

MAJALAH INFORMASI DAN KOMUNIKASI PERTAMBANGAN INDONESIA

PERHAPI

EDISI 05/JANUARI-MARET 2021

**MENDORONG
PRODUK
DALAM NEGERI**

**RAKSASA BAJA
BIDIK LADANG
TEMBAGA**

**KETIKA FABA
BUKAN LIMBAH
BERACUN**

BERTARUH NYAWA DI TAMBANG TANPA IZIN

ISSN 2337-9529



9 772337 952901

DITERBITKAN OLEH
PERHAPI



**RIZAL KASLI, KETUA UMUM PERHAPI:
WASPADA LAKON LUAR
TAMBANG LIAR**

TPT XXX DAN KONGRES XI PERHAPI 2021

COMING SOON

Pemilihan Ketua Umum dan Wakil Ketua Umum PERHAPI Periode 2021-2024



Agar dapat mencalonkan, dicalonkan dan menyalurkan hak suara, silahkan Rekan-rekan PERHAPI melakukan pengecekan status Keanggotaan, dan segera memperpanjang masa keanggotaanya bagi yang belum.

Dengan semangat yang kuat untuk memajukan PERHAPI, saatnya kita ambil bagian Dalam pemilu PERHAPI tahun ini.

"Mari songsong Pemilihan Umum PERHAPI 2021 yang tertib, aman, damai berkualitas Berintegritas, Luber dan Jurdil"

Agar tidak ketinggalan informasi, silahkan terus memantau info-info selanjutnya Melalui media sosial PERHAPI - KPU PERHAPI 2021

Jakarta, Oktober 2021





Oleh:
Rizal Kasli
Ketua Umum PERHAPI

MODAL MEMBANGUN INDUSTRI BATERAI LISTRIK

Kementerian BUMN baru saja membentuk induk industri baterai kendaraan bermotor listrik, Indonesia Battery Corporation (IBC). Induk ini beranggotakan MIND ID, PT Antam, PT Pertamina dan PT Perusahaan Listrik Negara. Ini tentu menjadi langkah maju dan strategis dalam upaya menempatkan Indonesia sebagai pemain penting untuk produk-produk dari hilirisasi nikel.

Menteri BUMN Erick Thohir mengatakan, IBC akan mengawal ekosistem industri baterai kendaraan listrik di Indonesia. Tidak hanya itu, IBC juga akan melakukan kerja sama dengan pihak ketiga yang menguasai teknologi dan pasar global dengan membentuk entitas patungan di sepanjang rantai nilai industri. Rantai pasok ini mulai dari tambang nikel, pengolahan, material precursor dan katoda, hingga *battery cell*, *battery pack*, *energy storage system* (ESS), dan *recycling*.

Apa yang dicapai saat ini tidak terlepas dari keputusan pemerintah mengalihkan kebijakan larangan ekspor bijih nikel. Semua produk nikel harus diolah di dalam negeri sebelum diekspor. *Smelter* yang mengolah nikel pun mulai bermunculan. Bahkan sudah ada beberapa kawasan ekonomi khusus untuk *smelter* nikel. Produk yang dihasilkan sebagian besar masih produk antara seperti *nickel pig iron*, *feronikel* dan *nickel matte* yang menjadi bahan baku industri baja.

Baru dalam beberapa waktu terakhir sudah mulai dibangun beberapa *smelter* yang mengolah nikel sebagai bahan baku baterai kendaraan bermotor listrik. Setidaknya ada 6 *smelter* berteknologi HPAL yang akan memproduksi bahan baku baterai mobil listrik.

Ini tidak terlepas dari potensi nikel yang dimiliki Indonesia. Berdasarkan data pertengahan Juli 2020, cadangan bijih nikel Indonesia sebesar 4,3 miliar ton, dengan sumber daya mencapai 11,9 miliar ton. Sementara sumber daya logam mencapai 174 juta ton Ni dan cadangan sebesar 68 juta ton Ni.

Potensi lainnya yang sangat besar adalah dari tembaga, aluminium dan timah yang juga potensinya sangat besar yang dimiliki oleh Indonesia. Sumberdaya dan cadangan tembaga, aluminium dan timah juga masuk ke dalam negara Utama yang memiliki sumberdaya dan cadangan yang besar. Laporan Badan Geologi, KESDM per Desember 2019, Indonesia memiliki sumber daya dan cadangan untuk tembaga masing-masing 14,8 miliar ton bijih dan 2,6 miliar ton bijih. Untuk bauksit masing-masing 3,9 miliar ton bijih dan 740 juta ton bijih. Sedangkan untuk timah masing-masing 2,79 juta ton logam dan 2,23 juta ton logam.

Dengan potensi yang demikian besar dan kualitas nikel yang lebih baik dibanding negara penghasil lainnya, Indonesia bisa menjadi pemain penting dalam industri berbasis nikel. Tinggal sekarang yang harus dijaga adalah konsistensi kebijakan. Di mana kebijakan larangan ekspor yang mulai dipercepat awal tahun ini harus dijalankan secara konsisten. Kebijakan menghilangkan industri pertambangan sangat dibutuhkan agar nilai tambah di dalam negeri akan lebih banyak didapat oleh Indonesia. Terutama untuk penciptaan lapangan kerja, tumbuhnya industri lanjutan untuk mengisi pohon industri yang masih belum ada di Indonesia dan tumbuhnya industri manufaktur lainnya serta peningkatan pendapatan negara tentunya.

Hal lainnya adalah penerapan kaidah pertambangan yang baik dan benar. Hal ini penting karena tren industri ke depan sangat memperhatikan aspek lingkungan. Ini dimulai dari aktivitas penambangan yang ramah lingkungan. Ke depan negara-negara maju akan semakin mengaitkan jaringan *supply-chain* dunia kepada pemenuhan dan kepatuhan akan tata kelola pertambangan yang baik, ramah lingkungan dan secara *social* dapat diterima. Demikian juga dengan kegiatan hilirisasi juga memperhatikan aspek lingkungan termasuk dalam tata kelola limbah atau material sisa pengolahan dan pemurnian. ■

DAFTAR ISI

■ SPECIAL REPORT

6

BERTARUH NYAWA DI TAMBANG TANPA IZIN



Aksi penambangan ilegal selalu menelan korban jiwa. Penindakan secara tegas jadi simalakama, dikhawatirkan justru menimbulkan resistensi akar rumput. UU Minerba terbaru berupaya memberi alternatif. Penambang skala kecil dibuat mudah mengurus izin.

POTRET PENGGEROGOT KONSESI

10



Penindakan tambang liar secara tegas jadi simalakama, dikhawatirkan menimbulkan resistensi akar rumput. Merangkul jadi opsi mujarab yang terbukti berhasil, meski harus melepas sebagian ladang konsesi.

■ MINING ISSUES



Tsingshan ingin membangun pabrik tembaga super jumbo di Indonesia. Mengincar bermitra dengan Freeport. Produsen baja tahan karat nomor wahid di dunia itu, berani menanggung modal smelter nyaris sepenuhnya.

NASIB BATUBARA DITENGAH UPAYA TRANSISI ENERGI



KETIKA FABBA BUKAN LAGI LIMBAH BERACUN

34



Rizal Kasli, Ketua Umum PERHAPI

WASPADA LAKON LUAR TAMBANG LIAR



Menggandeng penggerogot konsesi menjadi mitra memang bisa jadi alternatif mengatasi praktik tambang ilegal, tapi di saat yang sama, akan membahayakan iklim investasi dan mengancam kepastian hukum. Dari kebanyakan kasus, lakon tambang liar bukan orang lokal, mereka pegang peran memasok peralatan, bahan kimia, hingga modal.

30

MENDORONG PRODUK DALAM NEGERI SEKTOR PERTAMBANGAN

Pemerintah terus mendorong pemanfaatan produk dalam negeri di sektor pertambangan. Ini diyakini akan memberi kontribusi pada pertumbuhan industri pendukung sektor pertambangan di Indonesia. Pada akhirnya akan mendukung perekonomian nasional.



BERKOLONI MERUWAT TERUMBU KARANG



Di bawah dasar laut Kutai Timur, terdapat beragam jenis karang yang memukau. Sejak dulu, statusnya ditetapkan sebagai titik sentral terumbu karang dunia. Ancaman perusakan yang terus datang, menggerakkan sekelompok komunitas untuk membangun ulang surga yang terpendam itu. PT Kaltim Prima Coal punya peran besar dalam pergerakan tersebut.



TERPIKAT UKIRAN BATUAN BREKSI

OPINI	52
PERHAPI NEWS	62
MINING FLASH	54
PAPER I	68
PAPER II	76

BERTARUH NYAWA DI TAMBANG TANPA IZIN

Aksi penambangan ilegal selalu menelan korban jiwa. Penindakan secara tegas jadi simalakama, dikhawatirkan justru menimbulkan resistensi akar rumput. UU Minerba terbaru berupaya memberi alternatif. Penambang skala kecil dibuat mudah mengurus izin.

Empat unit alat berat yang pengeruknya penuh karat teronggok loyo disita Kepolisian Resort Parigi Moutong, Sulawesi Tengah. Ekskavator dengan merek yang berbeda-beda itu diamankan sebagai barang bukti kegiatan tambang ilegal di Desa Buringa. Pada pertengahan Maret lalu, Kapolres Parigi Moutong AKBP Andi Batara mengatakan, pihaknya

bergerak setelah mendapat laporan terjadi longsor di lubang tambang yang menimbun hingga 26 orang. Mulanya, longsor terjadi di Dusun Sinaa pada Rabu petang, pertengahan Februari. Lokasinya berjarak sekitar 52 kilometer dari Kota Parigi, ibu kota Kabupaten Parigi Moutong. Polisi segera melakukan evakuasi pencarian korban tertimbun, hingga akhirnya sebanyak tujuh orang dinyatakan meninggal, sisanya selamat dan sebagian menjalani perawatan di rumah sakit.

Peristiwa nahas semacam ini bukan yang pertama kali terjadi di Sulawesi. Tiap tahun selalu terdengar kabar duka dari gorong-gorong tambang liar. Pada Februari tahun lalu, tepatnya di Desa Bakan, Lolayan, Bolaang Mongondow, Sulawesi Tenggara, sebanyak dua orang penambang dilaporkan tertimpa runtuhannya batu, nyawanya melayang tak tertolong saat dilarikan ke rumah sakit.

Menurut Asisten Deputi Pertambangan Ke-

Aksi penambangan ilegal selalu menelan korban jiwa. Penindakan secara tegas jadi simalakama, dikhawatirkan justru menimbulkan resistensi akar rumput.



BNPD



Salah satu penyebab penambang skala kecil memilih jalan pintas menjadi ilegal, adalah akibat perizinan yang terlampaui melangit, sulit dipenuhi.

menko Maritim Dan Investasi, Tubagus Nugraha, penegakan hukum untuk menertibkan tambang liar tidak mudah, tidak bisa sepenuhnya ditindak dengan pendekatan kasar, lewat ancaman pidana atau jeruji besi. Sebagian penambang ada yang memang asli orang lokal dengan kemampuan teknis dan finansial yang terbatas. Mereka menambang hanya sekadar untuk memenuhi kebutuhan hidup, bukan memburu keuntungan yang besar.

Berdasarkan pengalamannya, setelah tambang ilegal ditertibkan oleh aparat keamanan, pemodal mulai mundur. Namun beberapa warga tetap nekat menambang menerabas garis polisi.

Ia menilai, salah satu penyebab penambang skala kecil memilih jalan pintas menjadi ilegal, adalah akibat perizinan yang terlampaui melangit, sulit dipenuhi. Regulasi yang ada memosisikan penambang kecil atau tambang rakyat, setara dengan tambang skala besar, mulai soal birokrasi sampai administrasinya. Penambang kecil cenderung berat melengkapi prasyarat yang ditentukan.

“Kita harus memahami bagaimana agar pertambangan rakyat supaya dapat diakomodasikan dalam aturan yang tepat dan dapat dioperasionalkan,” ungkap Nugraha.

Melalui Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 atau UU Minerba terbaru, pemerintah memberi perhatian khusus soal tambang rakyat. Rincian teknis aturan tersebut akan dimatangkan lewat peraturan

pemerintah (PP), yang kini sedang digodok pembahasannya.

Dalam rancangan PP perusahaan, aturan soal tambang rakyat dibuat lebih sederhana. Harapannya, aksi liar seperti yang terjadi di Parigi Mutong dan Bolaang Mongondow bisa direm. Konsep lisensinya berbentuk surat izin pertambangan, yang pengurusannya direncanakan berada di level pemerintah daerah.

Evakuasi pencarian korban tertimbun di Parigi Moutong.





Prinsip pelaksanaan penambangan yang baik dan benar atau *good mining practices* untuk tambang skala kecil, hanya akan berfokus pada keselamatan kerja dan tata kelola lingkungan.

Surat lisensi itu tidak wajib melampirkan izin kegiatan peledakan, dibedakan dengan tambang skala besar. Di aturan sebelumnya, siapapun yang ingin menambang harus mengurus izin penyimpanan dan penggunaan bahan peledak. Padahal, tidak semua tambang rakyat membutuhkan peledakan. Absennya lampiran ini dinilai bakal meringankan urusan birokrasi bagi penambang skala kecil di pelosok-pelosok desa.

Tambang skala kecil juga tidak lagi dimintai syarat administrasi soal eksplorasi. Selama ini, pe-

nambang skala kecil dilarang masuk ke tahap operasi produksi apabila tidak melengkapi data penyelidikan terlebih dahulu. Alur pengurusan izin dimulai dengan meminta rekomendasi dari camat dan bupati, lalu dibawa ke dinas ESDM provinsi untuk memperoleh surat keputusan izin usaha pertambangan eksplorasi. Setelah dilengkapi laporan eksplorasi, reklamasi, rencana kerja, anggaran, dan studi kelayakan, SK eksplorasi tersebut baru naik menjadi izin operasi produksi. Untuk membereskan berkas-berkas ini, membutuhkan waktu sampai dua tahun.

Selanjutnya, prinsip pelaksanaan penambangan yang baik dan benar atau *good mining practices* untuk tambang skala kecil, hanya akan berfokus pada keselamatan kerja dan tata kelola lingkungan. Ini berbeda dengan korporasi skala besar yang mutannya lebih kompleks, mencakup aspek finansial, studi kelayakan, hingga penerapan teknologi.

Ketua Umum Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia, Rizal Kasli mengimbau agar strategi penertiban tambang ilegal perlu diikuti dengan pemetaan terlebih dahulu, yang disisir berdasarkan dua kategori. Pertama, tambang ilegal yang berada di lokasi penambangan resmi, di atas wilayah Izin Usaha Pertambangan milik suatu perusahaan, dan tambang ilegal yang berada di lokasi yang berpenghuni.

Tujuan pemetaan ini agar tidak terjadi tumpang tindih penindakan, yang nantinya justru dikha-



watirkan mengganggu keberlangsungan bisnis pemegang izin resmi.

"Seandainya lokasi tambang ilegal mau ditingkatkan menjadi wilayah pertambangan rakyat, harus dikaji dengan seksama agar tidak tumpang tindih dengan wilayah izin yang sudah diberikan pemerintah," tandas Rizal.

Pada kesempatan terpisah, Ketua Umum Asosiasi Penambang Rakyat, Gatot Sugiharto menyebutkan, sebenarnya para penambang skala kecil sangat ingin mempunyai izin. Layaknya manusia biasa, mereka juga punya rasa takut jika bekerja di bawah ancaman pidana.

Bekerja di luar koridor hukum membuat kehidupan mereka tertekan. Namun, ketika niat mengurus izin terpental lantaran regulasi yang pelik, sementara desakan kebutuhan ekonomi terus menghimpit, maka menambang secara liar jadi pilihan tunggal bagi mereka.

Gatot punya catatan fantastis soal emas dari tambang rakyat. Berdasarkan kalkulasi jejaring di lapangan, hasil produksi emas tambang rakyat hampir mencapai 120 ton per tahun. Sebagai pemban-

ding, produksi emas nasional dari perusahaan resmi di bawah Ditjen Minerba, pada tahun 2020 berada di kisaran 70 ton, sedangkan dua tahun sebelumnya berkisar di angka 130 ton.

Gatot berharap perubahan peraturan, yang ditampung dalam PP turunan UU Minerba, yang memberikan perhatian lebih soal tambang rakyat dan skala kecil, dapat menjadi jalan solusi atas maraknya aksi tambang liar. Kantong produksi yang selama ini dianggap ilegal, dapat diubah menjadi ladang baru untuk mengerek perekonomian regional di Indonesia, dan meningkatkan pendapatan masyarakat akar rumput.

Khusus soal emas, ia menegaskan kalau pemerintah tidak lekas menyusun langkah pendekatan yang tepat kepada tambang rakyat, negara akan terus-menerus merugi. Sebab pasar gelap luar negeri seperti Singapura, Tiongkok, Korea, hingga Jepang, sangat terbuka menadah emas dari tambang rakyat. Di saat yang sama, gorong-gorong tambang ilegal akan terus menganga, yang kapan saja bakal menelan korban jiwa. ■

Kantong produksi yang selama ini dianggap ilegal, dapat diubah menjadi ladang baru untuk mengerek perekonomian regional di Indonesia, dan meningkatkan pendapatan masyarakat akar rumput.



POTRET PENGGEROGOT KONSESI

Penindakan tambang liar secara tegas jadi simalakama, dikhawatirkan menimbulkan resistensi akar rumput. Merangkul jadi opsi mujarab yang terbukti berhasil, meski harus melepas sebagian ladang konsesi.

B utuh waktu tempuh sekitar empat jam dari Manado menuju Desa Bakan, Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Tenggara. Saat memasuki area desa, dari kejauhan terlihat di lereng gunung terbentang terpal berwarna-warni. Menjadi tanda geliat aktivitas penambangan ilegal. Di lokasi itu, berkali-kali terjadi peristiwa longsor. Tiap kejadian korbannya mencapai puluhan orang.

Adalah PT J Resources Bolaang Mongondow, anak usaha PT J Resources Asia Pasifik yang konsesinya berada di sana, digeroi penambang liar di Bakan. Pada tahun 2018 lalu, pernah terjadi sebuah peristiwa nahas hingga mengundang perhatian senator di parlemen Senayan. Akibat longsor besar di lubang tambang liar, sebanyak 24 orang meninggal dunia, 18 orang cedera berat, dan yang tertimbun diperkirakan mencapai 60 orang.

Aktivitas penambangan ilegal ini sudah terjadi beberapa tahun. Berbagai upaya telah dilakukan J Resources untuk mencegah munculnya tambang liar di konsesinya. Lokasi yang mengalami longsor itu merupakan bagian dari area rencana operasi perusahaan.

“Kami sudah lakukan pendekatan mulai dengan cara persuasif sampai represif berupa penertiban bersama aparat keamanan,” terang Direktur Utama J Resources, Edi Permadi.

Menurutnya, polisi berulang kali menutup lokasi tambang liar tersebut, namun tetap saja penam-





Sejumlah opsi untuk mengatasi tambang liar di Bakan pernah dibahas, muncul dalam rapat pimpinan daerah Bolaang Mongondow.

bang itu kembali lagi. Bahkan berdasarkan cerita petugas keamanan J Resources, hanya menunggu beberapa jam saja setelah aparat kepolisian memungkinkan penghentian evakuasi korban di area longsor, lokasi yang masih basah menelan mayat itu langsung disatroni penambang lagi. Mereka berani menerobos garis polisi.

“Mereka mengais tanah hasil kerukan alat berat,” ulas petugas itu.

Setahun kemudian, petugas pengamanan J Resources Bolaang Mongondow bersama tentara setempat menangkap enam orang penambang liar di bekas lokasi longsor. Saat mereka sedang istirahat makan siang, kemudian mereka diserahkan kepada polisi dan ditahan.

Namun rupanya, tindakan tegas itu tak berbuah manis, lokasi bekas longsor itu bukannya kosong malah justru makin ramai. Sudah banyak penambang yang masuk ke gorong-gorong penggalian bijih. Di area tersebut, dibangun lagi portal pintu masuk, dan ada juga ekskavator yang beroperasi.

Menurut Rendy Wajong, Inspektur Tambang yang bertugas di Provinsi Sulawesi Utara, sejumlah opsi untuk mengatasi tambang liar di Bakan pernah dibahas, muncul dalam rapat pimpinan daerah Bolaang Mongondow. Salah satunya mengusulkan penciutan wilayah konsesi J Resources, lalu peme-

rintah akan menetapkannya sebagai Wilayah Pertambangan Rakyat atau WPR. Para penambang yang semula ilegal diminta untuk mengajukan izin jadi tambang rakyat.

Opsi ini mungkin dapat mengubah wajah buram penambang ilegal. Mereka jadi punya legalitas hukum yang sah, lebih mudah diawasi dan dibina. Namun harus dicatat, perusahaan pemilik konsesi yang sudah menanamkan investasi sejak jauh-jauh hari, terpaksa harus melepaskan ladangnya.



Edi Permadi, Direktur Utama J Resources.



Cerita serupa disampaikan Direktur PT Indo Muro Kencana, Ongku P Hasibuan. Perusahaan tambang emas di Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah ini, punya luas konsesi sebanyak 47 ribu hektare. Indo Muro cukup lama melawan tambang ilegal.

Ongku mengaku gangguan dari penambang ilegal sudah dialami sejak enam tahun silam. Setidaknya terdapat 12 titik persebaran tambang ilegal di wilayah konsesi Indo Muro. Area yang terganggu mencapai 223 hektare, dengan jumlah penambang sekitar lima ribu orang lebih. Produksinya bisa tembus 2,5 kilogram emas per bulan.

Indo Muro tak bisa melancarkan perlawanan yang agresif kepada para penambang ilegal itu. Dikhawatirkan justru malah akan mengganggu opera-

sional perusahaan apabila mereka balik melawan. Akhirnya, Indo Muro memilih cara bermitra. Sebanyak 4 titik lokasi kini berada di bawah binaan Indo Muro.

Tahap awal dilakukan dengan memetakan pengusaha lokal, lalu mengajak mereka untuk bergabung. Dalam perekrutan tenaga kerja, Indo Muro mengutamakan warga lokal, dengan kuota sekitar 70 persen. Pola ini dipakai untuk merangkul orang-orang yang tidak memiliki opsi mata pencaharian selain menambang.

Indo Muro menyediakan lokasi khusus untuk pembuangan limbah bekas pencucian bijih emas bagi penambang-penambang itu. Alat pengolahan emas tradisional juga disediakan, mulai dari gelondong, tong siram, dan tong kerucut.



Ada lima aktor penting yang ambil peran pada mata rantai tambang ilegal. Yaitu mulai dari penambang atau pencari bijih, pengusaha gelondong, penguasa lahan, penyedia alat, dan pembeli. Aktor pertama menggeluti pekerjaan ini karena tuntutan hidup. Mereka tidak punya alternatif lain. Tetapi aktor kedua sampai kelima murni untuk mencari keuntungan.

Sedangkan orang-orang yang punya kemampuan dan potensi di bidang lain, diarahkan untuk menggarap pertanian, peternakan, wirausaha, dan sebagainya.

Untuk konsesi yang belum digarap, Indo Muro merelakannya apabila ada penambang liar yang masuk. Indo Muro merasa kewalahan. Sebab di saat menjalankan operasi yang reguler, Indo Muro juga harus menyisihkan waktunya membina penambang rakyat yang bisa dijangkau.

“Sepanjang kami belum di lokasi itu, masyarakat boleh menambang di lokasi tersebut,” kata Ongku.

Masalah tidak hanya berhenti sampai di situ, Indo Muro juga menghadapi kelompok masyarakat yang dalam bahasa setempat disebut *brunak*. Mere-

ka mencuri batu bijih dari lokasi tamping atau *stockpile* milik perusahaan.

Dari berbagai dinamika sosial yang menyelimuti konsesi Indo Muro itu, Ongku berkesimpulan, ada lima aktor penting yang ambil peran pada mata rantai tambang ilegal. Yaitu mulai dari penambang atau pencari bijih, pengusaha gelondong, penguasa lahan, penyedia alat, dan pembeli. Aktor pertama menggeluti pekerjaan ini karena tuntutan hidup. Mereka tidak punya alternatif lain. Tetapi aktor kedua sampai kelima murni untuk mencari keuntungan.

Catatan pamungkas yang perlu digodok oleh aparat dan pemerintah untuk mengatasi fenomena pembalakan konsesi oleh penambang liar. ■

Wawancara Ketua Umum PERHAPI, Rizal Kasli

WASPADA LAKON LUAR TAMBANG LIAR

Menggandeng penggerogot konsesi menjadi mitra memang bisa jadi alternatif mengatasi praktik tambang ilegal, tapi di saat yang sama, akan membahayakan iklim investasi dan mengancam kepastian hukum. Dari kebanyakan kasus, lakon tambang liar bukan orang lokal, mereka pegang peran memasok peralatan, bahan kimia, hingga modal.



Kebudayaan tambang ilegal membawa dampak yang negatif, mulai dari kerusakan lingkungan, membahayakan keselamatan karena tidak memenuhi kaidah keselamatan dan hilangnya potensi pendapatan negara.

Umumnya, penambangan ilegal menggunakan merkuri pada proses produksi dan pengolahan emas. Seringkali pembuangan limbah merkuri tidak dilakukan sesuai prosedur yang disyaratkan. Akibatnya, emisi merkuri terkonsentrasi pada lingkungan dalam jumlah besar dan mencemari sumber air atau sungai. Apabila ikan-ikan yang berada di sungai terkontaminasi merkuri dan dikonsumsi oleh manusia, maka dapat membahayakan kesehatan dan bahkan menyebabkan kematian.

