penutupan tambang dan kegiatan pemantauan serta pemeliharaan selanjutnya.

9 Industri Bauksit - Fakta Kunci

Data pada Februari 2018.

Data yang diperbarui dapat ditemukan di <http://bauxite.world-aluminium.org/home/>.

Metric	Current Data		Source
Global Bauxite Production (2016)	275 Mt		USGS ¹
Global Bauxite Demand (2016)	270 Mt		IAI Mass Flow Model ²
Globally Traded Bauxite (2016) ...of which, China Bauxite Imports	~ 75 Mt ~ 50 Mt		IAI Mass Flow Model
Land Area Currently Mined (2015)	~ 50 km ²		IAI estimate
Total Land Area Mined (Total area disturbed since mining began to the end of 2015)	~ 1,500 – 2,000 km ²		IAI estimate
Land Area Rehabilitated (Total area rehabilitated since mining began to the end of 2015)	~ 500 km ²		IAI estimate
Percentage Newly Mined Land Rehabilitated, by Area (2006-2016)	~ 70%		IAI estimate
Energy Use per Tonne Bauxite (2015)	Heavy oil Diesel oil Natural gas Coal Electricity	0.5 kg 1.6 kg 0 m ³ 0 kg 1.5 kWh	IAI 2015 Life Cycle Inventory Data & Environmental Metrics (2017) ³
Greenhouse Gas Emissions Per Tonne Bauxite (2015)	7 kg CO ₂		
Average Bauxite Transport Distances (2015)	Sea Road Rail Conveyor	2,804 km 2 km 71 km 119 km	

¹ <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/>

² http://www.world-aluminium.org/media/filer_public/2017/10/24/global_mass_flow_model_2016.xlsx & <http://www.world-aluminium.org/statistics/massflow/>

³ http://www.world-aluminium.org/media/filer_public/2017/07/04/appendix_a_-_life_cycle_inventory.xlsx

10 Bahan Pendukung

10.A Daftar istilah terpilih

- Kegiatan tambang – kegiatan yang dilakukan oleh pekerja atau kontraktor (misalnya mengganti penutup lubang tambang (*seal*) atau mengatur lanskap tambang) atau proses-proses yang berlangsung (seperti mengirimkan bahan kaustik melalui pipa atau menyalurkan bauksit).
- Alumina – produk hasil pemurnian bauksit. Bauksit yang ditambang dimurnikan menjadi alumina, yang kemudian dilebur menjadi aluminium. Alumina juga digunakan dalam pabrik produksi bahan kimia.
- Aluminium – produk yang dihasilkan dari bauksit. Bauksit yang ditambang dimurnikan menjadi alumina, yang kemudian dilebur menjadi aluminium.
- Pemurnian (*Beneficiation*) – pemrosesan bauksit mentah sehingga menghasilkan bauksit tingkat produksi. Tahap ini merupakan proses untuk membuang partikel besar dengan cara menyaring, dan partikel halus dihilangkan melalui cara pencucian.
- Dukungan masyarakat berskala luas (*Broad-based community support*) – dukungan masyarakat yang diterima dari spektrum masyarakat yang luas.
- Investasi masyarakat – suatu proses yang memiliki tujuan utama memberikan manfaat bagi masyarakat di wilayah operasi penambangan. Kegiatan penambangan harus meningkatkan kualitas indikator kehidupan dan/atau sejalan dengan prioritas dan bidang-bidang yang menjadi fokus masyarakat.
- Keluhan dan gangguan (*complaints and grievances*) – permasalahan yang dirasakan masyarakat terkait produksi bauksit. Hal-hal yang menjadi perhatian masyarakat berkisar dari permasalahan yang relatif kecil dan umum terjadi (keluhan), sampai masalah yang lebih mengakar dan serius, yang bisa menjadi sumber kekhawatiran atau kebencian. Masalah yang disebut terakhir ini kadangkala disebut sebagai gangguan (*grievances*).
- Konsekuensi – hasil dari suatu kejadian yang dinyatakan secara kualitatif atau kuantitatif, baik berupa kehilangan, cedera, kerugian maupun keuntungan. Kemungkinan hasil atau akibat yang berkaitan dengan suatu kejadian bisa sangat luas rentang atau tingkat keparahannya.
- Bahan endapan – semua debu yang terlepas dari ikatan suspensi di atmosfer.
- Lingkungan hidup – wilayah sekitar di mana suatu organisasi beroperasi, termasuk udara, air, lahan, sumber daya alam, flora, fauna, manusia dan keterkaitan antar unsur-unsur tersebut.
- Aspek lingkungan hidup – semua unsur kegiatan tambang, produk maupun pelayanan yang dapat berinteraksi dengan lingkungan hidup.
- Kajian Dampak Lingkungan (*Environmental impact assessment* atau EIA) – kajian mengenai semua perubahan terhadap lingkungan, baik yang merugikan maupun menguntungkan, yang secara menyeluruh atau sebagian diakibatkan oleh suatu kegiatan, produk atau layanan.
- Kejadian – hasil dari satu kegiatan atau lebih yang dapat menimbulkan aspek lingkungan hidup.
- Gas rumah kaca – sejumlah gas seperti karbon dioksida dan metan, yang jika terdispersi dalam atmosfer cenderung untuk memperangkap panas.
- Masyarakat tuan rumah – orang atau sekelompok orang yang tinggal dan/atau bekerja di wilayah yang secara ekonomi, sosial dan lingkungan terdampak oleh kegiatan pertambangan (secara