Udara yang tercemar polutan yang berasal dari aktivitas maupun limbah penambangan ilegal sangat berbahaya bagi kesehatan. Polutan tersebut dapat menyebabkan berbagai penyakit pernafasan seperti *influenza*, *pneumonia*, bronkitis, asma, dan penyakit kronis lainnya.

Penambangan ilegal yang tak dilakukan sesuai standar perlindungan lingkungan dapat merusak vegetasi tanah dan profil genetik tanah yang ada, sehingga tanah yang awalnya subur dapat berubah kering dan tandus. Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai juga dapat mengubah topografi umum kawasan tambang secara permanen yang dapat berakibat longsong maupun banjir.

Penggunaan merkuri di penambangan membuat beberapa bayi lahir cacat, seperti lahir dengan usus di luar perut, otak di luar tempurung kepala, tengkorak kepala tidak lengkap, tidak memiliki tulang rusuk dan kulit pambalut perut.

Penertiban tambang minerba ilegal menjadi sikap pengurus PERHAPI, hal tersebut menjadi komitmen bersama yang digagas pada kongres ke-X beberapa tahun lalu. PERHAPI memiliki fokus dalam meningkatkan pengelolaan pertambangan yang lebih baik.

Menurut Ketua Umum PERHAPI, Rizal Kasli mengatakan, sektor pertambangan membawa dampak positif bagi pertumbuhan ekonomi nasional maupun daerah, mulai dari penciptaan lapangan kerja hingga menjadi penyumbang pendapatan negara. Namun di sisi lain, ada keresahan akibat kegiatan tambang ilegal.



Menggandeng penggerogot konsesi menjadi mitra memang bisa jadi alternatif mengatasi praktik tambang ilegal, tapi di saat yang sama, akan membahayakan iklim investasi dan mengancam kepastian hukum.

Pada akhir Maret lalu, Majalah PERHAPI mewawancarai Rizal Kasli. Ia banyak mengulas tentang seluk-beluk penyebab munculnya praktik penambangan ilegal, dan memberikan sejumlah catatan untuk menanggulanginya. Berikut ini petikan wawancaranya.

Sebagai pendahuluan, bagaimana pandangan Anda mengenai maraknya tambang ilegal di Indonesia? Apa yang dirasa kurang sehingga upaya penerbitan tambang ilegal belum terlaksana secara optimal?

Tambang ilegal akhir-akhir ini makin marak terjadi di Indonesia karena adanya kombinasi antara motif ekonomi yang kuat dari pelaku, adanya potensi mineral seperti emas, batu bara dan lain-lain di berbagai daerah, adanya kesempatan dan teknologi yang sederhana untuk proses penambangannya dan lemahnya penegakan hukum. Yang perlu ditingkatkan adalah penegakan hukum dalam pengangan tambang ilegal. Hal lain adalah kurangnya kordinasi antar instansi terhadap kewenangan penanganan terhadap tambang ilegal ini.

UU Minerba terbaru memberi ruang gerak yang lebih luas dalam mengakomodir tambang rakyat. Apakah ini akan menjadi jawaban alternatif atas permasalahan tambang ilegal yang terjadi selama ini?

Di dalam UU Minerba yang baru yaitu UU nomor 3 tahun 2020 dikenal nomenklatur Izin Pertambangan Rakyat (IPR) yang memberikan ruang dan peluang untuk berkembangnya IPR. Namun, yang dimaksud dalam UU tersebut bukan tambang ilegal. Ini jangan disalahtafsirkan bahwa tambang ilegal juga merupakan IPR.

IPR sesuai dengan pasal 67 diberikan oleh Menteri kepada orang perseorangan yang merupakan penduduk setempat dengan maksimal luas 5 hektare; atau koperasi yang anggotanya merupakan penduduk setempat dengan luas maksimal 10 hektare. Ini yang sulit untuk diterapkan karena umumnya penambang itu berdatangan dari luar daerah tersebut dan menyatu dengan penduduk setempat serta membawa modal, peralatan, bahan pendukung dan teknologi untuk penambangan tersebut.

Tidak jarang pula adanya *backing* dana dan peralatan dari pemodal dari luar komunitas penduduk setempat. Dari kebanyakan kasus, diketahui bahwa lakon atau pemain utama dari tambang liar adalah orang luar, yang bukan berasal dari daerah setempat.

Menteri menetapkan wilayah pertambangan rakyat (WPR). Ruang untuk pembinaan tambang ilegal menjadi IPR dimungkinkan sejauh adanya penetapan WPR tersebut oleh Menteri. Kegiatan Pertambangan Rakyat dilaksanakan dalam WPR yang telah ditetapkan, tidak boleh diluar WPR. Kalau diluar



Rizal Kasli: "Perusahaan harus membina penambang baik dari segi teknis, K3LH, keamanan dan lainnya termasuk tidak melibatkan pekerja anak dalam kegiatan penambangan tersebut".

WPR berarti ilegal atau disebut tambang liar. Untuk melegalkan tambang liar menjadi IPR tentu harus dikaji dan dilakukan dengan studi yang menyeluruh. Studi untuk penetapan WIPR seperti adanya keberadaan deposit, lingkungan, sosial, aspek teknis dan pemasaran. Juga pembagian peran yang jelas antara menteri, pemerintah provinsi dan kabupaten dan kota.

Di sejumlah lokasi, tambang ilegal menggerogoti konsesi milik perusahaan yang resmi memegang izin. Berbagai upaya penertiban sudah dilakukan, namun para penambang ilegal silih berganti datang lagi. Jalan terakhir yang ditempuh, dan ternyata membuahkan hasil, ialah merangkul mereka menjadi mitra. Perusahaan pemegang izin harus merelakan sebagian konsesinya dikelola oleh penambang rakyat. Bagaimana tanggapan Anda mengenai hal ini, bagaimana tinjauannya secara hukum, ekonomi, dan kemaslahatan bersama?

Adalah hal yang positif apabila perusahaan dapat menerima mitra berupa IPR di dalam WIUP bersangkutan. Perusahaan harus membina penambang baik dari segi teknis, K3LH, keamanan dan lainnya termasuk tidak melibatkan pekerja anak dalam kegiatan penambangan tersebut.

Namun, harus dilihat juga bahwa hal ini juga merupakan kegiatan yang dapat mengganggu iklim

investasi di bidang pertambangan di mana wilayah yang telah dieksplorasi dan memiliki potensi sumberdaya dan cadangan akan diokupasi atau diduduki oleh penambang rakyat. Kalau hal ini diakomodir tentu saja akan mempengaruhi neraca sumber daya dan cadangan dari perusahaan tersebut, mengurangi luas wilayah yang harus dikerjakan, potensi terjadinya kecelakaan tambang, kerawanan lainnya dan kerusakan lingkungan serta potensi hilangnya pendapatan negara. Kepastian hukum tentu harus dijaga dan diterapkan dengan baik dan konsisten.

Bagaimana masukan PERHAPI untuk tambang rakyat agar praktiknya sesuai kaidah penambangan yang baik dan benar, tentunya dengan mempertimbangkan aspek keekonomian?

Sesuai dengan UU nomor 3 tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara pasal 70, bahwa IPR harus juga mematuhi peraturan perundang-undangan di bidang keselamatan pertambangan, pengelolaan lingkungan dan mengikuti standar yang berlaku. Untuk pengelolaan K3LH memang harus dibina oleh menteri dalam hal ini.

Kementerian ESDM memiliki Inspektur Tambang yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk membina IPR ini agar bekerja sesuai standar yang berlaku dan menerapkan praktik pertambangan yang baik dan benar.

Pemerintah dalam mengeluarkan izinnya harus mempelajari apakah pemohon tersebut memiliki kecukupan modal, sumberdaya manusia dan teknologi untuk mengelola IPR yang diberikan. Apabila dalam penilaiannya ternyata bahwa pemohon punya, sudah seharusnya yang diajukan adalah IUP sehingga mutlak pertanggungjawaban pengelolannya sebagai korporasi bukan sebagai IPR. Sehingga IPR itu benar-benar dilaksanakan dengan teknologi yang sederhana dan oleh warga setempat.

Bagaimana peluang dan tantangan membina tambang rakyat khusus komoditas emas? Sejauh mana potensi yang bisa dikembangkan jika tambang rakyat dapat dikelola dengan baik?

Memang yang sangat marak adalah tambang emas karena harganya saat ini yang naik dan merupakan komoditas yang sangat dicari karena mahal. Bayangkan dengan mendapatkan beberapa gram saja per hari penambang akan mendapatkan penghasilan jutaan rupiah. Tantangannya terutama adalah wilayah yang ditetapkan sebagai WPR belum tentu mengandung sumber daya dan cadangan yang ekonomis, yang lain adalah dalam hal penerapan K3LH di mana teknologi dan pengetahuan mereka terhadap teknik penambangan yang baik masih kurang.

Aspek yang sangat diperlukan adalah pendampingan, pelatihan, pembinaan, pengawasan dan

pengecanaan. Apalagi kalau dilakukan dengan tambang bawah tanah yang resiko keselamatan kerja tinggi tentu memerlukan teknik penambangan yang memenuhi standar seperti kestabilan terowongan dan penyanggaan, sistem ventilasi dan penirisan (*drainage*) yang benar.

Pemerintah harus melakukan pembinaan dan pengawasan yang baik dan ketat kepada setiap IPR. Setelah aspek legal, ekosistem teknologi dan bisnisnya perlu diperbaiki, sehingga IPR tidak lagi memakai merkuri atau bahan berbahaya lainnya dalam prosesnya. Perlu dihindari atau diminimalisir konflik legal dengan pemilik IUP yang ada, perlu *road map* dan pembagian peran dari pemerintah dalam upaya memberdayakan IPR.

Menurut Anda, di mana contoh praktik tambang rakyat yang sesuai kaidah penambangan yang baik dan benar? Bisa dijelaskan bagaimana proses mereka menambang?

Beberapa yang memenuhi standar kaidah teknik penambangan yang baik mungkin dapat dilihat di Kulon Progo yang proses pengolahan emasnya tidak menggunakan merkuri dan dikembangkan oleh BPPT. Saat ini UNDP juga sedang melakukan program bantuan pembinaan dan pemberdayaan tambang rakyat di enam provinsi termasuk salah satunya adalah di Sekotong, Nusa Tenggara Barat. ■

Pemerintah dalam mengeluarkan izinnya harus mempelajari apakah pemohon tersebut memiliki kecukupan modal, sumberdaya manusia dan teknologi untuk mengelola IPR yang diberikan.



NASIB BATUBARA DITENGAH UPAYA TRANSISI ENERGI

Bersama masyarakat dunia, Indonesia juga terus mendorong transisi energi. Energi berbasis fosil yang kotor diganti dengan energi bersih. Menjadi pertanyaan bagaimana nasib industri batubara nasional.

Pemerintah terus mendorong adanya transisi energi dengan mengembangkan energi baru dan terbarukan. Bersyukur bahwa Indonesia memiliki potensi sumber energi baru dan terbarukan yang beragam. Negeri ini punya potensi panas bumi, energi matahari, energi angin sampai arus laut.

Ini yang membuat Pemerintah terus mendorong pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Di bidang ketenagalistrikan, pemerintah punya banyak opsi seperti tenaga surya, tenaga angin, panas bumi. Sejauh ini PLTS menjadi salah satu yang dijadikan pilihan teratas karena biaya investasinya terbilang lebih murah.

“Pengembangan PLTS akan coba kami percepat, karena *investment cost*-nya lebih murah hingga 1,3 kali dari energi lainnya, lalu sudah diproduksi dalam bentuk modul-modul jadi mudah untuk pemasangannya,” lanjut Menteri Arifin.

Selain itu Pemerintah juga mendorong pemanfaatan gas di pembangkit listrik. Kemudian melaksanakan program *co-firing* yakni proses penambahan biomasa sebagai bahan bakar pengganti parsial ke dalam boiler batubara.

Tetapi tidak perlu takut karena dari beberapa hal ini terlihat bahwa batubara masih akan tetap dibutuhkan. Transisi energi tidak berarti mening-





Batubara diolah untuk menghasilkan produk-produk yang lebih ramah lingkungan seperti gasifikasi. Kemudian diolah lagi menjadi methanol dan juga DME sebagai substitusi lpg.

galkan secara total energi fosil. Apalagi untuk konteks Indonesia yang sedang membangun. Butuh energi yang banyak dan energi murah. Itu dijawab oleh batubara.

Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Ridwan Djamiluddin menilai batubara masih menjadi salah satu sumber energi andalan untuk beberapa tahun ke depan. Ini juga terlihat dari data bauran energi yang ada dalam Kebijakan Energi Nasional. Pada tahun 2019, porsi batubara ditetapkan sebesar 37,15%. Secara prosentase terus turun dimana pada 2025 menjadi 30%. Kemudian pada 2050 porsinya kembali turun menjadi 25%.

Namun volume konsumsi batubara masih terus meningkat. Pada 2025 kebutuhan batubara mencapai 205,3 juta ton. Kemudian di tahun 2050 kebutuhan batu bara untuk energi nasional mencapai 438,8 juta ton. Bandingkan saat ini konsumsi batubara untuk pasar domestik sebesar 155 juta ton.

“Kami terus mendorong pemenuhan kebutuhan energi dengan sumber daya yang ada. Kita memiliki sumber daya batu bara dalam jumlah sangat cukup. Namun kita juga punya komitmen untuk mendorong upaya menekan emisi karbon,” terang Ridwan.

Menurutnya salah satu cara untuk mempertahankan pangsa pasar batubara adalah hilirisasi. Batu bara diolah untuk menghasilkan produk-produk yang lebih ramah lingkungan seperti gasifikasi. Ke-

mudian diolah lagi menjadi methanol dan juga DME sebagai substitusi lpg.

Hilirisasi batubara merupakan amanat UU No.3 tahun 2020 sebagai UU Minerba baru. Untuk batubara sudah ada beberapa proyek hilirisasi yang tengah dibangun. Ada konsorsium PT Kaltim Prima Coal (KPC), Air Product dan Ithaca Group. Proyek ini mengolah batu bara menjadi produk methanol.



Arifin Tasrif, Menteri ESDM



Batubara masih dibutuhkan sebagai sumber energi dalam beberapa tahun ke depan.

Kemudian ada PT Pertamina (Persero), PTBA dan Air Product yang akan mengolah batubara menjadi DME. Lalu ada juga *Underground Coal Gasification* (USG) yang sekarang ini masih dalam skala proyek uji coba di PT Kideco Jaya Agung, PT Indominco dan PT Medco Energi Mining.

“Tantangan terbesar kita dalam kegiatan hilirisasi selain aspek lingkungan, adalah keekonomian. Apa pun yang mau dibangun tantangan kita adalah keekonomian,” tandasnya.

Untuk itu Pemerintah telah menyediakan sejumlah insentif. Di hulu ada insentif berupa royalti batu bara hingga 0 persen, formula harga khusus batu bara untuk hilirisasi dan masa berlaku IUP sesuai umur ekonomis proyek hilirisasi batubara.

Kemudian untuk kegiatan pengolahan Pemerintah akan memberikan insentif *tax holiday* untuk PPH Badan sesuai umur ekonomis proyek hilirisasi, pembebasan PPN jasa pengolahan batubara menjadi syngas sebesar 0%, pembebasan PPN EPC kandungan lokal.

“Seluruh insentif ini dapat diperoleh sekaligus jika proyek telah disetujui dalam Kawasan Ekonomi Khusus (KEK),” terang Ridwan.

Kemudian lebih ke hilir lagi adalah harga patokan produk hilirisasi dan pengalihan subsidi lpg ke DME sesuai porsi lpg yang disubstitusi. Dan yang tidak kalah penting lagi adalah kepastian pembeli (*offtaker*).

Ridwan menegaskan hilirisasi adalah masa depan industri batu bara. “Pemerintah siap memberikan fasilitas fiskal dan non fiskal. Kami berharap badan usaha dan dukungan dari asosiasi untuk terus dikampanyekan kontribusi untuk iklim namun dengan kondisi kita,” tandasnya.

Pasar Ekspor Di Kawasan Asia Pasifik

Direktur Eksekutif Asosiasi Pertambangan Batubara Indonesia (APBI) Hendra Sinadia melihat batu bara masih dibutuhkan sebagai sumber energi dalam beberapa tahun ke depan. Ia dalam diskusi terkait peran batubara dalam transisi energi menjelaskan potret pasar ekspor batubara.

Sebagaimana diketahui saat ini sebagian besar dari produksi batu bara Indonesia diekspor. Kawasan Asia pasifik menjadi pangsa pasar terbesar batu bara Indonesia dimana Cina dan India sebagai yang terbesar. Juga ada kawasan ASEAN seperti Malaysia, Filipina, Vietnam dan Thailand. Serta kelompok negara Jepang, Korea Selatan dan Taiwan.

Dari data yang ada saat ini dan proyeksi yang dilakukan beberapa lembaga riset disebutkan bahwa permintaan batu bara di pasar Asia Pasifik masih akan tumbuh. Negara-negara berkembang yang sedang membangun perekonomiannya dengan secara intensif butuh energi. Negara-negara ini butuh energi yang murah dan pilihan jatuh pada batubara.

Ia lalu secara khusus menjelaskan tentang po-

tret Cina. Negeri ini telah mendeklarasikan karbon netral pada 2060. Secara waktu masih 40 tahun lagi. Tetapi menurut Hendra sejauh ini belum ada peta jalan yang dibuat menuju ke karbon netral tersebut. Termasuk di dalamnya peran batubara.

Di sisi lain Cina sendiri merupakan negara dengan cadangan batubara terbesar. Cadangan batubara negara ini mencapai 1 triliun ton batubara. Belum lagi di beberapa provinsi pasokan energinya masih sangat bergantung pada batubara. Sehingga tidak mudah untuk mencapai target karbon netral seperti yang sudah dicanangkan.

Di tempat lain Indonesia memiliki beberapa keunggulan dalam konteks perdagangan batubara. Batu bara yang dimiliki Indonesia sesuai dengan kebutuhan beberapa negara konsumen terutama kalori menengah dan rendah. Keunggulan lainnya adalah posisi Indonesia yang sangat strategis dalam peta perdagangan kawasan asia pasifik.

“Kita masih memiliki peluang, dengan posisi Indonesia yang sangat strategis, kualitas batu bara yang sangat diinginkan konsumen khusus batubara kalori menengah dan rendah,” tandas Hendra.

Ia mengatakan sebagai energi yang tidak terbarukan, batubara suatu saat akan habis. Oleh karenanya transisi energi tetap dibutuhkan. Ia juga se-



Hendra Sinadia, Direktur Eksekutif Asosiasi Pertambangan Batubara Indonesia (APBI) Hendra Sinadia

pakat untuk mendorong hilirisasi batubara. Namun perusahaan-perusahaan yang akan menjalankan hilirisasi harus dalam kondisi keuangan yang sehat. Karena sumber pendanaan yang semakin sulit didapat seiring adanya transisi energi global.

Singkatnya transisi energi tidak lantas meninggalkan batubara sebagai sumber energi yang murah. Batubara tetap akan dibutuhkan meski secara porsi akan terus dikurangi. ■

Cina sendiri merupakan negara dengan cadangan batubara terbesar, mencapai 1 triliun.



PINDAH HALUAN BISNIS MINERAL

Sejumlah pemain batubara melakukan diversifikasi bisnis ke lini mineral. Harum Energy mengakuisisi tambang nikel. Menyusul Pamapersada dan Indika Energy yang sebelumnya membeli tambang emas. Tanda senja kala batubara?

Perusahaan tambang yang bergerak di bidang batu bara PT Harum Energy kembali melakukan gebrakan, mengakuisisi perusahaan smelter nikel, PT Infei Metal Industry. Setelah pada akhir Januari lalu, lewat anak usahanya PT Tanito Harum Nickel mengakuisisi 24 ribu lebih lembar saham milik Aquila Nickel Ltd di PT Position.

Lewat keterbukaan informasi Bursa Efek Indonesia (BEI), Tanito Harum Nickel mengumumkan pembelian 256 ribu saham baru milik Infei Metal. Jumlah saham ini setara dengan 24 persen saham. Perusahaan menggelontorkan dana sebesar USD 68 juta. Dana pembelian saham ini diperoleh dari fasilitas pinjaman sindikasi perbankan yang terdiri dari UOB, OCBC, DBS Bank dan Bank BTPN. Transaksi tersebut dilaksanakan pada 19 Februari 2021.

Infei Metal merupakan perusahaan smelter yang berbadan hukum Indonesia. Dijelaskan pula dalam keterbukaan informasi itu, bahwa aksi korporasi ini bertujuan untuk mengembangkan usaha hilir dari penambangan nikel guna mendapatkan nilai tambah. Jumlah ini setara dengan 51 persen dari seluruh modal ditempatkan dalam PT Position. Dana yang dikeluarkan perusahaan sebesar USD 80 juta.

Aksi korporasi ini melengkapi langkah Harum Energy sebelumnya yang mengakuisisi tambang nikel. Perusahaan yang mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Indonesia (BEI) ini sejak tahun 2020 su-

Sejumlah pemain batubara melakukan diversifikasi bisnis ke lini mineral.





Money Kompas.com

Dalam keterbukaan informasi, bahwa aksi korporasi bertujuan untuk mengembangkan usaha hilir dari penambangan nikel guna mendapatkan nilai tambah.

dah mulai masuk ke tambang nikel. Ini dimulai dengan pembelian sebanyak 39 juta lembar saham Nickel Mines Limited atau hampir 5 persen saham. Perseroan menggelontorkan uang sebesar AUD 36 juta. Nickel Mines Limited merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dan pengolahan nikel. Perusahaan ini tercatat di Bursa Efek Australia.

PT Position merupakan perseroan terbatas yang di Indonesia dan memiliki Izin Usaha Pertambangan untuk komoditas nikel yang sejauh ini belum berproduksi. Dengan transaksi terakhir berupa pembelian saham perusahaan *smelter*, lini bisnis Harum Energy di pertambangan nikel menjadi lengkap dari hulu sampai ke hilir.

Direktur Utama Harum Energy Ray A Gunara menjelaskan bahwa perusahaan sangat serius menggarap tambang nikel. Bahkan dalam lima tahun mendatang ditargetkan kontribusi nikel terhadap pendapatan perseroan diharapkan mencapai 75-80 persen. Untuk itu, sebagian besar belanja modal di tahun 2021 dialokasikan untuk pengembangan tam-

bang nikel. Perseroan telah menganggarkan USD 10-15 juta. Diharapkan pada akhir tahun 2022, tambang nikel itu sudah berproduksi. Sementara untuk *smelter* dibutuhkan dana kurang lebih USD 100 juta.



Ray A Gunara, Direktur Utama Harum Energy



Komoditi nikel memiliki prospek cerah dalam jangka panjang.

Ray meyakini komoditi nikel memiliki prospek cerah dalam jangka panjang. Salah satunya karena perkembangan dari rencana mobil listrik. Ini juga yang membuat aksi korporaksi Harum Energy, mendapat apresiasi pasar sehingga saham sejumlah perusahaan tambang nikel menguat beberapa waktu belakangan, termasuk milik Harum Energy.

United Tractors selama ini dikenal sebagai distributor alat berat Komatsu dan sejumlah merek lain.



Selain nikel, tambang emas juga menarik minat investasi di Indonesia. PT United Tractors dan anak usahanya, PT Pamapersada Nusantara membentuk kekuatan gabungan untuk membeli 95 persen saham PT Agincourt Resources, pemilik tambang emas Martabe, di Batang Toru, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara.

Untuk melakukan akuisisi yang berlangsung pada tahun 2018 lalu itu, Pamapersada dan United Tractors melakukan perkawinan sedarah dengan membentuk PT Danusa Tambang Nusantara. Sebanyak 60 persen saham Danusa Tambang merupakan milik United Tractors, sisanya kepunyaan Pamapersada. Nilai transaksi mencapai USD 917 juta, yang dihitung berdasarkan nilai perusahaan sebesar USD 1,2 miliar.

United Tractors selama ini dikenal sebagai distributor alat berat Komatsu dan sejumlah merek lain. Adapun Pamapersada merupakan kontraktor tambang batu bara. Keduanya membeli tambang emas sebagai upaya diversifikasi usaha.

Untuk diketahui, kinerja sejumlah lini bisnis United Tractors mengalami penurunan sepanjang 2020, mulai dari penjualan alat berat, kontraktor

pertambangan, hingga tambang emas. Namun anak usaha PT Astra International tersebut optimis menyambut 2021 dengan memasang target kinerja yang lebih tinggi dari tahun lalu.

Sekretaris Perusahaan United Tractors Sara K. Loebis memperkirakan penjualan alat berat Komatsu tahun ini bisa mencapai sekitar 1.700 unit. Target ini naik dari realisasi penjualan Komatsu tahun lalu, yakni 1.564 unit. Adapun perkiraan naiknya penjualan alat berat akan mendorong pertumbuhan dari sektor non-pertambangan.

Untuk segmen penjualan emas lewat tambang Martabe, United Tractors menargetkan volume produksi kembali normal ke kisaran 340 ribu ons. Adapun United Tractors akan melakukan pembaruan lindung nilai (*hedging*) terhadap 20 persen dari volume penjualan tahun ini.

Sepanjang 2020, penjualan emas United Tractors lewat Agincourt mencapai sebesar 319.700 *Gold Equivalent Ounces* (GEOs), menurun dari volume penjualan tahun 2019 yang mencapai 409.700 GEOs. Sementara proyeksi lini bisnis kontraktor tambang batubara lewat Pamapersada tahun 2021 akan cenderung datar.