positif maupun negatif). Hal tersebut berlaku untuk orang yang tinggal bersebelahan dengan maupun pada suatu jarak tertentu dari kegiatan pertambangan.

- Kajian dampak terhadap hak asasi manusia – suatu kajian yang dilakukan untuk mengidentifikasi, memahami dan mengelola dampak potensial dari suatu kegiatan, baik secara langsung maupun tidak langsung, terhadap hak asasi manusia para pemangku kepentingan.
- Masyarakat Tradisional – masyarakat yang merupakan keturunan dari masyarakat masa pra-kolonial di benua Amerika, Skandinavia, Australia dan New Zealand; kelompok masyarakat etnis minoritas yang terpinggirkan atau masyarakat suku di negara-negara Asia dan Afrika; kelompok masyarakat yang memiliki budaya yang berbeda dengan masyarakat pada umumnya dan secara historis menempati suatu wilayah tertentu.
- ISO 14001 – suatu standar internasional yang memberikan persyaratan untuk sistem pengelolaan lingkungan (*environmental management system* atau EMS).
- Peluang – dampak sosial atau lingkungan yang menguntungkan.
- Lapisan tanah penutup (*Overburden*) – batuan dan/atau tanah yang menutupi sumber daya bauksit.
- Probabilitas – kemungkinan didapatnya hasil tertentu, yang diukur dari rasio antara munculnya suatu kejadian atau hasil dengan total kemungkinan kejadian atau hasil.
- Tingkat risiko (*Risk rating*) – peluang terjadinya sesuatu yang akan/dapat memiliki dampak terhadap pencapaian tujuan. Tingkat risiko ditentukan oleh konsekuensi dan probabilitas.
- Daftar risiko (*Risk register*) – aspek dan dampak yang teridentifikasi dalam tingkat risiko, digabungkan menjadi satu daftar.
- Reseptor yang sensitif (*Sensitive receptors*) – orang atau organisme lainnya yang mungkin mengalami peningkatan kepekaan secara signifikan atau terpapar pada bahan pencemar; orang atau organisme lain tersebut dibedakan berdasarkan umur dan kesehatan (sebagai contoh sekolah, tempat penitipan anak, rumah sakit, panti untuk lanjut usia), status (sebagai contoh spesies yang sensitif atau terancam punah), atau kedekatan dengan sumber atau fasilitas yang digunakan (sebagai contoh sumur pemasok air). Lokasi reseptor yang sensitif harus diidentifikasi untuk mengevaluasi dampak potensialnya terhadap kesehatan dan lingkungan.
- Aspek lingkungan penting – aspek lingkungan yang memiliki atau mungkin memiliki dampak penting terhadap lingkungan.
- Aspek sosial – salah satu unsur kegiatan tambang, produk maupun layanan yang dapat berinteraksi dengan masyarakat, kelompok pemangku kepentingan, pemerintah dan LSM.
- Kajian sosial dasar (*Social baseline study*) – pengumpulan dan kompilasi data dasar yang menggambarkan kondisi sosial, ekonomi dan lingkungan, dan karakteristik masyarakat yang tinggal di wilayah sekitar tambang. Kajian tersebut mencakup data kuantitatif (termasuk data penduduk, pendidikan dan kesehatan, yang biasanya bisa didapat dari sumber sekunder termasuk laporan sensus, statistik dan laporan pemerintah, rencana di tingkat regional dan masyarakat), serta data kualitatif (termasuk persepsi dan sikap masyarakat yang didapat langsung dari sumber pemangku kepentingan).
- Kajian dampak sosial (*Social impact assessment* atau SIA) – dalam kajian ini diidentifikasi dan dikaji mengenai dampak sosial yang berkaitan langsung dengan proyek dan pengoperasian