Sebagai perbandingan, tahun lalu United Tractors membukukan volume produksi batu bara sebesar 114 juta ton, menurun 12 persen dari realisasi tahun sebelumnya yang mencapai 131 juta ton. Untuk segmen penjualan batu bara lewat anak usaha, PT Turah Turangga Agung, Sara mengatakan target penjualan tahun ini masih bisa naik ke kisaran 9 juta ton.

Pada September 2020, PT Indika Energy melalui anak usahanya PT Indika Mineral Investindo merealisasikan penyertaan saham tahap I sebesar 25 persen pada PT Masmindo Dwi Area, pengelola proyek tambang emas Awak Mas di Sulawesi Selatan. Akuisisi ini merupakan bagian dari upaya diversifikasi usaha perseroan. Sekretaris Perusahaan Indika Energy Adi Pramono mengatakan, transaksi penyertaan saham tahap I ini ditebus dengan nilai USD 15 juta.

“Transaksi ini merupakan langkah strategis perseroan dalam Awak Mas milik Masmindo yang merupakan salah satu bentuk pelaksanaan strategi diversifikasi perseroan,” jelas Adi dalam keterangan resmi.





Indika Energy merupakan induk dari PT Kideco Jaya Agung, salah satu perusahaan batubara terbesar di Indonesia.

Nusantara Resources merupakan perusahaan tercatat di Bursa Efek Australia (ASX), yang merupakan induk dari Masmindo. Nusantara Resources juga punya keterkaitan dengan Indika Energy. Pasalnya Indika Energy melalui rangkaian transaksi akuisisi saham secara bertahap pada 2018-2019, telah menguasai 23,2 persen saham Nusantara Resources per 5 Mei 2020.

Sedangkan Indika Energy merupakan induk dari PT Kideco Jaya Agung, salah satu perusahaan batu bara terbesar di Indonesia. Selain itu, Indika juga punya anak usaha yang bergerak di bidang kontraktor batu bara, PT Petrosea. Di luar tambang batu bara, Indika bisnis lain di bidang pembangkit listrik tenaga uap.

Proses Indika Energy mengakuisisi Masmindo sebenarnya telah dimulai sejak Desember 2019. Ketika itu, Nusantara Resources mengumumkan *non-binding term sheet* dengan Indika Energy pada proyek Awak Mas. Pada *term sheet* dijelaskan terdapat dua kali penyertaan saham senilai total USD 40 juta kepada Masmindo oleh Indika Energy. Pertama, penyertaan tahap I senilai USD 15 juta yang telah melewati proses persetujuan pemegang saham Nusantara Resources dan persetujuan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Setelah penyertaan ini, Indika Energy dan Nusantara Resources masing-masing menggenggam 25 persen dan 75 persen saham dari modal ditempatkan dan disetor Masmindo.

Selanjutnya, masih terdapat penyertaan tahap II, di mana Indika Energy memiliki hak namun tidak wajib untuk melakukan penyertaan tambahan sebanyak 15 persen saham dengan nilai USD 25 juta. Penyertaan saham tahap II ini juga harus melewati persetujuan pemegang saham Nusantara Resources dan Kementerian ESDM.

Nantinya, apabila penyertaan tahap II dieksekusi, maka kepemilikan Indika Energy pada Masmindo bakal bertambah menjadi 40 persen, dan kepemilikan Nusantara Resources akan berkurang menjadi 60 persen. Masmindo memiliki hak eksklusif untuk mengeksplorasi Proyek Emas Awak Mas hingga tahun 2050, yang memiliki perkiraan cadangan bijih sebesar 1,1 juta ounce dan sumber daya sebesar 2 juta ounce.

Adapun pada *non-binding term sheet* tahun 2019 turut memuat perjanjian opsi antara Indika Energy dengan Nusantara sehubungan dengan usulan pemberian 10 juta saham opsi oleh Nusantara kepada Indika Energy. Usulan ini dapat dilaksanakan Indika hingga 1 Desember 2022, yakni dengan melakukan penyertaan 10 juta saham yang disetor penuh di Nusantara dengan harga AUD 0,61 per saham.

Meski diversifikasi bisnis Harum Energy, Pampersada, dan Indika Energy ke lini mineral terlihat cerah, namun dalam beberapa tahun ke depan meraka masih bertumpu pada pertambangan batu bara. ■

INDONESIA SIAP HADAPI UNI EROPA DI WTO

Tahun ini sidang gugatan Uni Eropa terkait kebijakan larangan ekspor mulai intens dilakukan. Butuh waktu dan proses yang lama untuk sampai pada keputusan akhir. Pemerintah Indonesia telah menyiapkan berbagai langkah menghadapinya.

Pemerintah Indonesia menurut Menteri ESDM Arifin Tasrif siap menghadapi gugatan Uni Eropa di *World Trade Organization* (WTO). Gugatan ini disampaikan Uni Eropa pada 22 November pada 2019. Ketika itu Uni Eropa menggugat Indonesia terkait larangan ekspor bijih nikel dan kewajiban pengolahan nikel dalam negeri. Padahal bijih nikel merupakan bahan baku yang penting untuk memproduksi baja anti karat.

Pihak Uni Eropa meminta penjelasan terkait pembatasan ekspor nikel, termasuk larangan nyata untuk mengekspor. Kemudian persyaratan pemrosesan domestik untuk nikel, bijih besi, kromium dan batu bara. Lalu ada kewajiban pemasaran domestik untuk produk nikel dan batubara. Terkait persyaratan perizinan ekspor nikel dan skema subsidi yang dilarang.

Bagi mereka langkah-langkah yang membatasi ekspor bahan mentah tertentu, termasuk yang memerlukan persyaratan pemrosesan dalam negeri, kewajiban pemasaran dalam negeri, dan persyaratan perizinan ekspor tidak sejalan dengan Pasal XI: 1 GATT 1994.

Sebagai kelanjutan dari pada 14 Januari 2021, Uni Eropa meminta pembentukan panel. Kemudian pada pertemuannya pada 25 Januari 2021 belum berhasil membentuk panel. Kemudian pada pertemuan tanggal 22 Februari 2021, panel berhasil dibentuk. Di kesempatan Brasil, Kanada, Tiongkok, India, Jepang, Korea, Federasi Rusia, Arab Saudi, Singapura, Tiongkok Taipei, Turki, Ukraina, Uni Emirat Arab, Inggris



Raya, dan Amerika Serikat hadir sebagai pihak ketiga.

Terkait hal ini, Menteri ESDM Arifin Tasrif mengatakan pemerintah siap meladeni gugatan Uni Eropa di WTO. Saat ini Pemerintah telah menunjuk firma hukum Kedua, pemerintah telah menunjuk Law Firm Baker McKenzie di Jenewa dan Joseph Wira Koesnaldi (JWK) di Jakarta. Kedua firma hukum inilah yang akan mewakili pemerintah Indonesia dalam menghadiri sidang *Dispute Settlement Body* (DSB) WTO dan menyusun tanggapan atas gugatan Uni Eropa.

Selain itu Pemerintah juga telah menyiapkan beberapa langkah penting. Mulai dari menyusun dan mengajukan kriteria pemilihan panel pada 8 Maret 2021. "Indonesia telah menyusun dan mengajukan kriteria pemilihan panel pada tanggal 8 Maret 2021 dan selanjutnya menunggu penetapan panel *Dispute Settlement Body* (DSB) World Trade Organization (WTO)," terang Arifin dalam Rapat Dengar Pendapat dengan Komisi VII DPR RI.

Langkah lain yang disiapkan Pemerintah adalah melakukan konsolidasi posisi pemerintah Indonesia dalam menghadapi penanganan kasus DS 592 bersama dengan Kementerian Perdagangan (Kemendag), Kementerian Luar Negeri (Kemenuk), dan Konsultasi Hukum yang dikoordinasikan oleh Kemenko Maritim dan Investasi.

Pemerintah Indonesia menurut Menteri ESDM Arifin Tasrif siap menghadapi gugatan Uni Eropa di World Trade Organization (WTO).



Arifin Tasrif saat Rapat Dengar Pendapat dengan Komisi VII DPR RI.

Pemerintah juga menyusun *statement* bersama dalam menanggapi pertanyaan media dan *public* terkait isu DS 592. Tujuannya agar setiap pernyataan yang keluar dari pejabat pemerintah terkait sejalan dengan argumentasi pembelaan Indonesia.

Dari sisi Kementerian ESDM juga menyiapkan data atau informasi yang relevan serta analisa seluruh aturan-aturan yang terkait untuk mendukung proses penyelesaian sengketa di *Dispute Settlement Body* WTO.

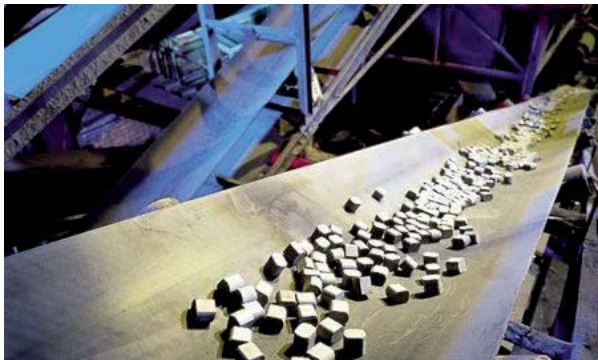




Uni Eropa menggugat Indonesia terkait larangan ekspor bijih nikel dan kewajiban pengolahan nikel dalam negeri. Padahal bijih nikel merupakan bahan baku yang penting untuk memproduksi baja anti karat.

Selain menunjuk firma hukum baik yang di Jenewa maupun di Indonesia, Pemerintah juga menyiapkan tim tenaga ahli untuk mendukung dan menyampaikan pembelaan di sidang.

Sebagaimana sudah dijelaskan sebelumnya penyelesaian kasus ini sudah dimulai pada 30-31 Januari 2021 silam. Dimulai dengan tahap pembentukan panel. Dalam rapat yang kedua pada 22 Februari akhirnya dibentuk panel tersebut. Kemudian 29 Maret 2021 akan ditentukan jadwal sidang.



”Saat ini masih dalam posisi pembentukan panel dan berdasarkan peraturan WTO, penyelesaian pembentukan panel maksimal 9 bulan tanpa banding atau 12 bulan dengan banding,” terang Menteri ESDM dihadapan wakil rakyat komisi energi.

Kemudian pada April-Desember 2021 akan dilakukan pengujian oleh panelis. Selanjutnya baru awal tahun depan akan dikeluarkan laporan interim, komentar dan *review*. Hasilnya dalam bentuk laporan yang akan diberikan ke anggota pada April 2022. Kemudian pengajuan banding ke WTO maksimal 60 hari setelah sirkulasi atau dilakukan sekitar Juni-September 2022. Keputusan baru akan keluar sekitar Maret 2022-Juni 2023.

Dalam diskusi CEO Talk yang dilaksanak Majalah TAMBANG, Dirjen Minerba menegaskan komitmen Pemerintah dalam mendorong hilirisasi meski harus menghadapi tekanan pihak luar. “Kita sedang di gugat Uni Eropa di WTO. Menurut saya itu ada-ada saja. Kita yang punya nikel, kenapa mereka paksa-paksa kita jual nikel. Hal-hal seperti ini menuntut kekompakan kita. Begitu UU Minerba mengatakan hilirisasi maka kita harus melakukan hilirisasi,” tuturnya. ■

MENDORONG PRODUK DALAM NEGERI SEKTOR PERTAMBANGAN

Pemerintah terus mendorong pemanfaatan produk dalam negeri di sektor pertambangan. Ini diyakini akan memberi kontribusi pada pertumbuhan industri pendukung sektor pertambangan di Indonesia. Pada akhirnya akan mendukung perekonomian nasional.

DISKUSI soal Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) kembali ramai. Di antaranya terkait pernyataan Presiden Joko Widodo yang mengatakan kita harus membenci produk asing. Pernyataan orang nomor satu di Indonesia ini memantik diskusi berbagai kalangan.

Jika dilihat dari semangat yang diusung Jokowi, pernyataan ini adalah upaya untuk mendorong masyarakat Indonesia untuk mengutamakan produk dalam negeri. Sebagai bagian dari masyarakat global tentu tidak mungkin menutup diri terhadap dunia luar. Termasuk produk-produk yang berasal dari negara lain. Namun jika di dalam negeri sudah tersedia kenapa harus bergantung pada produk impor.

Semangat ini juga yang kembali dikobarkan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Ridwan Djamiluddin. Menurutnya, industri dalam negeri harus dibangun untuk membebaskan diri dari ketergantungan pada produk impor. Ini merupakan bagian dari upaya pemerintah mewujudkan kemerdekaan di sektor pertambangan.

Ia dengan tegas mengatakan salah satu bentuk kemerdekaan kita saat ini adalah kemampuan kita untuk berdiri di atas kaki sendiri. Termasuk di dalamnya dalam memenuhi kebutuhan di sektor pertambangan. Pria yang diangkat menjadi Dirjen Mi-





Pemilik proyek dalam hal ini perusahaan tambang harus punya niat untuk menggunakan produk dalam negeri. Jangan sengaja mempersulit produk dalam negeri dengan sengaja membuat aturan tambahan.

nerba menggantikan Bambang Gatot Ariyono ini kemudian mengambil contoh di bidang kesehatan khusus di masa pandemi.

“Kita bisa bayangkan bagaimana menyediakan kondisi Indonesia di masa pandemi ini. Kita harus berjuang keras untuk menunggu belaskasih dari orang lain untuk mengirimkan vaksin ke Indonesia. Kebutuhan sangat mendesak tetapi karena kita tidak memiliki kemampuan maka jadilah kita sebagai negara yang tangannya masih dibawah,” tegas Ridwan dalam diskusi dengan tema Mendongkrak Penggunaan Produk Dalam Negeri Di Sektor Pertambangan beberapa waktu lalu.

Ia kemudian menegaskan jika di bidang kesehatan belum bisa mengatakan sehebat yang lain. Di sektor pertambangan tidak boleh mengalami hal yang sama. “Karena hidup kita sangat dekat dengan dunia ini (pertambangan),” tandas Ridwan.

Menurut Ridwan secara regulasi sudah sangat jelas bahwa penggunaan produk dalam negeri itu wajib hukumnya. “Selama mampu diproduksi dalam negeri dan harganya bisa bersaing maka harus diutamakan produk dalam negeri,” tegas Ridwan.

Untuk mewujudkan hal tersebut ia menyebut tiga pelaku utama punya peran penting, yakni pemerintah, Perusahaan tambang, dan produsen produk dalam negeri.

“Pemerintah harus kompak jangan sampai ada kementerian yang mewajibkannya dan kementerian

lainnya tidak mendukungnya. Kedua, pemilik proyek dalam hal ini perusahaan tambang harus punya niat untuk menggunakan produk dalam negeri. Jangan sengaja mempersulit produk dalam negeri dengan sengaja membuat aturan tambahan. Misalnya pipa yang dibutuhkan panjang 6 meter tetapi dibuat aturan harus panjangnya 7 meter agar produk dalam negeri tidak memenuhi persyaratan,” tandasnya.

Sementara untuk produsen dalam negeri, Ridwan meminta agar menjadi petarung. “Pelaku usaha



Ridwan Djamiluddin, Direktur Jenderal Mineral dan Batubaran.



Penggunaan produk dalam negeri akan punya dampak besar bagi perekonomian Indonesia.

dalam negeri harus jadi petarung dan jangan jadi anak manja. Kalau produk kita bagus pasti dipakai,” ujarnya lagi.

Di atas segalanya, sambung Ridwan, yang paling diperlukan adalah komitmen. “Jangan sampai kita terjajah untuk kesekiaan kalinya. Penggunaan produk dalam negeri akan punya dampak besar bagi perekonomian Indonesia di antaranya membuka lapangan kerja,” ungkapnya.

Ditjen Minerba akan melakukan berbagai hal dalam mendukung peningkatan pemanfaatan pro-

duk dalam negeri di sektor pertambangan. Di antaranya dengan membentuk Pokja khusus terkait TKDN dan P3DN.

”Kami juga sudah membangun sebuah *platform* Minepedia. Ini semua untuk membantu meningkatkan pemanfaatan produk dalam negeri di sektor pertambangan,” tutupnya.

Belanja Modal Di Sektor Minerba

Sebagaimana sudah dijelaskan sebelumnya, UU Minerba terbaru sudah sangat jelas menegaskan terkait penggunaan produk dalam negeri. Di pasal 106, ditegaskan perusahaan pemegang IUP dan IUPK untuk mengutamakan pemanfaatan tenaga kerja setempat, barang dan jasa dalam negeri sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.

Di *beleid* ini juga sudah disebutkan sanksi bagi yang tidak memenuhi kewajiban tersebut. Di pasal 151 dari UU Nomor 3 tahun 2020 ditegaskan, Menteri berhak memberikan sanksi administratif kepada pemegang IUP, IUPK dan IPR, SIPB atau IUP untuk penjualan atas pelanggaran atas ketentuan dimaksud.

Jika dilihat dari data Kementerian ESDM khususnya dari Ditjen Minerba, realisasi belanja tingkat komponen dalam negeri (TKDN) di sektor pertambangan terus mengalami kenaikan. Di tahun 2020 sudah mencapai 35,8%, ada kenaikan dari tahun sebelumnya sebesar 23,30%.



“Data ini belum final karena data triwulan IV belum semua masuk. Masih dalam proses rekapitulasi laporan triwulan IV-2020,” terang Sinta Amalia, Sub Koordinator Bimbingan Pengelolaan Barang Operasi Usaha Batubara Ditjen Minerba.

Belanja domestik yang dimaksudkan di sini adalah pembelian produk dalam negeri dan produk impor yang dijual di Indonesia yang memenuhi standar.

Jadi, meski datanya terus meningkat namun belanja dalam negeri ini masih termasuk produk impor. “Oleh karenanya yang nanti kita dorong adalah peningkatan nilai TKDN,” tandas Sinta.

Selain itu, ke depan pihaknya akan memasukan komponen TKDN dalam RKAB tahun 2022 dengan fokus pada pengadaan barang. Ia juga mengatakan ada beberapa tantangan terkait dengan P3DN atau TKDN adalah ketersediaan produk dalam negeri yang masih sangat terbatas. Kemudian menghitung

tingkat kandungan lokal pada setiap pembelian barang perusahaan.

Hal yang sama juga disampaikan Spencer Paoh, Ketua Bidang Tata Kelola Perwakilan Daerah Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (PERHAPI). Spencer menjelaskan salah satu tantangan terkait dengan pemanfaatan produk dalam negeri adalah ketersediaannya. Menurutnya, saat ini ketersediaan produk dalam negeri untuk menunjang kegiatan pertambangan masih sangat terbatas. Bahkan ada beberapa produk dengan spesifikasi tertentu belum tersedia dalam negeri.

Ini yang membuat masih banyak produk luar yang digunakan di kegiatan pertambangan. Namun ke depan, peluang pemanfaatan produk dalam negeri masih cukup besar. Hal yang penting adalah ketersediaan produk tersebut dan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan di kegiatan usaha pertambangan. ■

Pemerintah terus mendorong pemanfaatan produk dalam negeri di sektor pertambangan. Ini diyakini akan memberi kontribusi pada pertumbuhan industri pendukung sektor pertambangan di Indonesia.



KETIKA FABA BUKAN LAGI LIMBAH BERACUN

Pemerintah telah mengeluarkan FABA dari list limbah B3. Lahirlan sikap pro dan kontra. Tantangan ke depan adalah bagaimana tetap memanfaatkan FABA tanpa mengabaikan kewajiban untuk mengolah sesuai kaidah yang berlaku.

ABU Batubara yang dihasilkan dari proses pembakaran di pembangkit listrik tenaga upa (PLTU) ramai jadi perbincangan akhir-akhir ini. Bermula dari hadirnya *beleid* turunan dari UU No.11 Tahun 2020 Tentang Cipta Lapangan Kerja yakni PP No. 22 Tahun 2021. *Beleid* tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup ini diundangkan 2 Februari 2021 lalu.

Salah satu point dalam *beleid* ini terkait abu batu bara yang dikenal dengan sebutan FABA (*fly ash dan bottom ash*) yang tidak lagi dikategorikan sebagai Limbah Bahan Berbahaya Beracun (B3).

Berbagai respon disuarakan, ada yang pro dan ada yang kontra. Bagi pegiat lingkungan kebijakan ini dinilai berbahaya dan mengancam kesehatan masyarakat dan lingkungan. Namun bagi Pemerintah dan juga pelaku usaha di sektor ketenagalistrikan, kebijakan ini dinilai sebagai bernilai positif.

Sebuah lembaga peduli lingkungan, *Indonesian Center for Environmental Law (ICEL)* memberi beberapa catatan kritis terkait kebijakan ini. *Pertama*, luputnya pertimbangan biaya yang timbul dari risiko pencemaran abu batu bara akibat longgarnya aturan pengelolaan abu batu bara sebagai Limbah Non B3.

Ini terkait dengan klaim pemerintah terkait potensi keuntungan ekonomi dari dikeluarkannya abu batu bara dari daftar limbah B3 sebesar Rp. 447 juta per hari. Keuntungan ekonomi tersebut diperoleh dari penghematan biaya pengolahan abu batu bara oleh pengolah limbah B3 serta dari keuntungan pemanfaatan abu batu bara.

Hal kedua, ketidakadilan lingkungan dengan adanya potensi distribusi dampak atau risiko terhadap lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat. Dengan statusnya sebagai limbah non B3, kini abu





Universitas Gadjah Mada

Pemerintah telah mengeluarkan FABA dari *list* limbah B3. Lahirlah sikap pro dan kontra.

batu bara tidak perlu diuji terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan.

“Artinya terdapat risiko di mana abu batu bara dimanfaatkan tanpa kita ketahui potensi pencemarannya. Terlebih lagi, aturan pemanfaatan abu batu bara sebagai limbah non B3 tidak memprioritaskan cara pemanfaatan limbah abu batu bara yang paling aman,” tulis ICEL dalam siaran persnya.

Hal ketiga, hilangnya kewajiban pelaku usaha PLTU untuk memiliki sistem tanggap darurat untuk pengelolaan abu batu bara. Hal yang juga membedakan pengelolaan Limbah B3 dan limbah non B3 adalah adanya kewajiban untuk memiliki Sistem Tanggap Darurat. “Pada dasarnya, sistem tanggap darurat merupakan sistem pengendalian keadaan darurat akibat kejadian kecelakaan Pengelolaan Limbah B3,” demikian terang ICEL.

Kemudian *hal keempat*, adanya potensi “mengendurkan” penegakan hukum terhadap pelaku usaha pengelola abu batu bara. Sebagai contoh, dalam konteks penegakan hukum perdata, pengelola abu batu bara berpotensi tidak dapat dimintakan pertanggungjawaban mutlak (*strict liability*) karena bukan merupakan kategori B3.

Akhirnya ICEL melihat bahwa bentuk pelonggaran regulasi pengelolaan abu batu bara ini memberikan ancaman bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup. Hingga saat ini, studi membuktikan bahwa bahan beracun dan berbahaya yang ditemukan dalam abu batu bara dapat merusak setiap organ utama dalam tubuh manusia

Disebutkan bahwa pencemaran dalam abu batu bara dapat menyebabkan terjadinya kanker, penyakit ginjal, kerusakan organ reproduksi, dan kerusakan pada sistem saraf khususnya pada anak-anak.

Potensi Pemanfaatan FABA

Namun bagi pelaku usaha di sektor ketenagalistrikan inilah kebijakan yang ditunggu. Dikeluarkannya FABA dari kategori limbah B3 akan membuka kemungkinan pemanfaatan abu batu bara secara optimal.

Apalagi di banyak negara termasuk Jepang yang dikenal sangat ketat dalam urusan lingkungan FABA tidak masuk dalam kategori limbah B3. Ini juga dibuktikan dari hasil uji laboratorium independen atas *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP) dan *Lethal Dose 50* (LD50). Sampel pengujian



Hilangnya kewajiban pelaku usaha PLTU untuk memiliki sistem tanggap darurat untuk pengelolaan abu batu bara.

berasal dari beberapa PLTU menunjukkan, FABA yang dihasilkan tidak mengandung unsur yang membahayakan lingkungan.

Beberapa laboratorium yang telah melakukan uji kimia dan biologi atas FABA. Di antaranya laboratorium Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara Kementerian ESDM bersama Laboratorium Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PPSDAL) Universitas Padjadjaran. Beberapa pengujian *toxicology* pun menunjukkan bahwa abu batu bara atau FABA yang diteliti dapat dikategorikan sebagai limbah tetapi bukan B3.

Dengan dasar itulah Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (Kemenko Marves) mendorong pemanfaatan *Fly Ash* dan *Bottom Ash* (FABA) untuk bahan baku konstruksi dan sumber material.

Dosen Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya Januarti Jaya Ekaputri menjelaskan rangkaian penelitian yang final terkait pemanfaatan FABA. Diantaranya pemanfaatan FABA untuk beton sebagai bahan pengganti semen atau pasir dari level laboratorium serta kerja sama dengan industri.

“Sekarang masalahnya sejak FABA itu sudah dikeluarkan dari daftar limbah B3, ini aplikasinya harus ditingkatkan, kalau dulu orang ragu-ragu, ini izinya bagaimana, transportasi bagaimana, dan apakah melanggar regulasi atau tidak,” terang Januarti.

Januarti menilai setelah FABA dikeluarkan dari daftar limbah B3 maka yang penting adalah regulasi atau aturan turunannya dari pemerintah terkait pemanfaatan FABA. Pemerintah lewat kementerian terkait perlu segera mengeluarkan aturan atau semacam standar operasional prosedur (SOP) penanganan FABA.

“Itu yang kita tunggu. Kemudian dari sisi industri, itu mereka jangan bingung lagi, karena ada model yang dapat diaplikasikan dalam sebuah produk, siapa yang mau menggunakan atau pakai,” ujarnya.

Sebagai peneliti ia berharap Indonesia memiliki pusat riset tentang FABA karena potensi batu bara Indonesia yang besar. “Jadi sebagai pusat informasi dan pusat ilmu pengetahuan, sebaiknya ada pusat riset batu bara termasuk pemanfaatan limbahnya,” pungkasnya.

Dalam Lokakarya Pemanfaatan FABA yang diadakan Kemenko Maritim dan Investasi, Deputi Pengelolaan Lingkungan dan Kehutanan, Nani Hendarti mengatakan penggunaan FABA untuk berbagai keperluan harus tetap menerapkan prinsip kehati-hatian. Meski adanya dorong dan permintaan berbagai pihak untuk pengecualian FABA dari daftar limbah B3.

“Ini sebenarnya sudah dibahas secara detail dan sudah diakomodir upaya pengecualian FABA sebagai B3 dan dapat memanfaatkan FABA sambil me-

nunggu hasil uji karakteristik toksikologi sub kronis yang memerlukan waktu cukup lama” ungkap Nani.

Kementerian LHK menurut Nani mengawal aktif penyusunan PP No.22 tersebut. Butuh proses yang cukup panjang hingga akhirnya mengeluarkan FABA dari daftar B3. Dengan adanya regulasi baru itu, kini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang banyak menghasilkan FABA sudah bisa bergerak cepat dalam menyiapkan skenario dan *road map* atau peta jalan pemanfaatannya.

“Pemanfaatan FABA sudah sering dibahas, digunakan untuk bahan baku berbagai produk dan ini nantinya masuk sirkularitas dalam sektor industri,” terang Nani.

Dalam berbagai kesempatan, Luhut Binsar Pandjaitan telah menyampaikan komitmennya untuk mendorong percepatan pemanfaatan FABA sebagai bahan pendukung infrastruktur, baik jalan, batako, dan sebagainya.

Penasihat Khusus Menteri Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi, Yohanes Surya, pun berharap agar ada tindakan nyata terkait pemanfaatan FABA itu sendiri di Indonesia. Pasalnya, selama ini FABA sudah banyak digunakan di bidang konstruksi, misalnya geopolimer dan lainnya.

“Kemudian juga kita harapkan ada pemanfaat-

an FABA untuk semen, pengganti substrat karang, mangrove dan ekstraksi kandungan-kandungan material penting lainnya. Saya berharap hari ini kita punya tindakan nyata setelah ini, apa yang bisa kita lakukan,” ungkap Yohanes.

Yohanes mengungkapkan selama ini FABA masuk dalam kategori limbah beracun sehingga sangat sulit untuk dimanfaatkan keberadaannya oleh penghasil limbah itu sendiri yakni PLTU. Padahal biaya untuk pengelolaan limbah jenis ini terbilang sangat besar. Keluarnya PP 22 akan menjadi kabar baik karena FABA sudah bisa dimanfaatkan.

“Sekarang dana untuk pengelolaan limbah itu bisa menurunkan biaya produksi listrik bahkan mendapat keuntungan dari pemanfaatannya. Tahun ini jumlah FABA yang dihasilkan sekitar 17 juta ton dan tiap tahun itu meningkatkan. Pada 2050 diperkirakan mencapai 49 juta ton,” ungkapnya.

PT PLN (Persero) memastikan akan mengolah dan mengoptimalkan pemanfaatan FABA. Perusahaan listrik negara ini akan menggandeng banyak pihak, terutama UMKM untuk memanfaatkan lebih lanjut FABA sebagai hasil limbah dalam proses produksi listrik tersebut.

“Kami telah melakukan berbagai uji coba dan mengembangkan agar FABA hasil pembakaran di

Dengan adanya regulasi baru itu, kini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang banyak menghasilkan FABA sudah bisa bergerak cepat dalam menyiapkan skenario dan *road map* atau peta jalan pemanfaatannya.



PLTU bisa dimanfaatkan dan hasilnya sangat mengembirakan. FABA bisa dimanfaatkan untuk bahan penunjang infrastruktur seperti jalan, *conblock*, semen, hingga pupuk,” ungkap *Executive Vice President* Komunikasi Korporat dan CSR Agung Murdifi.

Beberapa PLTU sudah melakukan pengolahan FABA. Sebut saja PLTU Tanjung Jati B yang berlokasi di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. Berbekal izin dari Kementerian LHK, PLTU Tanjung Jati B menyulap FABA menjadi batako, *paving*, dan beton pracetak. Produk ini digunakan untuk kegiatan CSR pembangunan rumah warga tidak mampu di sekitar pembangkit tersebut.

“Hasil olahan dari limbah FABA itu kami manfaatkan untuk merenovasi rumah di sekitar PLTU Tanjung Jati B,” ungkap Agung.

Satu rumah bertipe 72 yang dibangun membutuhkan sekitar 1.600 batako yang menyerap 11 ton FABA untuk pembuatannya.

Sepanjang tahun 2020, PLTU Tanjung Jati B telah berhasil menyalurkan 115.778 buah paving dan 82.100 batako dari FABA untuk pembangunan infra-

struktur. Setelah tahun lalu membukukan 15.241 paving dan 20.466 batako.

“Terbaru kami salurkan sebanyak 32.600 buah paving untuk renovasi masjid Darul Muttaqin, Desa Kaliasman, Kembang, Jepara,” lanjut Agung.

Selain itu, ada PLTU Asam Asam yang memanfaatkan FABA sebagai *road base* atau lapisan jalan dalam pembuatan akses jalan. Kemudian PLTU Suralaya memanfaatkan FABA sebagai bahan baku batako dan bahan baku di industri semen. Sementara, PLTU Ombilin memanfaatkan FABA menjadi campuran pupuk silika.

“PLN yakin momentum ini sebagai era baru pengelolaan FABA. Memberi harapan baru pada infrastruktur lebih murah dan kualitas lingkungan yang lebih baik,” pungkask Agung.

Negara seperti Amerika Serikat, Jepang, Eropa dan India tidak memasukan FABA ini sebagai limbah B3. Bahkan Jepang menjadi salah satu negara yang telah memanfaatkan FABA ini untuk beberapa kegiatan. ■

JADI SEMEN HINGGA BAHAN REKLAMASI



PT Semen Indonesia Tbk berupaya menjalankan program menjaga lingkungan. Hal ini ditempuh melalui berbagai macam cara, termasuk dengan memanfaatkan limbah sisa produksi seperti abu batu bara atau *fly ash and bottom ash* (FABA).

Perusahaan semen pelat merah dengan pangsa pasar terbesar semen domestik tersebut sudah mencanangkan target yang jelas. Direktur Strategi Bisnis dan Pengembangan Usaha Semen Indonesia Fadjar Judisiawan bilang, pihaknya memiliki peta jalan untuk terus meningkatkan pemanfaatan FABA hingga mencapai 2,5 juta ton per tahun.

“*Road map* (pemanfaatan FABA) kami peta jalannya memang akan meningkat,” kata Fadjar dalam sesi Webinar bertajuk *Peta Jalan Pemanfaatan FABA yang Ramah Lingkungan dan Multiplier Effect Bagi Perekonomian* yang diselenggarakan *Energy and Mining Society* (E2S), Jumat (26/3).

Semen Indonesia memang telah memanfaatkan FABA untuk berbagai macam hal, seperti misalnya sebagai campuran di *raw mill* dengan porsi 5% untuk *bottom ash* kategori *non-cement grade*, campuran *finish mill* dengan porsi 5% untuk *fly ash* kategori *cement grade*, maupun sebagai campuran pada produk *wet mix concrete* dengan porsi 5% untuk *fly ash*.

Sepanjang tahun 2020 lalu, penggunaan FABA *non-cement grade* di Semen Indonesia mencapai sekitar 926.000 ton. Sementara penggunaan FABA untuk kategori *cement grade* berkisar kurang lebih 600.000 ton.

Diakui Fadjar, pemanfaatan FABA juga memiliki beberapa tantangan tersendiri. Dalam hal spesifikasi misalnya, Semen Indonesia perlu memilah-milah FABA yang digunakan dalam pembuatan semen terlebih dahulu. Sebab tidak semua FABA bisa langsung digunakan dalam pembuatan semen.

SMGR juga perlu mengendalikan pembakaran

batubara. Kemudian, pihaknya juga perlu menyiapkan perlakuan atawa *treatment* tertentu agar FABA dengan ukuran yang berbeda-beda bisa digunakan dalam satu produk. Tantangan terakhir adalah dari segi harga. Sebab pengkategorian FABA sebagai limbah non B3 berpotensi memunculkan nilai ekonomis dari FABA itu sendiri.

Meski begitu, Semen Indonesia juga meyakini bahwa pemanfaatan FABA membawa sejumlah manfaat. “Peluang (pemanfaatan) FABA bisa untuk melakukan kolaborasi unit baru dan menumbuhkan *circular economy* di Indonesia,” tutur Fadjar.

Potret lainnya dari pengelolaan abu pembangkit listrik ada di PT Adaro Power, yang kini tengah mengkaji potensi FABA untuk menunjang kebutuhan industri. Untuk itu, salah satu unit usaha PT Adaro Energy Tbk (ADRO) tersebut tengah melakukan kerja sama dengan berbagai institusi pendidikan guna mendukung langkah tersebut.

Wakil Presiden Direktur PT Adaro Power, Dharma Djojonegoro mengatakan, saat ini pihaknya tengah meneliti potensi pemanfaatan FABA untuk sejumlah hal seperti pembuatan jalan tambang, reklamasi, dan lain-lain.

“Satu yang jelas sedang kita teliti, yaitu untuk membikin jalan tambang, jalan tambang kan tiap hari dilalui oleh truk-truk besar, jadi sedikit-sedikit rusak. Jadi untuk memperbaiki dan memperkeras jalan tambang ini kita memikirkan untuk (pakai) FABA,” ujar Dharma dalam sesi Webinar bertajuk “Peta Jalan Pemanfaatan FABA yang Ramah Lingkungan dan *Multiplier Effect* Bagi Perekonomian” yang diselenggarakan *Energy and Mining Society* (E2S), Jumat (26/3).

Minat Adaro Power untuk mengkaji pemanfa-

atan FABA meningkat menyusul terbitnya Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22/2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan pada 2 Februari 2021 lalu.

Catatan saja, dengan adanya beleid itu, FABA dari pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) atau kegiatan lain yang menggunakan teknologi selain *stocker boiler* atau tungku industri dikecualikan dari kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Dengan demikian, pemanfaatannya tidak lagi memerlukan persetujuan teknis atau surat layak operasi (SLO).

Dharma optimistis, PP Nomor 22/2021 bisa mendorong pemanfaatan FABA untuk berbagai hal. Di sisi lain, bagi Adaro Power, pemanfaatan FABA untuk perbaikan dan pengerasan jalan tambang, bila memungkinkan untuk dilakukan, bisa sangat berguna. Terlebih, selama ini Adaro Power selalu menyimpan FABA hasil pembakaran PLTU untuk jangka waktu tertentu.

Asal tahu saja, sebagai pengembang pembangkit listrik swasta, saat ini Adaro Power mengoperasikan beberapa pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) sebagai salah satu lini pembangkitan listrik

Beberapa PLTU Adaro Power yang sudah beroperasi di antaranya yakni PLTU Makmur Sejahtera Wisesa berkapasitas 2x30 megawatt (MW) dan PLTU Tanjung Power Indonesia 2x100 MW. Menyusul, terdapat pula PLTU Bhimasena Power Indonesia dengan kapasitas 2x1.000 MW yang tengah berlangsung pembangunannya.

“Kami sudah pernah melakukan analisis, kalau kami bisa misalkan untuk jalan tambang saja kita bikin, itu FABA (dari) dua PLTU kami di area tambang itu sudah habis semua, jadi sudah enggak perlu kami timbun lagi,” tutur Dharma. ■



RAKSASA BAJA BIDIK LADANG TEMBAGA

Tsingshan ingin membangun pabrik tembaga super jumbo di Indonesia. Mengincar bermitra dengan Freeport. Produsen baja tahan karat nomor wahid di dunia itu, berani menanggung modal smelter nyaris sepenuhnya.

Ekspansi Grup Tsingshan di lini pengolahan nikel masih terus berlangsung. Sukses menguasai industri hilir baja tahan karat tak membuatnya puas. Raksasa asal Negeri Panda itu ingin masuk ke bisnis tembaga. Awal Februari lalu, Deputi Pertambangan Kemenko Maritim dan Investasi, Septian Hario Seto menegaskan, Tsingshan tengah mendekati PT Freeport Indonesia.

Tsingshan menawarkan kongsi membangun smelter tembaga di Weda Bay, Maluku Utara. Kapasitasnya direncanakan mampu menelan konsentrat sebanyak 2,4 juta ton setahun. Jika benar terealisasi, pabrik tersebut bakal menjadi yang terbesar di dunia. Sejauh ini, belum ada fasilitas dengan kapasitas konsentrat sejumbo itu di satu lokasi.

Tsingshan berani memikul beban modal nyaris sepenuhnya. Dari nilai taksiran investasi pabrik sebesar USD 2,5 miliar, Freeport ditawarkan pegang porsi biaya sebagian kecil saja, hanya 7,5 persen. Hal ini dinilai menjadi solusi kebuntuan Freeport yang selama ini merasa keberatan membangun smelter.

Modalnya dianggap terlampau tinggi namun labanya tipis. "Freeport selalu bilang tidak menguntungkan, belanja modal mahal. Tsingshan punya teknologi bisa tekan angka belanja modal dan berikan pendanaan yang maksimal," ungkap Seto.

Tawaran Tsingshan lebih menggiurkan jika dibandingkan dengan proyek smelter yang dibangun





Ekspansi Grup Tsingshan di lini pengolahan nikel masih terus berlangsung. Sukses menguasai industri hilir baja tahan karat tak membuatnya puas. Raksasa asal Negeri Panda itu ingin masuk ke bisnis tembaga.

sendiri oleh Freeport. Perusahaan yang mayoritas sahamnya dipegang perusahaan pelat merah PT Indonesia Asahan Aluminium itu sejak 2019 membangun pabrik pemurnian tembaga di Gresik, Jawa Timur. Perkembangannya baru tuntas di tahap pemadatan tanah. Belum ada satu pun tiang yang terpancang.

Vice President Corporate Communications Freeport Indonesia, Riza Pratama mengatakan, sambil mempelajari proposal yang diajukan Tsingshan, pihaknya belum memutuskan untuk membatalkan proyek Gresik. Freeport masih pegang rencana awal, melanjutkan pembangunan *smelter* Gresik yang akan mengadopsi teknologi dari Outotec asal Finlandia.

Kata Riza, penajakan kerjasama Tsingshan dan Freeport muncul atas rekomendasi dari pemerintah, bukan inisiatif internal perusahaan. Usut punya usut, Menko Maritim dan Investasi Luhut Binsar Pandjaitan yang menjadi perantara negosiasi itu. Menko Luhut diketahui punya hubungan dekat dengan para investor asal Tiongkok, termasuk Grup Tsingshan.

Menko Luhut selalu tampil jadi juru kunci pada tiap prosesi seremonial pembukaan pabrik-pabrik Tsingshan di Indonesia. Sejauh ini, Tsingshan punya pabrik super besar yang menjadi lumbung penghasil baja tahan karat di Morowali, Sulawesi Tengah. Di sana, Tsingshan juga punya *smelter* yang menghasilkan bahan baku baterai kendaraan listrik.

Portal berita *Asiatimes.com*, dalam liputan November lalu memuat berita berjudul "China solves Freeport's \$3 billion problem in Indonesia". Di situ Menko Luhut Pandjaitan mengatakan bahwa Freeport dan Tsingshan akan bekerjasama membangun *smelter* di Weda Bay. "Kini mereka tengah bicara rinciannya," kata Luhut.



Riza Pratama,
Vice President Corporate Communications
PT Freeport Indonesia



Tsingshan tercatat sebagai pemodal utama berdirinya kawasan industri Weda Bay, yang kini punya banyak tungku-tungku pengolahan bijih nikel.

Tsingshan tercatat sebagai pemodal utama berdirinya kawasan industri Weda Bay, yang kini punya banyak tungku-tungku pengolahan bijih nikel. Tsingshan berencana melebarkan ekspansi membangun kawasan industri di Kalimantan Utara, tepatnya di Tanah Kuning. Tsingshan masuk Indonesia belum lama, sejak tahun 2014. Namun lambat laun berkembang hingga kini menjadi naga raksasa penguasa hilir nikel di Indonesia.

Sekertaris Perusahaan Merdeka Copper, Adi Adriansyah Sjoekri



Rekam jejak di Morowali dan Weda Bay itu jadi latar belakang bagi pemerintah menunjuk Tsingshan ikut membereskan proyek *smelter* Freeport. Apalagi, Tsingshan sudah mulai berminat mengembangkan tembaga. Pada Februari 2020, Tsingshan menekan kongsi dengan PT Merdeka Copper Gold untuk mengolah hasil tambang tembaga dari blok Wetar di Maluku Barat Daya.

Sekertaris Perusahaan Merdeka Copper, Adi Adriansyah Sjoekri bilang, pihaknya sudah memiliki *smelter*, tapi hanya mampu mengekstrak logam tembaga. Lewat anak usahanya PT Batutua Tembaga Raya, Merdeka Copper mengoperasikan tambang dan pabrik dengan kombinasi *heap leach operation* dan *solvent extraction electrowinning*.

Kongsi Merdeka Copper dengan Tsingshan digagas untuk meningkatkan pengolahan bijih blok Wetar sampai menjadi emas, perak, seng, besi dan sulfur. Ragam produk turunan itu merupakan target yang juga dicanangkan oleh Freeport dari *smelter* Gresik.

Menurut Direktur Utama Freeport Indonesia, Tony Wenas, *smelter* tembaga memang harus dibuat sampai pemurnian logam berharga lainnya, atau *precious metal*, hingga limbahnya, sebagaimana yang dibuat Merdeka Copper dan Tsingshan, tidak bisa sebatas mengejar tembaga. Selisih nilai kemurnian antara konsentrat dan katoda amat sedikit, sehingga

nilai marginnya jadi tipis bahkan nyaris tidak ekonomis.

Kalau dilihat sekilas, ada kecocokan antara Tsingshan dan Freeport untuk saling mengisi. Keduanya punya kans untuk sepakat. Proposal Tsingshan saat ini sedang dikaji. Freeport mempelajari soal rincian rencana pemilihan teknologi, skema pendanaan, hingga prospek pasar. Pemerintah minta agar keputusan negosiasi antara keduanya beres Maret tahun ini. Supaya kalau jadi, bisa segera masuk tahap pembangunan.

Freeport punya tanggung jawab membangun *smelter* di dalam negeri untuk memenuhi komitmen setelah mendapatkan perpanjangan operasi pada tahun 2018 silam. Beralih dari rezim Kontrak Karya menjadi Izin Usaha Pertambangan Khusus. Kewajiban itu juga dipertegas lewat payung hukum pertambangan terbaru alias UU Minerba.

Dalam aturan itu, Freeport diberi tenggat waktu dua tahun lagi. Pada tahun 2023, kegiatan ekspor konsentrat akan ditutup total. Seluruh mentahan tembaga yang dihasilkan dari tambang di dalam negeri wajib diolah, minimal sampai jadi produk antara.

Kewajiban itu juga berlaku bagi PT Amman Mineral Nusa Tenggara, perusahaan tambang tembaga yang terletak di Nusa Tenggara Barat, afiliasi dari

Grup Medco. Amman kini sedang membangun *smelter* di dekat tambangnya. Mengadopsi teknologi be-sutan Outotec. Berdasarkan verifikasi Kementerian ESDM terbaru, laju perkembangan *smelter* Amman berada di kisaran 27 persen. Sama seperti rencana Freeport dan Merdeka Copper, Amman juga membidik produksi sampai logam berharga lain, termasuk limbahnya.

Seto bilang, pemerintah mengusulkan kepada Amman agar ikut gabung dalam proyek Tsingshan dan Freeport di Weda Bay karena melihat rencana kapasitasnya yang besar. Namun demikian, pemerintah tidak bisa ikut campur dalam keputusan bisnis pemilihan mitra. Pada akhirnya, hasil final diserahkan kepada masing-masing perusahaan. Yang jelas, pemerintah mengingatkan kalau batas waktu relaksasi konsentrat tembaga tidak bakal mundur.

“Mereka sudah tahu risikonya kalau *smelter* tidak jadi. Tahun 2023 mereka tidak bisa ekspor lagi,” ungkap pria yang juga menjabat sebagai komisaris utama Bank Negara Indonesia itu.

Penyumbang utama produksi tembaga nasional adalah Freeport, Amman, dan Merdeka Copper.

Kalau Tsingshan sanggup berekspansi merangkul ketiganya, maka dalam waktu dekat Tsingshan bakal menjadi penguasa tembaga di Tanah Air. ■

Produsen baja tahan karat nomor wahid di dunia itu, berani menanggung modal *smelter* nyaris sepenuhnya.



BERKOLONI MERUWAT TERUMBU KARANG

Di bawah dasar laut Kutai Timur, terdapat beragam jenis karang yang memukau. Sejak dulu, statusnya ditetapkan sebagai titik sentral terumbu karang dunia. Ancaman perusakan yang terus datang, menggerakkan sekelompok komunitas untuk membangun ulang surga yang terpendam itu. PT Kaltim Prima Coal punya peran besar dalam pergerakan tersebut.

Siapa sangka, kota yang terletak di Provinsi Kalimantan Timur ini ternyata memiliki keelokan dasar laut yang tak kalah indahnya dengan destinasi-destinasi beken di Indonesia. Adalah Kutai Timur, daerah yang terletak di pesisir Pulau Borneo yang menyimpan kehidupan surga bawah laut.

Perairan Kutai Timur merupakan bagian dari Segitiga Terumbu Karang Dunia yang memiliki keanekaragaman hayati laut. Perairan yang ditetapkan sebagai jantung terumbu karang di muka bumi ini, memiliki 75 persen jenis karang dunia. Keberadaannya tercatat telah menopang perekonomian juta-





Di bawah dasar laut Kutai Timur, terdapat beragam jenis karang yang memukau. Sejak dulu, statusnya ditetapkan sebagai titik sentral terumbu karang dunia.

an masyarakat pesisir yang tinggal di sana. Ekosistem terumbu karang yang berjalan, membawa berkah bagi kehidupan manusia baik melalui fungsi fisik atau melalui manfaat tidak langsung.

Tapi sayangnya, kualitas terumbu karang di perairan Kutai Timur terus mengalami penurunan. Hal yang hampir terjadi di seluruh daerah di Indonesia. Berbagai ancaman datang silih berganti, mulai dari praktik industri perikanan yang merusak, penangkapan berlebihan, manajemen pariwisata yang tidak ramah lingkungan, lalu ditambah faktor polusi, sedimentasi, dan saat ini yang menjadi ancaman terbesar adalah pemutihan karang akibat pemanasan global dari perubahan iklim.

Upaya menyelamatkan ekosistem kerap tersendat lantaran tidak didukung data yang memadai. Misalnya soal pengelompokan kondisi terumbu karang, atau soal data reguler tentang sebaran terumbu karang. Hal ini menyebabkan potensi yang ada tidak terkelola secara optimal bahkan cenderung terabaikan, sehingga kerusakan mudah merambat semakin parah.

Melihat kondisi yang kian memburuk, maka diperlukan usaha yang lebih aktif dari pengelola area setempat, yang dibantu pihak-pihak lain untuk memulihkan ekosistem. Beberapa upaya yang biasanya dilakukan, baik oleh kalangan pemerintahan, korporat atau organisasi lingkungan, antara lain mene-

apkan daerah tersebut sebagai daerah konservasi, menggalakkan edukasi, melakukan rehabilitasi karang, dan lain sebagainya.

Sebagai salah satu perusahaan yang beroperasi di wilayah Kutai Timur, PT Kaltim Prima Coal memiliki inisiatif untuk turut berkontribusi dalam mendukung upaya konservasi tersebut. Bahkan, kalau mau dirinci, anak usaha PT Bumi Resources yang bergerak di bidang tambang batu bara ini, berperan sebagai promotor konservasi terumbu Karang di Kutai Timur. Kegiatan yang dicanangkan untuk membangun ulang kehidupan surga bawah laut ini, bermula dari kelompok hobi karyawan perusahaan.

Alkisah, sekelompok pekerja Kaltim Prima Coal yang gemar menyelam, membentuk komunitas bernama Tanjung Bara Dive Club. Dalam perjalanannya, komunitas ini menunjukkan dampak kegiatan yang positif, sehingga perusahaan melirikinya dan tertarik ikut mendukung. Akhirnya, karyawan-karyawan tersebut diberikan kesempatan oleh perusahaan untuk bisa menyalurkan hobi sekaligus berpartisipasi dalam konservasi terumbu karang, dan menjadi *reef check ecodiver* Indonesia.

Tanjung Bara Dive Club bekerjasama dengan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Kutai Timur untuk melakukan pemantauan terumbu karang. Selain itu, mereka juga melakukan penelitian untuk rehabilitasi. Penelitian dimulai dengan menyisir lokasi per-



Pemilihan karang alami tidak bisa dilakukan secara sembarangan, ada jenis-jenis karang tertentu yang layak dijadikan indukan.

airan yang menjadi titik sebaran terumbu karang. Penelitian itu berguna untuk menghimpun data dasar terkait kondisi terumbu karang, yang nantinya dapat dijadikan informasi pemetaan rehabilitasi.

Penelitian dijalankan dengan mengamati kelompok bentik, ikan target dan *invertebrate* yang hidup di sekeliling terumbu karang. Turut diamati pula dampak kerusakan yang sudah terjadi, diklasifikasikan apa saja penyebabnya, dan bagaimana langkah penanganannya. Data tersebut akan dikumpulkan untuk mencanangkan rencana pembentukan rona awal ekosistem.