tambang. Dalam kajian ini diusulkan mengenai upaya untuk meningkatkan dampak potensial positif (peluang) dan strategi untuk menghindari, mengelola, memitigasi atau meniadakan dampak negatif potensial dari adanya proyek. SIA diinformasikan melalui kajian sosial dasar dan diverifikasi melalui pelibatan pemangku kepentingan.

- Erosi tanah – hilangnya tanah atau degradasi kualitas tanah permukaan yang menyebabkan dampak bersih negatif dibandingkan dengan kondisi *baseline*.
- Tingkatan sungai (*Stream order*) – angka positif yang digunakan dalam geomorfologi dan hidrologi untuk menunjukkan tingkat percabangan dalam sistem sungai. Sebagai contoh, anak sungai terkecil disebut sebagai sungai/aliran tingkat pertama; Amazon merupakan sungai tingkat keduabelas.
- Buangan (*Tailings*) – *tailing* atau buangan bauksit merupakan limbah berbutiran halus yang merupakan bahan tidak beracun dan berbahaya yang dihasilkan dari proses pemurnian.
- Total partikel tersuspensi (*Total suspended particles*) – jumlah total dari seluruh partikel tersuspensi. Agar bisa menjadi partikel tersuspensi, umumnya ukuran butiran adalah 50 µm (diameter 0.05 mm) atau lebih kecil.
- Kawasan Warisan Dunia (*World Heritage areas*) – tempat-tempat yang diidentifikasi oleh United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) memiliki nilai budaya atau alami yang luar biasa bagi kemanusiaan.

10.B Daftar singkatan

- AAC – Australian Aluminium Council
- ABAL – Brazilian Aluminium Association
- CBA – Companhia Brasileira de Alumínio
- EIA – Environmental impact assessment
- EMS – Environmental management systems
- IAI – International Aluminium Institute
- JBI – Jamaican Bauxite Institute
- MRN – Mineração Rio do Norte, Brazil
- NGO – Non-government organisation
- SIA – Social impact assessment
- TSP – Total suspended particulates
- TSS – Total suspended soils
- WMP – Waste management plan

10.C Daftar pustaka

Alcoa, Environmental Management Manual Bauxite Mining Operations (WA Operations)

Alcoa, Identification and Evaluation of Environmental Aspect and Impacts (WA Operations)

Aluminium Stewardship Initiative (ASI), <https://aluminium-stewardship.org/asi-standards/> and <https://aluminium-stewardship.org/about-asi/aluminium-and-sustainability/>

International Aluminium Institute (IAI), <http://bauxite.world-aluminium.org/home/>

International Finance Corporation, Environmental, Health and Safety Guidelines for Mining, 2007

International Finance Corporation, Performance Standards on Environmental and Social Sustainability, 2012.
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Policies-Standards/Performance-Standards

Resource for Canadian Mining Information, www.MiningFacts.org

Rio Tinto, South of Embley Environmental Impact Statement, <http://www.riotinto.com/australia/key-project-documents-16128.aspx>