Dalam pengamatan itu, para penyelam menemukan bentangan patahan karang yang mati. Lokasi ini kemudian direhabilitasi dengan menyematkan karang buatan dari media beton, yang di dalamnya diberi indukan karang yang dipetik dari karang alami.

Pemilihan karang alami tidak bisa dilakukan secara sembarangan, ada jenis-jenis karang tertentu yang layak dijadikan indukan. Sehingga dalam proses pemetikan itu, diperlukan proses pilah-pilah terlebih dahulu. Karang buatan yang ditanam, akan rutin dipantau secara berkala.

Komunitas Patroli Karang

Tanjung Bara Dive Club, berdiri sejak tahun 1991. Awalnya hanya berisi 10 orang sesama penyuka olahraga menyelam di lingkup PT Kaltim Prima Coal. Kini, anggotanya terus bertambah, dan menjadi salah satu koloni selam terbesar di Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur.

Berkat kehadiran instruktur *volunteer*, Shane Bannett pada tahun 2004, Tanjung Bara Dive kian hari kian mengundang peminat. Mereka yang bergabung dan mengikuti pelatihan, akan memperoleh sertifikat dari *Professional Association of Diving Instructors* (PADI). Sebagaimana diketahui, salah satu persyaratan menyelam adalah harus mengantongi sertifikat resmi. Hal ini menyebabkan anggota Tanjung Bara Dive cepat berkembang. Sekarang tidak



Tanjung Bara Dive Club

lagi hanya diisi karyawan Kaltim Prima Coal, tapi sudah meluas ke berbagai kalangan. Ada masyarakat umum, karyawan BUMN, pegawai pemerintahan, hingga dokter.

Bergabung dengan Tanjung Bara Dive, kegiatan menyelam menjadi rutinitas tiap akhir pekan. Selain sebagai media pelepas penat, kegiatan ini berperan sebagai upaya konservasi, termasuk mengawasi laju pertumbuhan terumbu karang di Kutai Timur.

Setiap Ahad pagi, mereka yang mau ikut menjelajah menyelami perairan di sekitar Sangatta, Bengalon hingga Sangkulirang, berkumpul di dermaga Aquatik, kawasan Tanjung Bara. Persiapan menyelam dimulai sejak di dermaga.

Peserta harus mandiri menyiapkan peralatan selam dan memeriksa tabung oksigen yang akan dibawa. Bagi peserta yang tidak memiliki peralatan selam sendiri, bisa menyewa peralatan dengan tarif yang terjangkau. Mulai dari pakaian selam, kaki katok, sepatu, kaca mata, snorkel hingga pemberat dan tabung oksigen.

Di bawah laut, pengunjung yang menyelam akan diajak berkeliling melihat-lihat terumbu karang yang menjadi kekayaan terpendam di Kutai Timur. Hati-hati, rasa takjub dan penasaran kerap membuat keinginan untuk memegang seluruh terumbu karang. Hal itu harus ditahan, karena ada



Tanjung Bara Dive Club

beberapa jenis terumbu karang atau biota laut yang menyebabkan gatal dan menyengat bila dipegang tanpa sarung tangan.

Di masa-masa mendatang, upaya konservasi yang dibungkus kemasan pariwisata dengan didampingi instruktur terlatih ini, diharapkan mampu mendongkrak ekonomi masyarakat sekitar. Selain dari manfaat kunjungan wisata, warga lokal yang berprofesi sebagai nelayan, jaringnya akan terus-menerus ramai ikan karena didukung terumbu karang yang sehat. ■



BERTAMAN DI DASAR LAUT

Ada miliaran ikan dengan jutaan spesies yang menggantungkan hidupnya pada ekosistem bawah laut. Kalau keberadaannya tak diperhatikan, jangan harap nelayan bisa cari makan. Cerita penambang dan praktisi lingkungan bergandengan menanam terumbu karang.

Transportasi air masih menjadi pilihan utama pengangkutan hasil galian tambang di Kalimantan Selatan. Setiap lokasi yang dikerumuni aktivitas tambang, hampir dipastikan area pantainya sibuk dilalui kapal muatan, mulai dari perahu tarik (*tug-boat*), tongkang, hingga kapal besar (*vessel*).

Padatnya lalu lintas pelayaran, kerap menyebabkan ekosistem tepi laut terdegradasi, baik dari aspek kekayaan biota maupun perubahan garis pan-

tai akibat erosi dan abrasi. Hal yang paling dikhawatirkan, ialah rusaknya terumbu karang.

Gundukan terumbu karang merupakan habitat dan sumber makanan bagi berbagai jenis makhluk laut. Banyak yang tinggal, mencari makan, berlindung, dan berkembang biak di sana. Selain itu, terumbu karang juga berfungsi melindungi pantai dan daerah pesisir dari ombak besar. Gugusannya dapat memperkecil energi ombak menuju daratan.

Adalah Suhaili Asmawi, seorang praktisi lingkungan yang giat meruwat terumbu karang di perairan Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, wilayah yang ramai hilir-mudik angkutan batu bara. Lelaki paruh baya yang menjadi dosen di bidang Manajemen Sumber Daya Perairan Universitas Lambung Mangkurat itu, menanam terumbu karang di daerah yang padat rute tongkang.

Dulu, kata Suhaili, hanya bencana alam yang bisa merusak terumbu karang. Tapi kini, kecerobohan manusia yang melakukan itu.

Tingginya animo masyarakat terhadap pariwisata terumbu karang, juga disinyalir menjadi sebab





melemahnya daya tahan karang. Kontak fisik manusia yang menyelam tanpa keterampilan, dapat mengakibatkan karang jadi rapuh.

Suhaili, peraih gelar doktor di bidang terumbu karang ini, mengkhawatirkan nasib nelayan. Bila kesehatan terumbu karang menurun, dampaknya akan menyusutkan populasi ikan tangkap.

“Ada miliaran ikan dengan jutaan spesies yang menggantungkan hidupnya kepada terumbu karang. Kalau keberadaannya tak diperhatikan, jangan harap nelayan bisa cari makan,” tegasnya.

Keresahan tersebut menginspirasi Suhaili untuk terjun memulihkan terumbu karang di Kalsel. Atas dukungan PT Tunas Inti Abadi, salah satu perusahaan tambang yang beroperasi di Tanah Bumbu, Suhaili mengembangkan transplantasi terumbu karang di dekat jalur pelayaran, tepatnya di perairan Kecamatan Angsana dan Kecamatan Sungai Loban.

Transplantasi adalah semacam metode cangkok atau pemotongan karang hidup untuk dibuihkan di tempat lain. Cangkok tidak boleh mengambil dari karang yang tumbuh alami, tapi diambil dari karang tanam atau buatan. Itu pun, harus menunggu kelahiran karang generasi keempat.

Untuk menanam potongan karang di dasar laut, Suhaili menggunakan media kubus beton. Pilihan beton dinilai cocok mengingat kuatnya arus laut Kalsel. Lebih kokoh bila dibandingkan media pipa plastik.

Dalam proses cangkok, dibutuhkan kurang lebih dua tahun untuk melihat hasil dari karang yang ditanam. Menurut Suhaili, perawatan benih karang sangatlah mudah dan tak memakan biaya besar.

“Ibarat kita tinggal cabut lalu tanam. Setelah itu biarkan saja. Mungkin kalau musim hujan kita perlu sedikit bersihkan sedimen atau lumpur yang menempel. Tapi kalau musim panas, kita hanya tinggal mengecek. Soal biaya, paling tidak yang dibutuhkan hanya biaya penyelaman. Selebihnya biarkan saja alam yang merawat,” tegasnya.



Suhaili dan Tunas Inti berkolaborasi menanam karang sejak tahun 2011. Kebun terumbu karang yang mereka semai berada di tiga titik, Bajangan Sebamban, Bajangan Atak, dan Batu Anjir. Semuanya dimonitor dari hari ke hari.



Pemantauan dilakukan dengan menempatkan alat survei, transek kuadrat permanen berukuran dua meter persegi, dan *fix line intercept transect* dengan panjang 50 meter. Kedua alat itu dipasang untuk mengidentifikasi tingkat kehidupan di sekitar terumbu karang.

Tujuh tahun kemudian, tepatnya pada tahun 2018, pencangkakan yang dilakukan Suhaili dan Tunas Inti membuahkan hasil. Berdasarkan pemantauan, di lokasi tersebut ditemukan 34 hingga 38 koloni karang baru. Rata-rata, fragmen karang yang ditanam, berkembang sekitar 11-17 sentimeter per tahun. Untuk ukuran karang, angka pertumbuhan itu tergolong pesat. Sebab kalau merujuk buku berjudul *Rehabilitasi Terumbu Karang* karya Guntur (2018: 85), karang buatan dengan jenis dan kriteria tertentu hanya sanggup berkembang sekitar 1-8 sentimeter per tahun.

Lebih dari pada soal tumbuh-kembang fisik, indikator lain yang lebih menarik, adalah munculnya ikan-ikan target di sekeliling kebun terumbu karang itu. Muncul berbagai ikan tangkap yang dapat dimanfaatkan para nelayan. Mulai dari ikan Kerapu, Pakol, Lencam, Kurisi, Ekor Kuning, Baronang, Kuwe, hingga ikan Kakap.

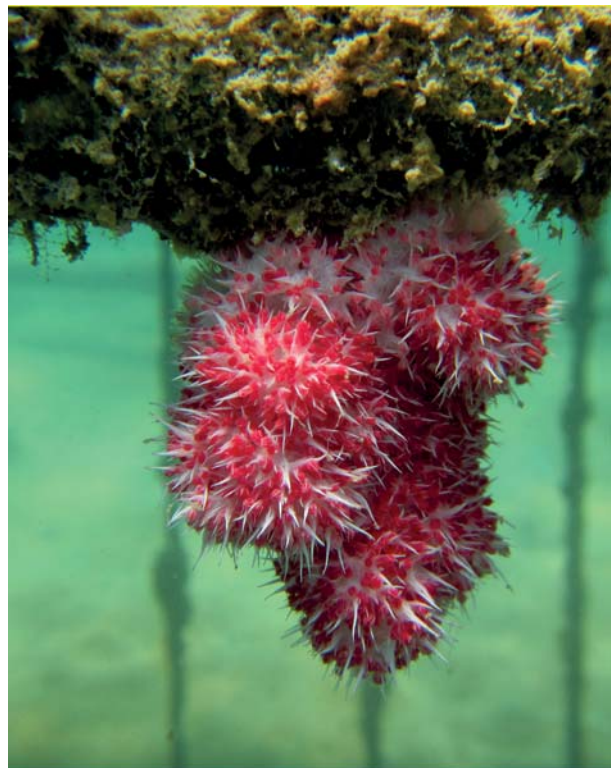




Selain ikan tangkap, kebun itu juga mengundang kehadiran beragam jenis ikan hias. Berkat dukungan Tunas Inti, kini perairan Tanah Bumbu mulai bertabur ikan cantik, ikan yang namanya mungkin asing bagi sebagian orang, seperti ikan *Acanthuridae*, *Apogonidae*, *Balistidae*, dan masih banyak lagi.

Kalau dikalkulasi, kebun terumbu karang yang dikembangkan Tunas Inti, luasnya telah mencapai kisaran 300 hektare.

Meskipun tak seindah terumbu karang di Bunaken dan Raja Ampat, tapi jika ada niatan menumbuhkan sektor perikanan sebagai sumber pendapatan daerah, selain dari batu bara dan sawit, maka agenda konservasi seperti ini adalah langkah yang mesti digarap serius. ■





TEKNOLOGI, HILIRISASI DAN MASA DEPAN PERTAMBANGAN INDONESIA

Oleh : Muhammad Toha,
Wakil Ketua Bidang Kajian Strategis Pertambangan PERHAPI

Dunia telah berubah begitu cepat. Revolusi Industri 4.0 telah menggantikan begitu banyak teknologi konvensional. Perusahaan rintisan yang baru lahir beberapa tahun lalu, PT Aplikasi Anak Bangsa alias Gojek, bahkan ditaksir punya nilai valuasi yang lebih besar dibanding PT Freeport Indonesia.

Beberapa waktu lalu, saat PT Indonesia Asahan Aluminium atau MIND ID mengambil alih 51 persen saham PT Freeport Indonesia, MIND ID harus merogoh dana sebesar USD 3,85 miliar. Artinya, untuk menguasai 100 persen saham PTFI, dibutuhkan dana sekitar USD 7.7 miliar

Tak selang lama, MIND ID juga mengambil alih saham PT Vale Indonesia sebesar 20 persen, dengan nilai sebesar USD 380 juta, atau jika dikonversi 100 persen nilainya sebesar USD 1.9 miliar.

Bandingkan dengan Gojek yang nilai valuasinya saat ini ditaksir sebesar USD 10 miliar. Kemudian Tokopedia, *marketplace* asal Indonesia yang dikabarkan akan melantai di bursa efek Amerika Serikat, nilai valuasinya mencapai USD 7 miliar.

Dari sini bisa terlihat betapa nilai valuasi industri tambang kalah dibandingkan dengan industri digital. Freeport kalau ditukar Gojek, dengan segala keunggulan sumber daya dan aset yang luar biasa, Freeport tetap harus *nombok*.

Setali tiga uang di lingkup global. Jajaran 10 perusahaan terbesar dunia saat ini, tak lagi diisi oleh perusahaan berbasis sumber daya alam, melainkan digeser oleh pemain industri digital. Penguasaan teknologi memegang peranan penting saat ini.

Lalu apakah industri pertambangan menjadi tidak menarik? Dan bagaimana masa depan pertambangan Indonesia ke depan?

Satu kata yang perlu digaris bawahi: penguasaan teknologi.

Teknologi masa depan ditandai dengan perubahan teknologi konvensional menjadi teknologi berbasis *high technology*. Mobil konvensional digantikan *electrical vehicle*, *advanced robotic*, *renewable energy*, *advanced computation* dan teknologi berbasis digital akan menggantikan teknologi berbasis konvensional.

Nah, yang perlu dicermati, bahwa teknologi masa depan tersebut tak bisa lepas dari kehadiran logam dan mineral yang berasal dari kegiatan pertambangan. Teknologi masa depan membutuhkan nikel, kobalt, aluminium, tembaga, timah, mangan, besi, timbal, seng dan logam lainnya, yang merupakan produk hasil pertambangan.

Bahan galian tambang tersebut diekstraksi dan diolah menjadi aneka *premier product*, yang selanjutnya digunakan oleh industri hilir sebagai bahan baku pembuatan peralatan berteknologi canggih. Artinya, permintaan terhadap produk tambang akan selalu beringan dengan perkembangan teknologi.

Bagaimana posisi Indonesia?

Indonesia punya kekayaan mineral yang melimpah, ditandai dengan ribuan izin usaha pertambangan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Di mana Indonesia juga menduduki peringkat tertinggi sebagai negara pemilik cadangan sejumlah mineral strategis dan vital.

Namun sayangnya, kekayaan mineral tersebut baru diusahakan sampai kegiatan penambangan saja. Selama ini, kekayaan mineral tersebut hanya ditambang dan dijual ke luar negeri dalam bentuk bahan baku mentah yang tidak mempunyai nilai tambah yang tinggi.

Memang dalam beberapa tahun terakhir ini, khususnya nikel dan bauksit, Indonesia telah berhasil melakukan hilirisasi hingga menghasilkan aneka *intermediate product* alias produk antara. Tetapi untuk komoditas lain, kegiatan hilirisasi ini masih jalan di tempat.

Padahal, nilai tambah, serta nilai strategis dan vital atas kekayaan mineral tersebut, justru terletak pada aneka produk hilir yang digunakan oleh teknologi-teknologi masa kini.

Belum tersedianya industri di sektor hilir di Indonesia, yang memanfaatkan sumberdaya mineral dari hasil kegiatan pertambangan untuk menghasilkan aneka *end product* tersebut, menyebabkan nilai manfaat atas kekayaan mineral justru diambil oleh negara lain. Indonesia hanya sebatas penghasil tambang atau penghasil produk antara, sementara negara lain menjadikannya sebagai bahan baku in-

dustri bernilai strategis dan vital, dengan nilai ekonomi yang tinggi. Indonesia punya nikel, tembaga, timah dan batu bara, namun hingga kini, dampaknya belum signifikan dirasakan oleh seluruh elemen rakyat Indonesia.

Jika kondisi demikian dibiarkan berlarut-larut, kekayaan mineral akan menjebak Indonesia sebagai negara dengan *middle income trap*. Masyarakat Indonesia tidak mampu beralih menjadi negara berpenghasilan tinggi, karena sistem ekonominya bergantung pada harga jual komoditas, yang selain masih bernilai rendah, juga harganya sangat fluktuatif.

Harus diakui, penguasaan teknologi yang masih lemah, kemampuan dan dukungan pendanaan yang kurang, serta kebijakan nasional yang belum memadai, menjadi penyebab sehingga Indonesia masih tertinggal.

Jika Indonesia masih berkuat pada kegiatan penambangan dan ekstraksi saja, maka tidak ada sedikit pun nilai strategis yang diperoleh. Sebaliknya, negara lain yang mengolah bahan baku tambang Indonesia menjadi produk akhir, akan memperoleh nilai tambah ekonomi yang besar.

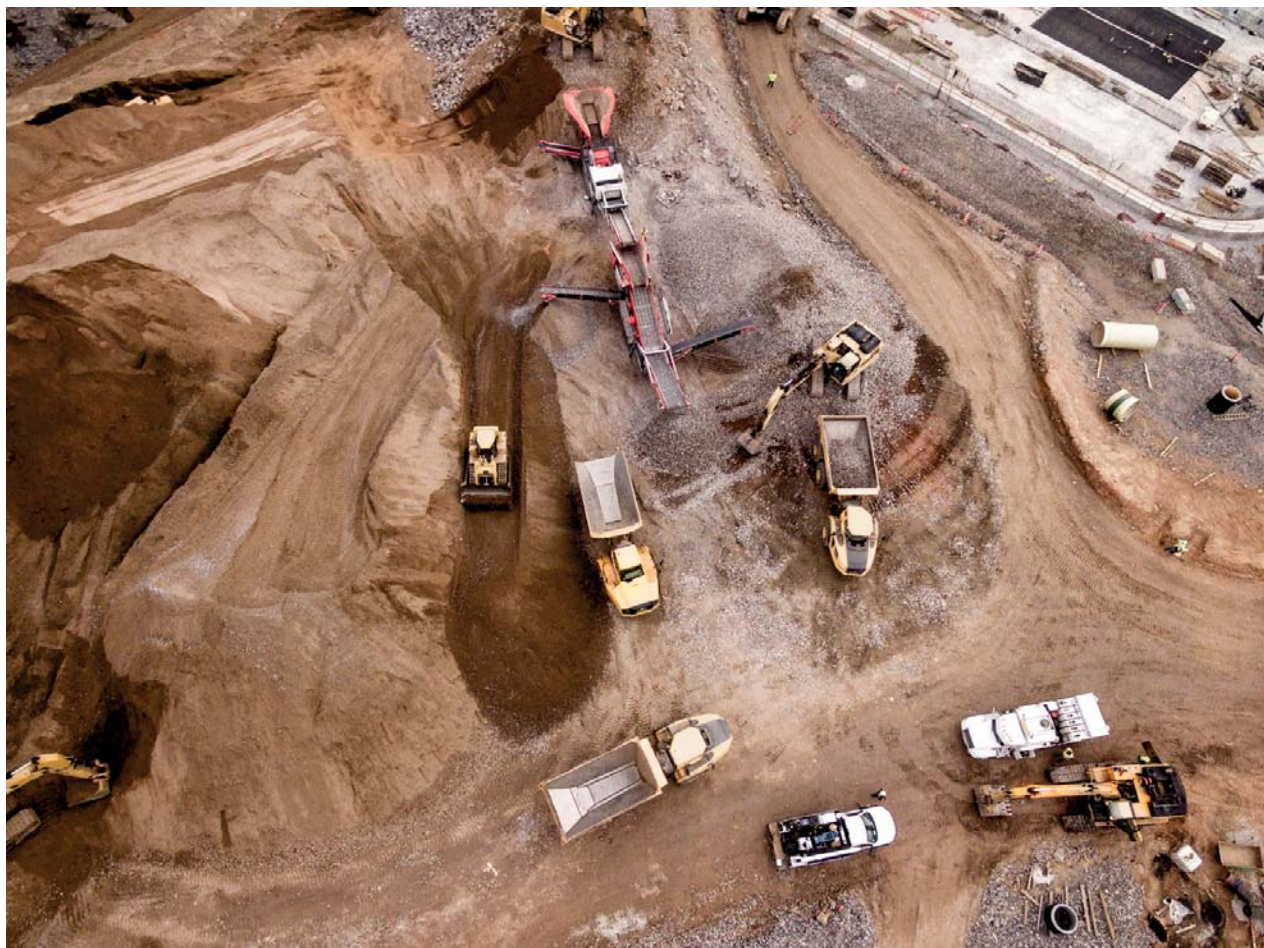
Kunci dari pertambangan masa depan adalah hilirisasi, seperti yang sudah ditegaskan oleh UU Nomor 3 tahun 2020 atau UU Minerba terbaru. Kegiatan hilirisasi merupakan kewajiban, yang dalam prosesnya tidak hanya memproduksi olahan setengah jadi atau *intermediate product*. Tetapi harus melanjutkan sampai *end product* karena nilai tambah dan nilai strategisnya lebih besar.

Seperti hilirisasi nikel tidak bisa hanya sampai pada feronikel, *nickel matte*, atau *nickel pig iron*, namun semestinya hingga mampu menghasilkan *stainless steel*, baterai mobil listrik, bahkan mobil listrik.

Berbagai macam industri di masa mendatang akan membutuhkan mineral strategis, yang sebagian cadangannya di dunia ada di Indonesia, seperti nikel, timah, tembaga, kobalt dan emas. Indonesia harus menentukan posisi pentingnya, bukan hanya menghasilkan produk tambang, produk setengah jadi, melainkan harus sampai hilir.

Ini tantangan sekaligus mimpi besar bagi Indonesia untuk menjadi negara besar dengan memanfaatkan kekayaan mineral yang ada di bumi Indonesia untuk menghasilkan produk-produk berteknologi tinggi. ■

Berbagai macam industri di masa mendatang akan membutuhkan mineral strategis, yang sebagian cadangannya di dunia ada di Indonesia, seperti nikel, timah, tembaga, kobalt dan emas.



Wix.com

PERHAPI SUKSES GELAR INTERNATIONAL UNDERGROUND MINING CONFERENCE 2021

Membuka tahun ini, Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (Perhapi) sukses menggelar seminar internasional yang membahas detail mengenai tambang bawah tanah. Konferensi ini mengangkat tajuk “*International Underground Mining Conference 2021*”, yang terselenggara pada 24-26 Maret 2021 secara virtual. Tema yang diusung “**Optimizing Potential Resources**”.

Ketua Umum Perhapi, Rizal Kasli menjelaskan, konferensi ini terselenggara bekerja sama dengan Kedutaan Besar Kanada untuk Indonesia, di mana Kanada merupakan salah satu negara yang telah menerapkan teknologi pertambangan terbaik di dunia.

Pemerintah Kanada melalui Kedutaan Besar-nya untuk Indonesia di Jakarta mendukung penuh kegiatan konferensi bertaraf internasional ini sebagai ajang berbagi pengalaman dan pengetahuan. Lebih dari itu, kegiatan ini diharapkan dapat mengembangkan jaringan di dunia pertambangan.

“Indonesia diharapkan dapat mengambil pengalaman dari negara maju di bidang pertambangan dan belajar bagaimana mengoperasikan tambang bawah tanah dengan efisien, aman dan selamat baik untuk karyawan, masyarakat dan lingkungan hidup,” kata Rizal Kasli.

Selain itu, Rizal juga menyebutkan penerapan teknologi 4.0 di dunia pertambangan berupa *automonomous* dan *otomation* peralatan tambang, akan mengurangi risiko kecelakaan tambang. Teknologi tambang bawah tanah juga meningkatkan kesela-

matan dan keamanan serta mengurangi keterlibatan manusia di lokasi tambang yang berisiko tinggi.

Kemudian, persyaratan standar lingkungan yang tinggi mendorong untuk semakin meningkatnya penggunaan sistem kendaraan listrik untuk kendaraan dalam tambang jika dibandingkan kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak.

“Perhapi akan membuat rumusan penyelesaian terbaik dari sisi regulasi maupun bisnis. Mineral dan batu bara sebagai sumber daya alam tidak terbarukan diharapkan dapat menjadi pendorong bagi pemulihan ekonomi nasional pasca pandemi covid-19, serta menjadi alat guna mencapai kemakmuran dan kesejahteraan rakyat secara berkeadilan,” lanjut Rizal.

Menurutnya, tambang bawah tanah akan menjadi solusi bagi menipisnya jumlah cadangan mineral dan batu bara tanah air. Sebab, tambang terbuka yang selama ini diterapkan secara umum di Indonesia memiliki kedalaman maksimal dalam proses penambangan. Oleh karena itu, Indonesia harus bersiap memasuki era tambang bawah tanah guna melakukan optimalisasi jumlah cadangan dalam negeri.

Semakin dalamnya sebuah tambang terbuka, baik mineral maupun batu bara, maka secara ekonomis semakin tidak menguntungkan. Hal ini disebabkan nisbah kupas (*stripping ratio*) semakin tinggi, yakni perbandingan antara jumlah lapisan tanah penutup dengan jumlah produk tambang yang dihasilkan.

“Permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan hidup juga menjadi perhatian. Semakin dalam suatu tambang terbuka maka tantangan teknis akan meningkat. Hasil kajian teknis dan evaluasi ekonomi pada beberapa tambang terbuka merekomendasikan batas maksimal tambang terbuka. Pada kedalaman tertentu atau kedalaman transisi, maka metode tambang terbuka harus diubah menjadi tambang bawah tanah,” jelas Rizal.

Indonesia harus cepat beradaptasi dan mengembangkan teknologi serta sumberdaya manusia untuk menuju operasi tambang bawah tanah. Langkah ini diperlukan agar industri pertambangan tetap dapat menjadi penopang pertumbuhan ekonomi.

“Industri pertambangan masih sangat diperlukan guna mendukung industri lainnya dan juga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Produk tambang masih sangat dibutuhkan untuk mendukung kehidupan modern saat ini dan di masa-masa mendatang. Kebutuhan bahan baku untuk industri berteknologi tinggi masih sangat tergantung kepada mineral hasil pertambangan terutama logam tanah jarang,” tutup Rizal. ■



PERHAPI PEDULI GEMPA BUMI MAMUJU SULBAR

15 Januari 2021



PERHAPI KUTAI KARTANEGARA PEDULI

Bantuan Bencana Banjir Kalimantan Selatan - 23 Januari 2021



BAHAS SOAL INTEGRITAS INSINYUR PSPPI FTI UMI GELAR KULIAH UMUM

13 Februari 2021



Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI) FTI UMI membuka aktifitas akademik untuk Angkatan ke-9 Semester Akhir 2020/2021 dengan menyelenggarakan kuliah umum keinsinyuran dengan Tema 'Insinyur Membangun Indonesia, Insinyur yang berintegritas dan Bermartabat' pada Sabtu, 13 Februari 2021 via Zoom Meeting dan Live Streaming Youtube.

Opening Speech menghadirkan perwakilan Dekan Fakultas Teknologi Industri UMI, Rektor Universitas Muslim Indonesia, Prof. Dr. H. Basri Modding, SE., M.Si dan perwakilan Ketua Umum Persatuan Insinyur Indonesia.

Pada sesi kuliah umum kali ini, PSPPI FTI UMI menghadirkan Pembicara antara lain, Ir. Bambang Goeritno, MPA., MSc., IPU (Ketua Majelis Standar Keinsinyuran Persatuan Insinyur Indonesia/Ketua Badan Kejuruan Sipil Persatuan Insinyur Indonesia) dan Ir. Rizal Kasli, IPM, POU (Ketua Umum Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia, PERHAPI)

yang dimoderasi oleh Ir. Habibie Razak, ST, MM, IPU, ASEAN Eng., ACPE (Project Director Energy, Resources & Transport SMEC Indonesia/Alumni Program Profesi Insinyur FTI Universitas Muslim Indonesia).

Ir. Bambang Goeritno membuka paparannya dengan sedikit menceritakan 'History of The Failure of Quebec Bridge in Canada' yang bukan hanya menimbulkan kerugian materi tapi juga kerugian jiwa dengan meninggalnya 76 pekerja konstruksi. ■

MUSDA I PERHAPI PERWAKILAN DAERAH PERHAPI SULAWESI BARAT

Mamuju, 21 Februari 2021



Ikhسان Lasami, terpilih sebagai Ketua Umum Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (PERHAPI) Perwakilan Daerah PERHAPI SULAWESI BARAT dalam musyawarah Daerah ke-I yang digelar di Mamuju 21 Februari 2021. ■

 <p>Competent Person Indonesia PERHAPI present:</p> <p>Continuing Professional Development <i>Online</i></p> <p>REASONABLE PROSPECT FOR EVENTUAL ECONOMIC EXTRACTION</p> <p>Pembicara: Eko Kurnianto, S.T., CPI PERHAPI</p> <p></p> <p>Live On    </p> <p>Jumat, 15 Januari 2021 14.00 WIB - selesa!</p> <p>https://bit.ly/cpdperhap18</p>	 <p>Competent Person Indonesia PERHAPI present:</p> <p>Continuing Professional Development <i>Online</i></p> <p>How will the yellow metals glitter in 2021?</p> <p></p> <p>Ali S. Tesalonika</p> <p>Live On   </p> <p>Jumat, 19 Februari 2021 14.00 WIB - selesa!</p> <p>https://bit.ly/cpdperhap19</p>	 <p>Competent Person Indonesia PERHAPI present:</p> <p>CONTINUING PROFESSIONAL DEVELOPMENT <i>Online</i></p> <p>18 MARET 2021 14.00 WIB</p> <p>http://bit.ly/cpdperhap120</p> <p>LIVE ON    </p> <p>"The Future of Nickel, Challenges and Opportunities"</p> <p></p> <p>Agus Superiadi Director Support and Site Services PT. Vale Indonesia</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



PERHAPI
PERHIMPUNAN AHLI PERTAMBANG INDONESIA
ASSOCIATION OF INDONESIA MINING PROFESSIONALS
PERWAKILAN DAERAH KUTAI KARTANEGARA

PERHAPI KUKAR

Webinar Sesion I

GEOTEKNIK & UNDERGROUND MINING



Ivan Bahder, S.Si., MT
Ahli Geoteknik
PT. Kaltim Prima Coal

PEMATERI 1



Dr. Ir. Singgih Saptono, MT
Dosen FTM UPN Veteran Yogyakarta

PEMATERI 2



Beni Tjahya, ST
Kepala Teknik Tambang
PT. Gerbang Daya Mandiri

PEMATERI 3

Live on  

Sabtu, 06 Maret 2021
Pukul 09:15 - Selesai
Waktu Indonesia Tengah

Via Registrasi
<http://bit.ly/Webinar1PERHAPIKUKAR>
Link Zoom akan di Bagikan Setelah melakukan Registrasi
Contact Information (WA): +62 852-4260-7248 (Asdar)

Support by





 **Sundeck Hariyadi, ST., MT, CPI, PERHAPI**
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan
Universitas Kutai Kartanegara

Moderator

 [perhapi_kutai_kartanegara](#)

 [Sundeck_hariyadi](#)

 [SUNDEK HARIYADI](#)

MUSDA V PERHAPI MALUKU UTARA

Perkuat Hilirisasi di Era Revolusi Industri 4.0-5.0
Menuju Maluku Utara Hebat
Ternate, 20 Maret 2021



Muhammad Qadafi, terpilih secara aklamasi sebagai Ketua Umum Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia (PERHAPI) Perwakilan Provinsi Maluku Utara dalam musyawarah wilayah ke-V yang digelar di Ternate, Sabtu 20 Maret 2021.

MELONGOK UPAYA KONSERVASI CADANGAN INSANI BARAPERKASA

Kalimantan terkenal kaya akan sumber daya alam khususnya batu bara. Jika tidak dikelola dengan baik, justru akan menjadi ancaman bagi generasi mendatang apabila tidak mengikuti perkembangan teknologi. Pengoperasian tambang yang baik harus menjadi solusi meningkatkan produksi batu bara seiring mulai menipisnya cadangan tambang terbuka atau *open pit*.

Operasi tambang terbuka dinilai semakin tidak menguntungkan dilihat dari perbandingan antara jumlah lapisan tanah penutup dengan jumlah produk tambang yang dihasilkan.

PT Insani Baraperkasa menjadi salah satu perusahaan tambang di Kalimantan Timur yang dapat diangkat sebagai potret percontohan. Insani Baraperkasa merupakan pemegang PKP2B generasi ketiga, yang melakukan upaya konservasi cadangan dengan metoda *auger mining*.

“Insani Baraperkasa sudah mengimplementasikan bagaimana tambang yang baik dan benar dari sisi teknis. Bagus untuk teknik pertambangan, termasuk untuk optimalisasi cadangan,” kata Ketua Perhapi Perwakilan Daerah Kukar sekaligus Ketua Prodi Teknik Pertambangan Unikarta, Sundeck Hariyadi dalam kunjungannya ke tambang Insani Baraperkasa, pada Maret lalu.

Dalam kunjungan itu, Sundeck menemui Kepala Teknik Tambang sekaligus Direktur Operasional Insani Baraperkasa, Agus Wiramsya Oscar. Melalui perbincangan diskusi, keduanya membahas soal *trial* metoda *auger mining* yang dilakukan oleh Insani Baraperkasa sejak akhir Februari lalu di Side Wall final Pit Mahakam, Tambang Loa Janan.

Kata Sundeck, Insani Baraperkasa membutuhkan waktu hampir satu tahun dalam melakukan kajian terkait teknis penambangan yang bukan *open pit* itu. Hingga akhirnya, Insani Baraperkasa berani me-





mutuskan untuk melakukan salah satu *continuous mining* dengan *auger mining*, tentunya dengan memperhatikan aspek-aspek teknis, dampak sosial, dan yang paling penting aspek keekonomian.

Dalam praktik metoda *auger mining*, hal yang perlu diperhatikan adalah soal kedudukan *high wall*. Ketersediaan lokasi *auger mining* harus disinergikan antara *sequencing* penambangan final *high wall* dengan *sequence inpit dump*. Mulai dari jarak lubang tambang dengan lubang tambang lainnya.

“Permasalahan surplus minus hasil produksi bukan jadi masalah utama, tapi perusahaan tambang harus merencanakan secara matang dan harus disiplin apa yang sudah direncanakan,” ungkapnya.

Insani Baraperkasa telah melakukan konservasi batu bara sebagai bentuk upaya untuk optimalisasi pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya secara terukur, efisien, bertanggung jawab serta berkelanjutan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Mulai dari *recovery* penambangan, pengolahan, batu bara kualitas rendah, sisa hasil pengolahan dan pemurnian serta cadangan marginal.

“Dari kunjungan ini. Intinya saya ingin mengajak para pekerja dan praktisi tambang untuk selalu memperhatikan aspek lingkungan yang ditinggalkan, terkhusus masalah konservasinya,” ucapnya.

Soal pengelolaan lingkungan, Insani Baraperkasa juga mampu menjadi potret percontohan. Insani Baraperkasa berhasil mengelola sekaligus memanfaatkan lubang dan lahan bekas tambang melalui program implementasi pascatambang nasional.

Hal ini dilakukan dengan dukungan kolaborasi lintas *stakeholder*, mulai dari Kementerian ESDM, Kementerian LHK, pemerintah daerah, para akademisi dan masyarakat lingkaran tambang.

Menurut Sundek, dari sisi tata kelola kinerja lingkungan, Insani Baraperkasa telah diganjar berbagai penghargaan, di antaranya :

1. Pengelolaan Lingkungan Pertambangan Mineral dan Batubara, Kelompok Pertambangan Pemegang PKP2B Komoditas Batubara dari Kementerian ESDM, dengan Peringkat Pratama
2. Pengelolaan Konservasi Pertambangan Mineral dan Batubara, Kelompok Pertambangan Pemegang PKP2B Komoditas Batubara dari Kementerian ESDM, dengan Peringkat Utama
3. Penghargaan Kecelakaan Nihil (*Zero Accident Award*)
4. Penghargaan P2 HIV/AIDS oleh Kemnaker RI di tingkat nasional dan provinsi.

Apresiasi kinerja tersebut menjadi salah satu nilai tambah atas kesungguhan Insani Baraperkasa terhadap pengoperasian pertambangan di Kalimantan Timur. ■

PT Adaro Energy, Tbk

SEPANJANG 2020, ADARO MEMPRODUKSI 54,53 JUTA TON

Pandemi Covid-19 serta faktor cuaca telah mempengaruhi kinerja perusahaan. Ini juga yang dialami PT Adaro Energy, Tbk (Adaro). Perusahaan tambang papan atas ini mencatatkan penurunan volume penjualan dan produksi batu bara sepanjang 2020. Adaro mencatat total produksi batu bara sebesar 54,53 juta ton pada 2020 atau turun 6% dibandingkan tahun 2019. Namun sedikit lebih tinggi dibandingkan panduan tahun 2020 yang ditetapkan sebesar 52-54 juta ton.

Begitupun dengan volume penjualan batu bara pada tahun 2020 tercatat mencapai 54,14 juta ton. Angka ini juga lebih rendah 9% dibanding tahun lalu. Khusus di kuartal IV, Adaro memproduksi 13,43 juta ton dan menjual 13,39 juta ton batu bara, atau masing-masing turun 3% dan 8% dibandingkan Kuartal IV tahun 2019.

“Cuaca yang kurang baik di hampir sepanjang tahun merupakan tantangan bagi perusahaan untuk mencapai panduan nisbah kupasnya,” terang Mahardika Putranto, *Corporate Secretary & Investor Relations Division Head* dalam keterangan resminya melalui keterbukaan informasi Bursa Efek Indonesia.

Adapun total pengupasan lapisan penutup pada 2020 mencapai 209,48 *million bank cubic meter* (Mbcm), atau turun 23% dibandingkan tahun lalu. Hal tersebut sejalan dengan panduan perusahaan untuk menurunkan nisbah kupas tahun ini.

Nisbah kupas Adaro pada tahun 2020 mencapai 3,84x, di bawah panduan nisbah kupas yang ditetapkan sebesar 4,30x. Sedangkan di kuartal IV nisbah kupas mencapai 49,06 Mbcm, atau turun 21% dibandingkan tahun lalu. Ini membuat nisbah kupas tercatat sebesar 3,65x. hal ini terjadi karena pada





Perusahaan tambang papan atas ini mencatatkan penurunan volume penjualan dan produksi batu bara sepanjang 2020.

Kuartal IV diwarnai dengan cuaca basah seiring curah hujan yang tinggi dan jam hujan yang panjang di area tambang utama sejak bulan November.

Dari sisi penjualan, pada tahun 2020 didominasi oleh E4700 dan E4900 yang didukung oleh permintaan yang solid bagi kedua jenis batu bara ini. Pasar Asia Tenggara meliputi 49% dari penjualan tahun 2020, dipimpin oleh Indonesia dan Malaysia. Selain itu terjadi peningkatan permintaan dari Thailand dan Vietnam berkat adanya operasi pembangkit listrik baru.

Target Produksi dan Operasional Di 2021

PT Adaro Energy Tbk (ADRO) telah menargetkan produksi batu bara dan rencana operasional pada tahun 2021. Produksi batu bara ditargetkan mencapai 52-54 juta ton. Volume tersebut akan tetap sama atau sedikit menurun dari produksi tahun lalu.

Sedangkan nisbah kupas ditetapkan sebesar 4,8x lebih tinggi dari tahun sebelumnya. Hal tersebut karena mengikuti sekuens penambangan dan perusahaan harus mengupas lapisan penutup dengan volume yang lebih besar.

Adaro terus berdisiplin dalam penggunaan belanja modal (capex). Panduan capex tahun 2021 ditetapkan pada kisaran USD 200 juta sampai USD 300

juta. Target belanja modal ini meliputi pemeliharaan rutin dan caapex pertumbuhan.

Adapun EBITDA operasional pada tahun 2021 berada pada kisaran USD 750 juta - USD 900 juta.

“Walaupun pemulihan ekonomi diperkirakan akan berdampak positif terhadap batu bara, perusahaan harus tetap berhati-hati untuk mengantisipasi ketidakpastian,” pungkas Mahardika. ■



Mahardika Putranto, *Corporate Secretary & Investor Relations Division Head*

Kinerja PT United Tractors, Tbk

MASIH DITOPANG KINERJA KONTRAKTOR PERTAMBANGAN

Sepanjang tahun 2020, PT United Tractors, Tbk (UNTR) membukukan pendapatan bersih sebesar Rp.60,3 triliun. Jika dibanding capaian tahun 2019 terjadi penurunan sebesar 29%. Tahun 2019 perseroan membukukan pendapatan bersih sebesar Rp.84,4 triliun. Sementara laba bersih perseroan sebesar Rp 6,0 triliun. Padahal di tahun 2019, perusahaan berhasil meraih laba bersih sebesar Rp.11,3 triliun.

Sejauh ini kontributor terbesar masih datang dari Kontraktor Penambangan yang dilaksanakan oleh PT Pamapersada Nusantara. Segmen usaha ini menyumbang 48% untuk total pendapatan perusahaan.

Di tahun 2020, PT Pamapersada Nusantara (PAMA) mencatat pendapatan bersih sebesar Rp29,2 triliun. Dibanding 2019 turun 26% dari Rp39,3 triliun. PAMA mencatat penurunan volume produksi batu bara sebesar 13% dari 131,2 juta ton menjadi 114,6 juta ton. Volume pekerjaan pemindahan tanah (*overburden removal*) turun 17% dari 988,9 juta bcm menjadi 825,0 juta bcm.

Selanjutnya Segmen Usaha Mesin Konstruksi yang menyumbang 22% dari total pendapatan perseroan. Kemudian segmen pertambangan batu bara yang dijalankan oleh PT Tuah Turangga Agung (TTA) memberi kontribusi 16% bagi total pendapatan perseroan.

Sampai dengan bulan Desember 2020 total penjualan batu bara mencapai 9,3 juta ton. Ini sudah termasuk di dalamnya 1,9 juta ton batu bara kokas. Capaini meningkat 9% dibanding tahun 2019 yang tercatat sebesar 8,5 juta ton. Namun pendapatan segmen usaha Pertambangan Batu Bara turun 11% menjadi Rp9,5 triliun dikarenakan penurunan rata-rata harga jual batu bara.

Perusahaan juga bergerak di segmen pertambangan emas. Segmen ini menyumbang 12% bagi pendapatan perseroan. Segmen usaha Pertambangan Emas dijalankan oleh PT Agincourt Resources (PTAR). PTAR mengoperasikan tambang emas Martabe di Tapanuli Selatan, Sumatera Utara.

Pada tahun 2020, total penjualan setara emas dari Martabe mencapai 320 ribu ons atau turun 22%

Sepanjang tahun 2020, PT United Tractors, Tbk (UNTR) membukukan pendapatan bersih sebesar Rp.60,3 triliun. Jika dibanding capaian tahun 2019 terjadi penurunan sebesar 29%.





Pelemahan harga komoditas dan penurunan aktivitas di semua sektor pengguna alat berat berdampak pada penurunan permintaan alat berat.

dibandingkan dengan tahun lalu sebanyak 410 ribu ons. Segmen usaha Pertambangan Emas membukukan pendapatan bersih sebesar Rp7,0 triliun atau turun 12% dari Rp7,9 triliun. Rata-rata harga jual terealisasi untuk emas setelah *hedging* adalah sebesar USD1.465 per ons. Harga ini lebih baik dibandingkan pada 2019 di USD1.369 per ons.

Ada juga segmen usaha Industri konstruksi yang dijalankan oleh PT Acset Indonusa, Tbk (ACSET). Pada tahun 2020, Industri Konstruksi membukukan pendapatan bersih sebesar Rp1,2 triliun. Padahal di 2019 berhasil meraih pendapatan bersih sebesar Rp3,9 triliun. ACSET membukukan rugi bersih sebesar Rp1,3 triliun yang disebabkan oleh perlambatan pekerjaan beberapa proyek yang sedang berlangsung. Selain itu berkurangnya peluang memperoleh kontrak baru akibat dampak pandemi COVID-19.

Segmen usaha lain di sektor energi lewat PT Bhumi Jati Power (BJP) yang saat ini sedang membangun pembangkit listrik tenaga uap berkapasitas 2x1.000 MW di Jepara, Jawa Tengah. Hingga bulan Desember 2020, progres pembangunan konstruksi proyek ini telah mencapai 97%. BJP merupakan perusahaan patungan bersama antara anak usaha Perseroan, Sumitomo Corporation dan Kansai Electric

Power Co Inc. Di BJP anak usaha perseroan menguasai 25% saham.

Segmen Penjualan Alat Berat

Kinerja penjualan alat berat Komatsu yang masuk dalam segmen usaha Mesin Konstruksi. Sepanjang 2020 terjadi penurunan penjualan alat berat Komatsu sebesar 47% menjadi 1.564 unit. Padahal di 2019 perusahaan berhasil menjual 2.926 unit.

Pelemahan harga komoditas dan penurunan aktivitas di semua sektor pengguna alat berat berdampak pada penurunan permintaan alat berat. Hal yang sama juga terjadi pada pendapatan Perseroan dari penjualan suku cadang dan jasa pemeliharaan alat yang juga turun sebesar 34% menjadi sebesar Rp6,0 triliun. Meski demikian dari riset pasar internal, Komatsu tetap mampu mempertahankan posisinya sebagai *market leader* alat berat, dengan pangsa pasar domestik sebesar 29%.

Sementara penjualan UD Trucks mengalami penurunan dari 420 unit menjadi 224 unit serta penjualan produk Scania turun dari 432 unit menjadi 217 unit. Total pendapatan bersih dari segmen usaha Mesin Konstruksi turun 41% menjadi sebesar Rp13,4 triliun dibandingkan Rp22,6 triliun pada tahun 2019. ■

PT Aneka Tambang, Tbk (ANTAM)

KINERJA POSITIF ANTAM DI TENGAH PANDEMI

Perusahaan tambang emas plat merah, PT Aneka Tambang, Tbk (ANTAM) mencatat kinerja baik operasional pun kinerja keuangan positif di 2020. Dalam laporan kinerja yang dipublikasi, ANTAM. Capain ini tidak terlepas dari keberhasilan perusahaan dalam upaya efisiensi yang ketat.

Kinerja operasi dan keuangan ANTAM yang solid tercermin dari capaian *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization* (EBITDA) pada 2020 sebesar Rp3,19 triliun. Tumbuh signifikan 39% dibandingkan capaian EBITDA pada tahun 2019 sebesar Rp2,29 triliun.

Dari sisi kinerja keuangan laba kotor ANTAM 2020 sebesar Rp4,48 triliun. Sementara Laba usaha ANTAM pada tahun 2020 tercatat Rp2,03 triliun atau naik 113% dibandingkan laba usaha pada periode 2019 sebesar Rp955,61 miliar. Dari capaian tersebut, margin laba kotor tahun 2020 mencapai 16%. Ini tumbuh 275 basis point (bps) year over year (YoY) serta capaian margin laba usaha ANTAM sebesar 7% atau tumbuh 450bps YoY.

Ini mendukung capaian laba bersih ANTAM sepanjang tahun 2020 sebesar Rp1,15 triliun. Ini tumbuh 493% jika dibandingkan capaian laba bersih pada periode 2019 sebesar Rp193,85 miliar. ANTAM mencatatkan margin laba tahun berjalan pada tahun 2020 sebesar 4% atau tumbuh signifikan 360bps dibandingkan capaian tahun 2019.

Dari sisi operasional sepanjang tahun 2020, nilai penjualan bersih ANTAM tercatat sebesar Rp27,37 triliun. Proporsi penjualan bersih domestik mencapai Rp19,92 triliun atau 73% dari total penjualan bersih ANTAM. Capaian nilai penjualan ANTAM di dalam negeri tumbuh sebesar 68% jika dibandingkan nilai penjualan bersih di pasar domestik pada tahun 2019 sebesar Rp11,86 triliun.

Di 2020 volume produksi tertinggi sepanjang sejarah perusahaan. Kinerja produksi produk feronikel ANTAM tercatat sebesar 25.970 ton nikel dalam feronikel (TNi). Ini berarti lebih tinggi dari capaian produksi tahun 2019 sebesar 25.713 TNi. Kinerja penjualan produk feronikel ANTAM tercatat tetap solid, dengan realisasi volume penjualan sebesar 26.163 TNi.

Sepanjang tahun 2020, penjualan feronikel

merupakan kontributor terbesar kedua dari total penjualan bersih Perusahaan, dengan kontribusi sebesar Rp4,66 triliun atau 17% dari total penjualan bersih tahun 2020.

Melalui optimasi dan inovasi produksi yang berkelanjutan, pada tahun 2020 ANTAM kembali memperkokoh posisi sebagai salah satu produsen feronikel global berbiaya rendah dengan capaian biaya tunai produksi (*cash cost*) sebesar USD3,36 per pon. Capaian ini memperlihatkan terjadinya penurunan biaya tunai sebesar 17% jika dibandingkan biaya tunai rata-rata feronikel ANTAM tahun 2019 sebesar USD3,95 per pon.

Untuk komoditas bijih nikel, volume produksi bijih nikel yang digunakan sebagai bahan baku pabrik feronikel ANTAM. Untuk memenuhi permintaan pelanggan domestik tercatat sebesar 4,76 juta *wet metric ton* (wmt). Dari aspek penjualan, pada tahun 2020, ANTAM mencatatkan volume penjualan bijih nikel sebesar 3,30 juta wmt yang sepenuhnya diserap oleh pelanggan di pasar domestik.

Kontribusi pendapatan dari penjualan bijih nikel pada tahun 2020 tercatat sebesar Rp1,87 triliun atau 7% dari total penjualan bersih perusahaan. Penerimaan pasar domestik atas produk segmen nikel ANTAM tercatat positif pada tahun 2020. Nilai penjualan produk segmen nikel ANTAM di pasar dalam negeri pada tahun 2020 mencapai Rp1,87 triliun, tumbuh 93% dibandingkan penjualan domestik segmen nikel tahun 2019 sebesar Rp968,16 miliar.





Penerimaan pasar domestik atas produk segmen nikel ANTAM tercatat positif pada tahun 2020.

Performa positif kinerja segmen nikel ANTAM pada tahun 2020 tercermin dari perolehan laba usaha segmen sebesar Rp2,22 triliun dan laba tahun berjalan segmen nikel sebesar Rp1,92 triliun.

Pada tahun 2020, ANTAM memfokuskan strategi pemasaran produk emas untuk meningkatkan basis pelanggan di dalam negeri. Kinerja penjualan emas ANTAM pada tahun 2020 mencapai 22.097 kg (710.435 troy oz), dengan tingkat produksi emas sebesar 1.672 kg (53.756 t oz).