10.D Referensi

- ¹ International Aluminium Institute (IAI)
- ² World Bureau of Metal Statistics. (2016). World bauxite production.
- ³ Alumina Limited (2017). <http://www.aluminalimited.com/uploads/ASX-announcement-2017-27-Half-Year-Results-presentation.pdf>
- ⁴ USGS. (2017). Global bauxite reserves, bauxite and alumina mineral commodity summaries. <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/bauxite/>
- ⁵ Department of Industry, Innovation and Science. (2011). A guide to leading practice sustainable development in mining. <https://industry.gov.au/resource/Documents/LPSDP/guideLPSD.pdf>
- ⁶ International Council on Mining and Metals (ICMM). (2018). Home page. www.icmm.com
- ⁷ World Resources Institute. Alcoa's Juruti mining project seeking to set sustainability benchmark. <http://www.wri.org/our-work/project/world-resources-report/alcoa%E2%80%99s-juruti-mining-project-seeking-set-sustainability>
- ⁸ Jamaican Bauxite Institute (JBI). Homepage. <http://www.jbi.org.jm/>
- ⁹ Jamaican Bauxite Institute (JBI). The bauxite community development programme. <http://www.jbi.org.jm/pages/bcdp>
- ¹⁰ Australian Government, Department of Innovation, Industry and Science. (2016). Community engagement and development, leading practice sustainable development programme for the mining industry. <https://industry.gov.au/resource/Documents/LPSDP/LPSDP-CommunityEngagement.pdf>
- ¹¹ International Council on Mining and Metals (ICMM). (2018). Good practice guide: Indigenous Peoples and Mining. <https://www.icmm.com/en-gb/publications/mining-and-communities/indigenous-peoples-and-mining-good-practice-guide>
- ¹² Rio Tinto. (2016). Working together for a better future. http://www.riotinto.com/ourcommitment/spotlight-18130_18749.aspx
- ¹³ Rio Tinto. (2011). Why cultural heritage matters. http://www.riotinto.com/documents/ReportsPublications/Rio_Tinto_Cultural_Heritage_Guide.pdf
- ¹⁴ Vagaja, D. (2011). Road safety beyond mine gates. ARRB Group. <http://www.qldminingsafety.org.au/dbase/upl/VagajaRoadsafetybeyondmine.pdf>
- ¹⁵ International Council on Mining and Metals (ICMM). (2005). Good practice in emergency preparedness and response. <https://www.icmm.com/en-gb/publications/health-and-safety/good-practice-in-emergency-preparedness-and-response>
- ¹⁶ International Council on Mining and Metals (ICMM). (2018). Voluntary principles on security and human rights implementation guidance tools. <https://www.icmm.com/en-gb/publications/mining-and-communities/voluntary-principles-on-security-and-human-rights-implementation-guidance-tools>
- ¹⁷ Hindalco Industries Limited. Durgmanwadi Bauxite Mines, Dist Kolhapur (MS) 416212: An environment friendly mine.
- ¹⁸ Brazilian Aluminium Association (ABAL) (2017). Bauxite in Brazil: Responsible mining and competitiveness.
- ¹⁹ Brazilian Aluminium Association (ABAL).
- ²⁰ Jamaican Bauxite Institute, <http://www.jbi.org.jm/>
- ²¹ International Aluminium Institute (IAI). (2018). Mining case studies: Trombetas, Brazil. <http://bauxite.world-aluminium.org/mining/case-studies/trombetas/>
- ²² Australian Government, Department of Industry, Tourism and Resources (2007). Biodiversity management, leading practice sustainable development programme for the mining industry. <https://im4dc.org/wp-content/uploads/2014/01/Biodiversity-management.pdf>
- ²³ International Aluminium Institute (IAI). (2018). Mining case studies: Weipa, Australia. <http://bauxite.world-aluminium.org/mining/case-studies/weipa/>
- ²⁴ Business Wire. (2011). Alcoa Jamalco reaches bauxite milestone using sustainable transport system. <http://www.businesswire.com/news/home/20110913006311/en/Alcoa-Jamalco-Reaches-Bauxite-Milestone-Sustainable-Transport>
- ²⁵ Harita Group. (2016). Presentation to MGEI 8th Annual Convention, Bandung, Indonesia, October 2016.
- ²⁶ Australian Government, Department of Innovation, Industry and Science. (2016). Mine rehabilitation, leading practice sustainable development programme for the mining industry. <https://industry.gov.au/resource/Documents/LPSDP/LPSDP-MineRehabilitationHandbook.pdf>
- ²⁷ Grant, C & Koch, J. (2007). Decommissioning Western Australia's first bauxite mine: co-evolving vegetation restoration techniques and targets. Ecological Management and Restoration, 8:92-105.