Untuk komoditas perak, pada tahun 2020 ANTAM mencatatkan total volume produksi dari tambang Pongkor dan Cibaliung sebesar 11.992 kg (385.552 t oz). Sedangkan volume penjualan perak ANTAM tercatat sebesar 14.589 kg (469.047 t oz). Penjualan bersih ANTAM dari komoditas perak tercatat sebesar Rp146,45 miliar pada tahun 2020. Selain penjualan bersih emas dan perak, ANTAM juga memperoleh pendapatan dari jasa pengolahan dan pemurnian logam mulia sebesar Rp167,56 miliar di tahun 2020.

Penerimaan pasar domestik atas produk segmen emas dan pemurnian ANTAM tercatat positif pada tahun 2020. Hal tersebut tercermin dari capaian prestasi penjualan bersih dalam negeri segmen emas dan pemurnian sebesar Rp17,79 triliun, tumbuh 67% dibandingkan pendapatan penjualan domestik tahun 2019 sebesar Rp10,66 triliun.

Melalui implementasi langkah-langkah strategis dalam produksi, penjualan serta pengelolaan

biaya yang optimum, pada tahun 2020 segmen logam mulia dan pemurnian mencatatkan pertumbuhan profitabilitas dengan capaian laba usaha segmen sebesar Rp1,45 triliun, tumbuh signifikan sebesar 199% dibandingkan capaian 2019 sebesar Rp 486,58 miliar.

Laba tahun berjalan segmen pada tahun 2020 tercatat sebesar Rp1,41 triliun, tumbuh 170% dibandingkan periode tahun 2019 sebesar Rp521,90 miliar. Selain itu penguatan harga rata-rata emas global sepanjang tahun 2020 sebesar 27% (dibandingkan periode 2019) turut mendukung peningkatan profitabilitas segmen logam mulia dan pemurnian.

Pada tahun 2020, ANTAM mencatatkan volume produksi bijih bauksit sebesar 1,55 juta wmt. Bijih bauksit yang diproduksi ANTAM diperuntukan sebagai bahan baku bijih pabrik Chemical Grade Alumina (CGA) serta mendukung penjualan bauksit kepada pelanggan pihak ketiga.

Total volume penjualan bauksit ANTAM pada tahun 2020 mencapai 1,23 juta wmt. Pada tahun 2020, volume produksi Chemical Grade Alumina (CGA) ANTAM mencapai 93 ribu ton alumina. Sedangkan tingkat penjualan CGA mencapai 83 ribu ton alumina, naik 17% dibandingkan penjualan tahun 2019 sebesar 71 ribu ton alumina.

Di tahun 2020, segmen Bauksit dan Alumina ANTAM mencatatkan pendapatan sebesar Rp1,14 triliun, atau setara 4% dari total pendapatan bersih Perusahaan tahun 2020. ■

BIOEKSTRAKSI TEMBAGA DARI AIR ASAM TAMBANG DENGAN METODE PHYTOMINING MENGGUNAKAN TANAMAN EICHHORNIA CRASSIPES (MART.)

¹⁾ Hanif Arfani Rahman*, ²⁾ Muhammad Faisal Akbar, dan ³⁾ Rizky Danu Pramudita

¹⁾ Prodi Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Bandung,

²⁾ Prodi Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Bandung,

³⁾ Prodi Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Bandung

*E-mail: hanifarf.rahman@gmail.com

ABSTRAK

Air asam tambang merupakan salah satu side effect dari industri pertambangan yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan. Air asam tambang mengandung beragam logam berat yang apabila mengontaminasi makhluk hidup, baik tumbuhan, hewan, atau bahkan manusia tentunya akan berakibat pada masalah yang serius. Beragam upaya dilakukan untuk menanggulangi masalah air asam tambang ini, mulai dari cara fisika-kimia biasa menggunakan zat-zat penetral tertentu hingga mulai dikembangkan cara lain seperti *phytomining*.

Phytomining sendiri adalah proses penambangan suatu logam dengan bantuan tumbuhan, dan dalam kasus ini diharapkan bisa mengambil logam berat dari air asam tambang sehingga dapat meminimalisasi bahaya yang ditimbulkan. Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai *phytomining* logam tembaga dari air asam tambang menggunakan tanaman *Eichhornia crassipes* (Mart.) atau eceng gondok.

Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan cara penambangan logam tembaga dari air asam tambang dengan tanaman eceng gondok hingga proses pemurnian tembaga tersebut menjadi katoda tembaga, serta menjelaskan mengapa cara tersebut lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan penambangan biasa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, yaitu mencari penjelasan dan data mengenai pengolahan air asam tambang melalui jurnal, artikel dan buku-buku terkait. Dari penelitian yang dilakukan, hasilnya adalah tahapan-tahapan *phytomining* logam tembaga dari air asam tambang yaitu fitoekstraksi dengan tanaman eceng gondok yang kemudian tanamannya dikeringkan dan dibakar hingga menjadi abu, dilanjutkan oleh *bioleaching* dengan bakteri *Acidithiobacillus ferrooxidans* dan *Acidithiobacillus thiooxidans* yang kemudian disaring agar terpisah larutan hasil pelindian yang kaya akan tembaga dengan larutan sisa pelindiannya, kemudian dilakukan *solvent extraction* dengan Mextral 5460H, lalu dilakukan

stripping untuk memperoleh larutan kaya tembaga, dan diakhiri dengan *electrowinning* hingga mendapatkan katoda tembaga. Pengolahan air asam tambang dengan metode ini terbukti lebih ramah lingkungan, lebih ekonomis, dan masih tetap akan mendapatkan logam tembaga dengan kemurnian tinggi.

A. Pendahuluan Air

asam tambang atau dalam bahasa Inggris *Acid Mine Drainage* adalah limbah yang berasal dari daerah pertambangan yang berbentuk cairan. Limbah ini merupakan dampak negatif dari pertambangan karena dapat merusak lingkungan sekitar^[1].

Air asam tambang ini terbentuk dari oksidasi mineral yang mengandung besi seperti pirit (FeS_2) dan pirotit (FeS). Hasil dari oksidasi ini akan menurunkan pH air menjadi di bawah 3 dan bisa menurunkan kualitas air. Air asam tambang mengandung logam berat seperti Fe, Cu, Mn, dan lain lain. Jika suatu ekosistem perairan terkontaminasi oleh air asam tambang maka akan berdampak pada populasi biota dari ekosistem tersebut. Populasi tersebut akan mengalami penurunan jumlah karena air asam tambang dapat meracuni biota dari ekosistem perairan. Dampak negatif lainnya yaitu jika logam berat dari air asam tambang ini terakumulasi di tubuh seseorang, maka akan menyebabkan gangguan kesehatan yang serius. Oleh karena itu air asam tambang ini perlu dikelola dengan baik. Salah satu metode yang sedang dikembangkan yaitu fitoremediasi. Fitoremediasi adalah suatu teknologi menggunakan tanaman untuk menyerap logam berat atau kontaminan sehingga jumlahnya berkurang. Fitoremediasi air asam tambang yang banyak dilakukan yaitu dengan tumbuhan *Eichhornia crassipes* (Mart.) atau biasa dikenal dengan eceng gondok^[2].

Eceng gondok merupakan tanaman air yang termasuk ke dalam famili *Pontederiaceae*. Eceng gondok sering dianggap gulma air yang dapat merusak lingkungan perairan karena pertumbuhannya begitu cepat. Namun dibalik itu, eceng gondok dapat

menyerap zat organik, zat anorganik dan logam berat dari lingkungan perairan yang tercemar. Eceng gondok termasuk kedalam tanaman *hyperaccumulator* karena dapat menyerap dan mempunyai toleransi tinggi terhadap logam berat. Hal ini dikarenakan eceng gondok memiliki kemampuan untuk membentuk fitokelatin yang merupakan senyawa peptida yang dihasilkan oleh tanaman untuk mengkhelat logam dalam jumlah yang besar. Salah satu logam berat yang dapat diserap yaitu Tembaga (Cu)^[3].

Tembaga merupakan logam yang penting dalam kehidupan sehari sehari karena mempunyai sifat penghantar listrik dan panas yang baik. Tembaga berwarna coklat keabu-abuan dan mempunyai struktur FCC. Proses ekstraksi logam tembaga biasanya dilakukan dengan cara hidrometalurgi atau pirometalurgi. Namun kedua cara ini tidak ramah lingkungan karena menimbulkan sisa hasil dari proses ekstraksi yang berbahaya^[4]. Salah satu metode yang sedang dikembangkan untuk mendapatkan (*recovery*) logam yang ramah lingkungan yaitu *phytomining*. *Phytomining* merupakan pengambilan logam-logam berharga dari lokasi pertambangan menggunakan tanaman tertentu. Metode *phytomining* ini merupakan pengembangan dari metode fitoremediasi^[5]. Tujuan penulisan karya ilmiah ini adalah mendeskripsikan proses penanganan air asam tambang untuk diambil logam tembaganya menggunakan metode *phytomining* dengan tanaman eceng gondok sebagai agen penambang, serta akan dijelaskan lebih lanjut mengenai ekstraksi logam tembaga dari proses *phytomining* dengan tanaman eceng gondok tersebut. Ekstraksi dengan metode tersebut bertujuan agar tercipta proses penambangan dan penanganan air asam tambang yang ramah lingkungan. Dipilihnya eceng gondok sebagai agen penambang dikarenakan eceng gondok termasuk tanaman liar yang tidak perlu perawatan khusus untuk tumbuh dan juga dapat menyerap logam dalam jumlah yang banyak. Metode yang digunakan dalam karya ilmiah ini yaitu studi literatur.

Dari studi literatur ini, diketahui bahwa air asam tambang merupakan salah satu *side effect* industri pertambangan yang berdampak buruk bagi lingkungan. Di lain sisi, air asam tambang masih mengandung berbagai logam berharga yang dapat diekstrak kembali. Oleh karena itu, salah satu ide yang dapat dimanfaatkan untuk mengambil kembali logam berharga tersebut adalah dengan metode *phytomining*. Dengan *phytomining* ini dapat diambil logam tembaga yang ada dalam air asam tambang dengan menggunakan eceng gondok. Masalah-masalah ini diambil dari berbagai sumber dan kemudian dilakukan pencocokan antara masalah yang terjadi dengan solusi yang ditawarkan. Diharapkan nantinya air asam tambang dapat diminimalisasi kandungan logam beratnya dengan salah satunya menambang kembali logam tembaga yang ada meng-

gunakan eceng gondok tersebut, sehingga menjadi lebih tidak berbahaya bagi lingkungan.

B. Metodologi Penelitian

Secara keseluruhan, metode penelitian yang digunakan dalam makalah ini adalah studi literatur, yaitu mencari penjelasan dan data mengenai pengolahan air asam tambang melalui jurnal, artikel, dan buku. Studi difokuskan pada pengolahan air asam tambang secara *phytomining* untuk mengurangi kadar logam tembaga dalam air asam tambang.

Berfokus pada logam tembaga dikarenakan kandungan tembaga pada air asam tambang yang cukup melimpah dan proses pemurnian dari logam tembaga yang telah terbukti berhasil di beberapa perusahaan pertambangan/metalurgi. Selain itu, logam tembaga merupakan kebutuhan dasar dalam industri elektronik sehingga akan sangat bermanfaat bagi industri tersebut. Alur proses ekstraksi logam tembaga pada air asam tambang yang diajukan dalam makalah ini merupakan alur proses inovasi yang diajukan oleh penulis secara pribadi. Tiap bagian dalam alur proses ini dipilih karena telah terbukti berhasil dilakukan di beberapa perusahaan dalam mengolah logam tembaga. Data-data mengenai kandungan air asam tambang, efisiensi tiap proses dan perolehan tiap proses diolah baik secara analisis grafis maupun analisis deskriptif.

C. Pembahasan

1. Air Asam Tambang Air

Asam Tambang merupakan cairan asam sulfat hasil pertambangan yang mampu menurunkan pH air hingga di bawah 3^[6]. Hal ini menyebabkan lingkungan yang tercemar air asam tambang akan bersifat asam. Kondisi ini mengakibatkan logam-logam berat dan berharga mampu terlarut pada air asam tambang. Logam-logam berat yang terlarut ini, di antaranya adalah Fe, Cu, Zn, Co, Cr, Mn, Pb, Cd dan logam lainnya^[7]. Berdasarkan percobaan yang uji kandungan logam berat air asam tambang yang dilakukan pada jurnal^[7] di tiga lokasi, yaitu Lombong Barit, Sungai Lembing dan Lubuk Mandi yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.1 Tabel Kandungan Logam pada Beberapa Lokasi Pertambangan

Kandungan Logam (mg/L)	Lokasi		
	Lombong Barit	Sungai Lembing	Lubuk Mandi
Fe	7,14	36,31	2,15
Mn	3,30	7,17	1,12
Cu	11,06	9,19	0,17
Zn	1,58	6,56	0,62
Ni	0,00	0,09	0,21
Co	0,01	0,51	0,19
As	0,01	0,24	0,00
Cd	0,02	0,05	0,00
Pb	0,45	0,13	0,01

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa, logam Fe, Mn, Cu dan Zn memiliki kadar yang cukup tinggi pada air asam tambang, jika dibandingkan dengan Ni, Co, As, Cd dan Pb. Kandungan logam-logam yang cukup tinggi ini, jika tidak diolah dengan baik, maka dapat mencemari ekosistem lingkungan. Logam berat bersifat racun terhadap makhluk hidup melalui perantara, seperti air yang terkontaminasi oleh logam berat, logam berat tersebut akan terdistribusi ke dalam tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasikan^[8].

Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, dalam jangka waktu lama dapat membahayakan bagi kesehatan manusia. Selain itu, adanya kontaminasi perairan oleh logam berat ini dapat menyebabkan kematian pada ikan dan organisme perairan^[8].

Di darat, adanya air asam tambang ini mampu menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman karena lingkungan yang cukup asam. Oleh karena itu, air asam tambang harus diolah dan dikelola dengan baik. Asal mula air asam tambang ini berasal dari percepatan oksidasi besi pirit (FeS₂) dan mineral sulfida lain yang tersingkap oleh air dan oksigen, yang diakibatkan oleh penambangan dan pengolahan bijih logam^[9]. Proses oksidasi pirit (FeS₂) yang membentuk air asam tambang dapat dituliskan reaksinya sebagai berikut:



Berdasarkan reaksi tersebut perlu digarisbawahi bahwa oksidator utama dalam reaksi tersebut adalah besi bukan molekul oksigen, dan oksidasi pirit merupakan proses tahapan bertingkat yang melibatkan reaksi yang tidak membutuhkan oksigen (besi yang melakukan dekomposisi mineral) dan reaksi senyawa reaksi yang membutuhkan oksigen (reoksidasi *ferrous iron* menjadi *ferric* dan oksidasi senyawa sulfur tereduksi yang dihasilkan akan menjadi sulfat^[9]).

Dari reaksi tersebut juga dapat dilihat bahwa hasil reaksi menghasilkan ion H⁺, yang mengindikasikan sifat asam pada air asam tambang ini.

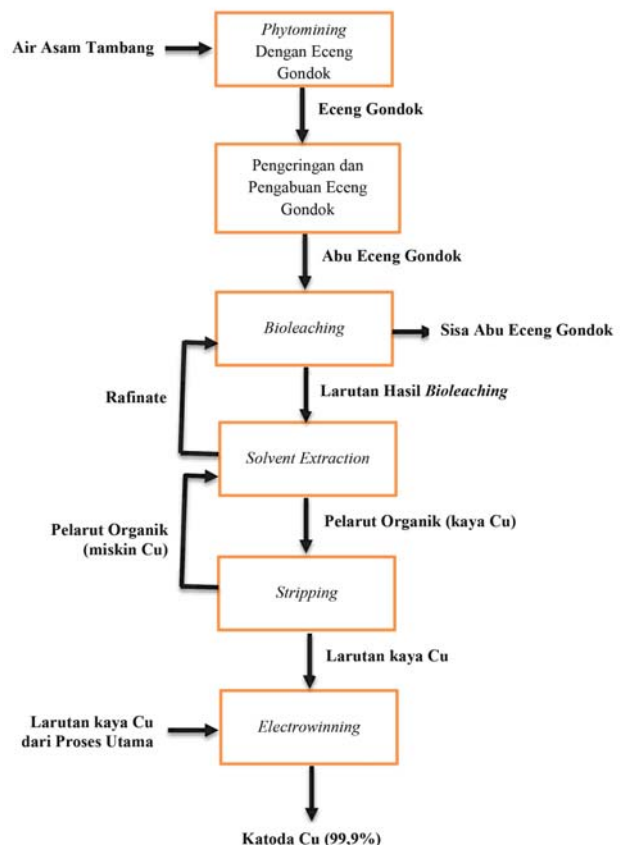
2. Alur Proses Ekstraksi Tembaga dari Air Asam Tambang dengan Metode Phytomining

Alur proses ekstraksi tembaga pada makalah ini merupakan inovasi proses yang dipilih oleh penulis karena tiap bagian proses yang dipilih telah terbukti berhasil di beberapa perusahaan. Selain itu, tahapan awal pada proses ekstraksi tembaga pada air asam tambang merupakan tahap *phytomining* menggunakan eceng gondok. Tahap *phytomining* ini merupakan teknologi alternatif yang dapat digunakan untuk membersihkan lingkungan yang tercemar logam berat dengan memanfaatkan kemampuan tanaman untuk menyerap dan mengakumulasi logam berat^[10].

Phytomining ini merupakan perkembangan

dari fitoremediasi. Jika dibandingkan dengan proses remediasi fisika maupun kimia, maka proses fitoremediasi ini merupakan proses yang lebih ramah lingkungan untuk menangani air asam tambang. Setelah dilakukan penyerapan dengan eceng gondok, tahapan proses selanjutnya adalah dengan melakukan pengeringan dan pengabuan pada tanaman eceng gondok sehingga dapat dilakukan proses *bioleaching* untuk mengambil logam berharganya menggunakan bakteri *Acidithiobacillus ferrooxidans* dan *Acidithiobacillus thiooxidans*. Pemilihan proses *bioleaching* untuk melindi atau melarutkan logam tembaga karena murah dan ramah lingkungan.

Setelah proses *bioleaching* dilakukan, akan diperoleh larutan hasil *bioleaching* yang masih rendah kandungan tembaganya. Larutan ini, akan dikirimkan menuju tahap *solvent extraction* untuk ditingkatkan kadarnya hingga 87% menggunakan larutan organik Mextral 5640H. Tujuan dari *solvent extraction* ini adalah meningkatkan kadar dari tembaga pada larutan hasil pelindian sehingga akan meningkatkan efisiensi proses *electrowinning*. Sebelum masuk ke dalam tahap *electrowinning*, larutan kaya akan tembaga yang ada pada pelarut organik dilakukan *stripping* untuk kemudian dialirkan ke dalam tahap *electrowinning* untuk menghasilkan katoda tembaga murni. Diagram alir proses dapat dilihat pada gambar 6.1.



Gambar 2.1 Alur Ekstraksi Tembaga menggunakan metode *phytomining*

3. Fitoremediasi

Fitoremediasi (Inggris: *phytoremediation*) berasal dari kata “*phyto*” yang berarti tumbuhan, dan “*remedium*” yang berarti mengembalikan keseimbangan. Fitoremediasi adalah salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengembalikan keadaan lingkungan kembali ke semula setelah tercemar oleh berbagai zat-zat berbahaya, khususnya logam berat, dengan memanfaatkan bantuan tumbuhan-tumbuhan tertentu yang dapat menyerap atau memisahkan zat berbahaya tadi^[11].

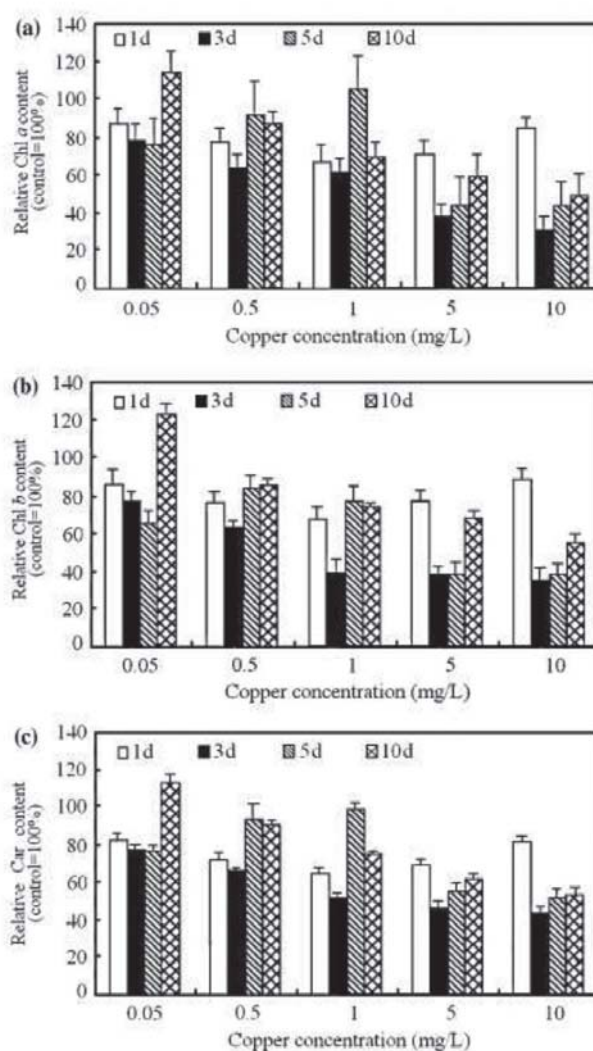
Salah satu pemanfaatan fitoremediasi adalah dalam proses remediasi air asam tambang yang banyak mengandung logam berat, misalnya besi, tembaga, timbal, dan lain-lain. Fitoremediasi dianggap sebagai salah satu solusi penganggulangan air asam tambang yang ramah lingkungan karena menggunakan tanaman, bukan menggunakan zat kimia lain, sebagai media penyerap kandungan logam^[12].

Tanaman yang dapat hidup pada lingkungan yang tercemar logam berat dan dapat menyerap logam tersebut disebut sebagai tanaman *hyperaccumulator* yang dapat melakukan bioakumulasi zat-zat kimia. Tanaman ini nantinya akan dapat memisahkan kandungan logam yang ada dalam air asam tambang, kemudian dilakukan penanganan lebih lanjut agar dapat memperoleh logam yang dapat dimanfaatkan kembali.

Fitoekstraksi (Inggris: *phytoextraction*) adalah salah satu subproses dari fitoremediasi yang banyak dimanfaatkan dalam pengambilan tembaga dari lingkungan air asam tambang. Dalam fitoekstraksi, ion logam terlarut akan diserap oleh akar tanaman membentuk ligan dengan senyawa organik yang disekresikan oleh tanaman tersebut, kemudian masuk ke dalam *xylem* di dalam akar. Kemudian, sel-sel di dalam tumbuhan akan mentransportasikan ligan yang mengandung logam tadi ke bagian-bagian lain tanaman tersebut seperti bagian batang dan daun. Dalam periode waktu tertentu, tanaman dipanen untuk kemudian dilakukan ekstraksi lebih lanjut agar logam yang terdapat pada akar, batang, dan daun tanaman dapat diambil.

Salah satu kandungan logam berat yang ada dalam air asam tambang, yang dapat dimanfaatkan kembali, adalah tembaga. Beberapa tanaman *hyperaccumulator* untuk mengekstraksi kembali tembaga dari air asam tambang telah dilakukan penelitian, namun salah satu yang cukup populer dan efektif adalah tanaman *Eichhornia crassipes* (Mart.) atau yang lebih dikenal dengan nama tanaman eceng gondok. Tidak hanya tembaga, eceng gondok juga dapat menyerap kandungan logam lain seperti zinc, nikel, cadmium, dan perak. Pengembangan demi pengembangan terus dilakukan untuk mengetahui efektivitas eceng gondok dalam menyerap kandungan logam berat di dalam air asam tambang.

Pada percobaan^[13], bibit eceng gondok yang baru berumur satu bulan diletakkan pada medium yang mengandung ion Cu^{2+} dengan berbagai konsentrasi, yaitu 0,05 mg/L, 0,5 mg/L, 1 mg/L, 5 mg/L, dan 10 mg/L serta medium tanpa kandungan Cu^{2+} sebagai kontrol. Eceng gondok ini kemudian dipanen dalam waktu 1, 3, 5, dan 10 hari setelah ditanam dalam berbagai medium tersebut. Setelah itu, dilakukan pengamatan pada *chlorophyll a* (Chl a), *chlorophyll b* (Chl b), dan *carotenoids* (Car). Sesuai dengan literatur, kandungan tembaga akan naik dari medium dimulai dari akar hingga sampai ke bagian daun eceng gondok. Besarnya kandungan tembaga pada Chl a, Chl b, dan Car ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Untuk mengetahui kandungan tembaga dilakukan berbagai metode yang akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.



Gambar 3.1 Banyaknya kandungan tembaga pada Chl a (a), Chl b (b), dan Car (c) pada tanaman *E. crassipes* (eceng gondok) dengan menggunakan kontrol tanaman tanpa kandungan tembaga.

4. Phytomining dan Bioleaching

Terdapat sedikit perbedaan antara istilah *phytomining* dengan fitoremediasi yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam fitoremediasi, tanaman *hyperaccumulator* hanya digunakan sebagai media untuk menyerap kandungan logam sehingga mengurangi konsentrasi logam berat dalam air asam tambang, namun apabila tanaman yang mengandung logam tadi diolah lebih lanjut dengan dibakar atau dibuat menjadi abu kemudian diambil kandungan logamnya maka proses tersebut telah memasuki tahap *phytomining*. *Phytomining* sendiri adalah salah satu cara penambangan atau pengambilan logam berharga dengan bantuan tumbuh-tumbuhan tertentu. *Phytomining* merupakan cara penambangan yang ramah lingkungan karena tidak memerlukan bahan kimia tambahan dalam prosesnya.

Setelah melewati tahap fitoekstraksi dalam fitoremediasi, dapat dilakukan *phytomining* untuk mengambil logam yang menempel pada tanaman *hyperaccumulator*. Oleh karena itu, diperlukan proses ekstraksi lebih lanjut. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan penambahan bahan kimia tertentu, namun apabila ingin melakukan ekstraksi yang lebih ramah lingkungan dapat pula dilakukan proses *bioleaching*. *Bioleaching* adalah proses ekstraksi logam menggunakan bantuan makhluk hidup, bisa berupa bakteri, fungi, atau tumbuhan. Organisme yang digunakan sebagai media *bioleaching* biasanya akan mengeluarkan zat-zat tertentu yang dapat digunakan sebagai larutan pengekstraksi sebagai ganti dari zat kimia buatan.

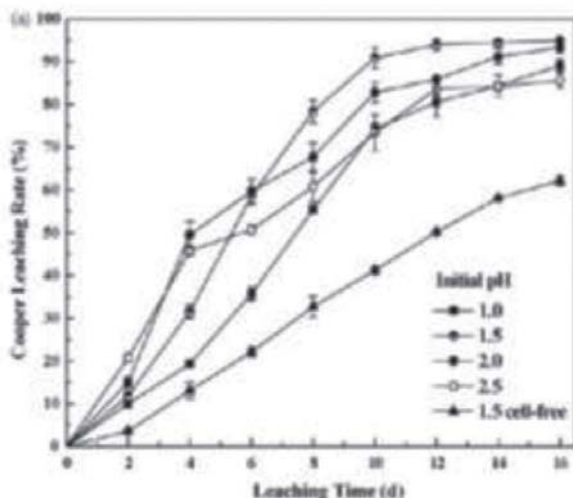
Meskipun dapat menggunakan berbagai makhluk hidup, *bioleaching* paling umum menggunakan bakteri karena lebih mudah dan cepat dikembangkan. Terdapat tiga buah teknik dalam proses *bioleaching* menggunakan bakteri. Yang pertama adalah *direct bioleaching* atau *one-step bioleaching*,

yaitu proses penambahan langsung bakteri pelindi pada sumber logam yang akan dilakukan proses *bioleaching*. Selanjutnya adalah *semi-direct bioleaching* atau *two-step bioleaching*, yaitu pengembangbiakan bakteri pada medium tertentu sampai dengan kadar tertentu lalu bakteri tersebut digunakan untuk melindi umpan logam. Dan terakhir adalah *indirect bioleaching* atau *spent-medium bioleaching*, yaitu proses pengembangbiakan bakteri dalam medium tertentu sampai bakteri tersebut mengekskresi zat-zat kimia tertentu lalu dilakukan penyaringan antara bakteri dan cairannya, kemudian cairan yang telah bebas bakteri tersebut dimanfaatkan sebagai *reagen* pelindi bagi umpan logam.

Berdasarkan percobaan^[4] bakteri yang umum digunakan dalam proses *bioleaching* tembaga adalah *Acidithiobacillus ferrooxidans* dan *Acidithiobacillus thiooxidans*. Ekstraksi tembaga oleh kedua bakteri ini ditunjukkan oleh grafik berikut. Secara garis besar, semakin lama waktu pelindiannya, maka persen tembaga yang terlindi juga semakin besar hingga akhirnya memiliki nilai yang stagnan pada angka sekitar 90%.

Pada bagian sebelumnya telah dibahas mengenai *phytomining* tembaga dari air asam tambang menggunakan eceng gondok. Setelah dilakukan fitoekstraksi, kandungan tembaga yang ada dalam air asam tambang akan terakumulasi pada bagian-bagian di eceng gondok seperti akar, batang, dan daunnya. Untuk mengambil logam yang terakumulasi tersebut diperlukan penanganan lebih lanjut yaitu berupa *bioleaching*. Organisme yang dapat dimanfaatkan pun berupa bakteri *Acidithiobacillus ferrooxidans* dan *Acidithiobacillus thiooxidans*. Eceng gondok akan dipotong terpisah-pisah bagiannya yaitu bagian akar, batang, dan daun. Secara teoretis pada bagian akar akan terdapat banyak kandungan tembaga karena pada bagian tersebutlah yang kontak langsung dengan air asam tambang yang mengandung tembaga.

Setelah dipotong-potong, tiap bagian diceritakan dan dibakar hingga tersisa abunya saja. Di sisi lain, bakteri telah dikembangkan untuk mendapatkan zat-zat pelindi kemudian disaring agar bakterinya terpisah dengan larutan yang telah terbentuk. Larutan tadi digunakan sebagai agen pelindi abu eceng gondok yang mengandung tembaga, dan dilakukan sampling dengan periode waktu tertentu untuk mengetahui persen tembaga yang telah ter ekstraksi dari abu tersebut. Larutan pelindi akan mengikat tembaga secara kimia sehingga didapatkan larutan hasil pelindian yang kaya. Kemudian, larutan kaya tadi disaring untuk mengurangi sisa abu eceng gondok. Larutan disimpan untuk kemudian dilakukan proses lebih lanjut untuk mengambil logam yang terikat di dalamnya. Proses selanjutnya adalah berupa *solvent extraction* (SX) dan *electrowinning* (EW) yang akan dijelaskan berikut.



Gambar 4.1 Hubungan waktu leaching dengan persen lindi tembaga

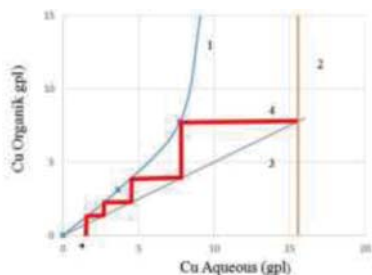
5. Ekstraksi Pelarut/ Solvent Extraction (SX)

Ekstraksi pelarut atau dalam bahasa Inggris *solvent extraction* (SX) adalah salah satu teknik pemurnian logam dalam larutan. Teknik ini banyak digunakan dalam proses hidrometalurgi untuk memisahkan dan memurnikan logam seperti nikel, seng, tembaga, dan lain-lain. Pada saat ini banyak dari proses hidrometalurgi untuk ekstraksi tembaga menggunakan jalur ekstraksi pelarut (SX) - *electrowinning* (EW)^[15].

Larutan dari hasil pelindian selanjutnya dilakukan ekstraksi pelarut untuk meningkatkan kadar logam yang ingin diambil (*recovery*) dan untuk mengurangi kadar pengotor dalam larutan. Hal ini dilakukan agar proses selanjutnya yaitu *electrowinning* dapat berjalan efisien. Ekstraksi pelarut biasanya dilakukan dengan ekstraktan berupa larutan organik^[16]. Ekstraktan organik tembaga yang banyak digunakan yaitu LIX 84-I, LIX 984N, Acorga M5640 dan Mextral 5640H^[17].

Pada Percobaan^[17] dilakukan ekstraksi pelarut dari larutan yang kaya akan tembaga yang berasal dari limbah elektrolit pemurnian perak. Pada percobaan tersebut, ekstraktan organik yang digunakan yaitu Mextral 5640H yang diencerkan dengan Escaid 110. Percobaan ekstraksi pelarut ini dilakukan dalam gelas kimia berukuran 250 ml dan dilakukan pengadukan lalu dilakukan pengaturan pH dengan menambahkan NaOH 10 M dan H₂SO₄ 10 M hingga pH-nya sesuai. Setelah itu dilakukan pemanasan di atas *hot plate* dan digunakan corong untuk pemisahan larutan fasa organik dan *aqueous*. Variabel yang digunakan dalam percobaan ini yaitu pH, konsentrasi ekstraktan (v/v) dan nisbah O/A (perbandingan fasa organik dengan *aqueous*). Hasil yang didapatkan yaitu ekstraksi tertinggi dari Cu yaitu 97% pada pH 2, konsentrasi ekstraktan 25% (v/v) dan nisbah O/A nya 2/1^[17].

Pada percobaan^[17] juga dilakukan konstruksi diagram McCabe-Thiele. Hal ini bertujuan untuk memprediksi jumlah tahapan ekstraksi yang dilakukan agar mencapai nilai ekstraksi yang maksimal pada pH dan konsentrasi ekstraktan tertentu. Untuk mendapatkan persen ekstraksi Cu > 90% pada O/A 2/1 dan pH 0.8 diperlukan 4 tahapan ekstraksi. Hal ini digambarkan dalam diagram McCabe-Thiele dibawah ini:



Gambar 5.1 Diagram McCabe-Thiele pada O/A 2/1 dan pH 0.8

Pada ekstraksi pelarut tembaga dengan Mextral 5640H melibatkan reaksi pembentukan senyawa melalui pertukaran kation, reaksinya sebagai berikut: $2RH_{(org)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow R_2Cu_{(org)} + 2H^+_{(aq)}$ dimana R merupakan bentuk umum dari senyawa organik dalam ekstraktan^[17].

Setelah dilakukan ekstraksi pelarut, dilakukan stripping untuk mendapatkan larutan Cu dalam fasa *aqueous* kembali. Pada percobaan^[17] juga dilakukan percobaan stripping yang dilakukan di dalam gelas kimia berukuran 100 ml. Percobaan tersebut dilakukan dengan mencampur larutan organik hasil ekstraksi dengan larutan *aqueous* berupa CuSO₄ dengan kadar Cu 35 gpl.

Dilakukan juga pemanasan di atas *hot plate* dengan temperatur tertentu dan dilakukan pengadukan selama 20 menit. Proses pemisahan larutan dilakukan dengan corong pemisah. Hasil yang didapat yaitu persen *recovery* dari Cu sebesar 87% pada nisbah O/A 2/1, Temperatur 46°C dan konsentrasi asam sulfat 200 gpl. Reaksi kimia yang terjadi proses *stripping* merupakan reaksi kebalikan dari reaksi kimia pada proses ekstraksi pelarut. Ion tembaga dari fasa organik dilepaskan untuk menjadi fasa *aqueous* kembali. Reaksinya sebagai berikut: $R_2Cu_{(org)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2RH_{(org)} + Cu^{2+}_{(aq)}$

R merupakan bentuk umum dari senyawa organik dalam ekstraktan dan ion H⁺ berasal dari asam sulfat. Senyawa organik yang terbentuk dapat dipakai kembali pada ekstraksi pelarut selanjutnya hingga batas tertentu dan larutan yang kaya akan Cu²⁺ ini selanjutnya akan diproses dalam *electrowinning* untuk menghasilkan logam tembaga murni^[17].

6. Electrowinning

Electrowinning merupakan proses dari elektrolisis untuk menghasilkan logam dari hasil pelindian dan ekstraksi pelarut. Proses ini merupakan proses akhir dari hidrometalurgi untuk menghasilkan logam dengan kemurnian yang tinggi^[18]. Elektrolisis itu sendiri merupakan suatu proses reaksi kimia yang menggunakan listrik. Reaksi kimia dari elektrolisis itu sendiri tidak berjalan spontan sehingga membutuhkan listrik untuk berjalannya reaksi kimia tersebut.

Pada *electrowinning* terdapat beberapa komponen yaitu di antaranya:

1. Katoda Katoda merupakan elektroda negatif di mana terjadinya reaksi reduksi dari larutan hasil pelindian. Katoda harus bersifat konduktor agar reaksi dapat berjalan dan logam dapat terdepositasi pada permukaannya.
2. Anoda Anoda merupakan elektroda positif di mana terjadinya reaksi oksidasi. Anoda yang digunakan pada proses elektrolisis biasanya bersifat inert, contohnya seperti platina (Pt) dan karbon (C).
3. Larutan Elektrolit Larutan elektrolit yaitu la-

rutan yang mengandung ion ion terlarut yang berfungsi untuk menghantarkan arus listrik dari anoda ke katoda melalui pergerakan ion-ion.

4. Sumber Daya (Power Supply)

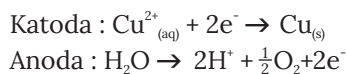
Power Supply merupakan perangkat yang memasok listrik ke sistem elektrolisis^[19].

Pada percobaan^[17] juga dilakukan *electrowinning* dari larutan hasil ekstraksi pelarut dan *stripping*. Percobaan *electrowinning* dilakukan pada gelas kimia berukuran 500 ml. Volume larutan elektrolit yang digunakan yaitu 400 ml dengan kandungan Cu sebesar 50 gpl dan asam sulfat sebesar 140 gpl. Pada percobaan tersebut menggunakan katoda berupa *stainless steel* 304 yang luas permukaan aktif untuk mengendapkan tembaga nya berukuran 4.5 cm x 5 cm dan hanya satu sisi saja. Anoda yang digunakan berupa paduan timbal berukuran 6 cm x 10 cm. Pada percobaan tersebut, dialiri arus listrik dengan rapat arus sebesar 200 A/m² dan tegangan yang terbaca pada *rectifier* sebesar 2.4 V^[17].

Hasil yang didapatkan percobaan^[17] tersebut didapatkan endapan logam Cu sebesar 2.08 gr. Berat endapan teoritis dapat dihitung melalui Persamaan Faraday yaitu :

$$m = \frac{Ar \times l \times t}{n \times F} \dots (1)$$

Bedasarkan persamaan (1) didapat bahwa berat teoritisnya sebesar 2.108 gr. Dari hasil tersebut, dapat diketahui bahwa efesiensi arus dari proses tersebut yaitu 98.7%. Nilai Efesiensi arusnya tidak 100% dikarenakan terjadinya reaksi lain di katoda selain reaksi pengendapan seperti terjadinya reaksi reduksi ion H⁺ menjadi gas hidrogen. Reaksi dari proses *electrowinning* ini sebagai berikut :



Dari nilai efesiensi arus dan tegangan aktual dapat diketahui konsumsi energi listrik untuk proses *electrowinning* yaitu sebesar 2.1 kWh/Kg-Cu^[17].

C. Kesimpulan

Air asam tambang merupakan limbah cairan asam sulfat yang mengandung logam berat dari daerah pertambangan yang juga merupakan dampak negatif dari kegiatan pertambangan karena dapat merusak lingkungan sekitar yang tercemar. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan dari air asam tambang ini. Salah satu cara pengelolaannya yaitu dengan memanfaatkan air asam tambang ini dengan mengambil logam berharganya yaitu tembaga (Cu). Proses pengambilan logam tembaga dari air

asam tambang ini dengan metode *phytomining* menggunakan tanaman eceng gondok. Tahapan pengambilan logam tembaga ini yaitu pertama Eceng gondok ditanam dalam lingkungan air asam tambang untuk mengambil ion tembaga yang terdapat dalam air asam tambang. Eceng gondok ini akan menyerap logam tembaga melalui akarnya. Setelah logam terakumulasi di eceng gondok, eceng gondok di potong potong lalu dikeringkan dan dibakar hingga menjadi abu. Setelah itu, abu eceng gondok ini dilakukan *bioleaching* dengan bakteri *Acidithiobacillus ferrooxidans* dan *Acidithiobacillus thiooxidans*.

Bioleaching ini bertujuan untuk melarutkan kembali tembaga yang ada didalam abu eceng gondok dan untuk meningkatkan kadar dari tembaga. Selanjutnya, larutan hasil *bioleaching* dilakukan ekstraksi pelarut untuk memurnikan larutan hasil *bioleaching* dengan ekstraktan organik Mextral 5640H. Setelah itu dilakukan *stripping* untuk memperoleh larutan yang kaya akan Cu dan dilakukan *Electrowinning* untuk memperoleh katoda tembaga. Pengelolaan air asam tambang dengan metode *phytomining* ini dirasa cukup menguntungkan karena lebih ramah lingkungan, lebih ekonomis, serta bisa mendapatkan logam tembaga dengan kemurnian tinggi.

D. Daftar pustaka

- [1]. Suryadi, M.& Pamungkas, J.G. (2019) : Pengelolaan Air Asam Tambang (AAT) Dari Dinding Bekas Penambangan Sebagai Alternatif Penanggulangan Pencemaran Lingkungan : Studi Kasus Tambang Batu Hijau, Nusa Tenggara Barat, 18(3), 1.
- [2]. Azwari, F. & Triyono, J. (2019) : Fitoremediasi logam Fe dalam Air Asam Tambang Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*)", 15(2), 1-2.
- [3]. Djo, Y.H.W. et.al. (2017) : Fitoremediasi dengan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Untuk Menurunkan COD dan Kandungan Cu dan Cr Limbah Cair Laboratorium Analitik Universitas Udayana, 5(2), 1-2.
- [4]. Sukamto, U., Probawati, D., Sudiyanto A. : (2015) : Proses Pengolahan dan Pemurnian Bijih Tembaga Dengan Cara Konvensional dan Biomining, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan, 6-8.
- [5]. Muliadi, Liestianty, D., Yanny : (2013) : Fitoremediasi dan Potensi Fitomining Nikel Pada Lahan Pasca Tambang, Prosiding Seminar Nasional Insentif Riset SiNas, 2.
- [6]. Arnol et.al. (2018) : Desain Bioreaktor Pengolahan Limbah Air Asam Tambang Menggunakan Sedimen Wetland Sebagai Sumber Inokulum Mikroba Bakteri Pereduksi Sulfat, 2, 255
- [7]. Hatar, H. et al. (2013) : *Heavy Metals Content In Acid Mine Drainage at Abandoned and Active*

- Mining Area, 643-645.
- [8]. Mujiyanti, D.R. et al. (2014) : Penentuan Kandungan Timbal, Tembaga Dalam AirSedimen Pada Salah Satu Lubang Tambang Intan Di Kelurahan Sungai Tiung Kota Banjarbaru, 8 (2), 113-114.
- [9]. Tresnadi H. (2014) : Pengelolaan Air Asam Tambang Di Pit 1 Bangko Barat, Tanjung Enim Sumatera Selatan, 3-4.
- [10]. Reptana I. (2013) : Fitoremediasi: Akumulasi Dan Distribusi Logam Berat Nikel, Cadmium Dan Chromium Dalam Tanaman, 1-2.
- [11]. Reichenauer TG, Germida JJ (2008) : *Phytoremediation of organic contaminants in soil and groundwater*, ChemSusChem, 1(8-9), 708-717.
- [12]. Das, Pratyush Kumar (2018) : *Phytoremediation and Nanoremediation : Emerging Techniques for Treatment of Acid Mine Drainage Water*, Defence Life Science Journal, 3(2):190-196.
- [13]. Hamilton et al. (2007) : *Physiological responses induces by cooper bioaccumulation in Eichhorna crassipes*, 5-6.
- [14]. Xiang Y. et al. (2010) : *Bioleaching of cooper from waste printer circuit boards by bacterial consortium enriched from acid mine drainage*, 5-6.
- [15]. Ochrowicz, K. dan Chimielewski, T. (2012) : *Solvent Extraction of Copper (II) From Concentrated Leach Liquors*, 49 (1), 1-2.
- [16]. Soeezi, A. et.al. (2019) : *Extraction and Stripping of Cu and Ni From Synthetic and Industrial Solution of Sarcheshmeh Copper Mine Containing Cu, Ni, Fe and Zn Ions*, 30 (2), 1-2.
- [17]. Fathoni, M.W. dan Mubarak, M.Z. (2017) : *Studi Recovery Tembaga Dari Limbah Elektrolit Pemurnian Perak Menggunakan Proses Ekstraksi Pelarut - Electrowinning Dengan Mextral 5640H Sebagai Ekstraktan*, 32 (1), 1-12.
- [18]. Bramantyo, R.C. dan Soedarsono, J.W.M (2014) : *Studi Pengaruh Konsentrasi Larutan Pelindi dan Suhu Electrowinning Terhadap Perolehan Kembali Seng Dari Dross Seng Dengan Metode Hidro-Elektrometalurgi*, 5.
- [19]. Aziz, A. (2015) : *Pengaruh pH dan Tegangan Listrik Dalam Elektrolisis Limbah Padat Baja (Slag EAF) Sebagai Upaya Mereduksi Logam Fe Pada Limbah Padat Industri Galvanis*, Skripsi Program Sarjana Universitas Islam Negeri Wali-songo, 23-28. ■



IMPLEMENTASI INTEGRASI PROSES PENGOLAHAN BAUKSIT DAN PEMANFAATAN RED MUD DI TAYAN, KALIMANTAN BARAT UNTUK INDONESIA MAJU 2045

¹⁾ Arya Fitra Jaya*, ²⁾ Monika Pasuria Rumapea dan ³⁾ Noor Kharismawan Akbar

¹⁾ Prodi Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Bandung,
*E-mail: aryafj98@gmail.com

ABSTRAK

Generasi Indonesia Emas 2045 merupakan program Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2017. Indonesia diproyeksikan akan mendapat bonus demografi pada tahun 2045. Atas dasar itu, pengembangan Sumber Daya Manusia di berbagai sektor perlu dioptimalkan, salah satunya di industri pertambangan pada sub-sektor pengolahan dan pemurnian bahan galian yang penting untuk dilakukan modernisasi industri melalui inovasi teknologi.

Indonesia adalah negeri yang kaya akan cadangan & sumberdaya bijih bauksit yang salah satunya berada di Tayan, Kalimantan Barat. Menurut Undang-undang dan Peraturan Menteri ESDM, bauksit harus diolah dan dimurnikan di dalam negeri sebelum di ekspor. Oleh karena itu diperlukan sistem integrasi proses pengolahan bauksit dari bijih hingga alumina serta pemanfaatan produk samping berupa *red mud*.

Makalah ini bertujuan untuk memberikan inovasi mengenai proses terintegrasi pengolahan bauksit dan pemanfaatan *red mud*. Makalah ini dibuat menggunakan metode studi literatur. Diberikan juga analisis mengenai hubungan antara satu proses dengan yang lain dan pembahasan mengenai pengaruh variasi kondisi percobaan terhadap hasil dari setiap proses. Kesimpulan diambil dari analisis dan pembahasan sistem terintegrasi yang dihubungkan dengan beberapa literatur dan teori untuk menjawab tujuan. Sistem yang dibuat terdiri dari beberapa proses yaitu *scrubbing*, pemisah magnetik, flotasi kebalikan, proses *bayer*, dan aplikasi potensial *red mud* yang diintegrasikan dalam bentuk diagram alir.

Sistem ini adalah inovasi dalam peningkatan integrasi *supply-chain* dari hulu ke hilir, yang sejalan dengan program pemerintah. Inovasi sistem terintegrasi ini masih sebatas ide *blue print* yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk penerapannya pada skala lapangan.

PENDAHULUAN

Menurut Kementerian PPN / Bappenas (2017), di 2045 Indonesia termasuk ke dalam 5 negara di dunia dengan jumlah penduduk 309 juta dan pendapatan ekonomi terbesar dengan Pendapatan Domestik Bruto 29 ribu dollar AS per tahun. Atas dasar tersebut, Indonesia akan mendapat 'bonus demografi' yang memiliki definisi percepatan pertumbuhan ekonomi akibat berubahnya struktur umur penduduk yang ditandai dengan menurunnya rasio ketergantungan penduduk non-usia kerja kepada penduduk usia kerja.

Potensi ini harus segera dioptimalkan dengan investasi yang besar pada pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Pembangunan SDM serta penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah salah satu dari 4 Pilar Visi Indonesia 2045. Pembangunan SDM bisa ditingkatkan dengan kerjasama antar 3 elemen *triple helix* (Perguruan tinggi - industri - pemerintah). Dengan tercapainya kerjasama yang baik, penelitian yang dihasilkan dapat diaplikasikan untuk pembangunan bangsa, perguruan tinggi bisa lebih responsif terhadap kebutuhan industri, serta insentif untuk penelitian dan pengembangan bagi universitas dan industri bisa meningkat (Kemdikbud, 2017).

Salah satu sektor SDM pada industri yang perlu ditingkatkan adalah pertambangan. Menurut Kementerian Energi dan sumber daya Mineral (2020), pada tahun 2020 tercatat ada total sekitar 178.000 orang tenaga kerja subsektor minerba. Jika *turn over* pegawai sebesar 5% per tahun, maka diperlukan sekitar 9.000 orang tenaga kerja baru setiap tahunnya. Tantangan SDM bidang pertambangan mineral dan batubara di masa mendatang meliputi banyak aspek, salah satunya harus memiliki kreativitas, inovasi, dan pemikiran kritis (Dwinugroho, 2020). Pengolahan dan pemurnian bahan galian adalah salah satu sub-sektor industri pertambangan. Sub-sektor tersebut penting untuk modernisasi industri dengan

perbaikan integrasi *supply-chain* dari hulu ke hilir. Salah satu Langkah modernisasi tersebut adalah inovasi dalam hal teknologi. (Kemdikbud, 2017)

Indonesia merupakan negara produsen bauksit terbesar ke enam di dunia (Maulinda dan Patmawati, 2017). Tercatat sumberdaya bauksit terukur 828.289.086 ton bijih dan 346.291.718 ton logam serta cadangan terbukti 330.359.053 ton bijih dan 82.048.630 ton. Undang-undang (UU) No. 4 tahun 2009 dan Peraturan Menteri (PERMEN) ESDM No. 25 tahun 2018 mewajibkan para pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Pertambangan (OP), IUP Khusus (IUPK) OP dan IUP OP khusus pengolahan dan/atau pemurnian harus melakukan kegiatan pengolahan dan/atau pemurnian di dalam negeri.

Untuk komoditas mineral bauksit, batasan minimum pengolahan dan pemurnian di dalam negeri yang produk akhirnya boleh diekspor adalah produk Smelter Grade Alumina (SGA), Chemical Grade Alumina (CGA), alumina hidrat, proppant, dan logam Al (Anugrah dan Mamby, 2020).

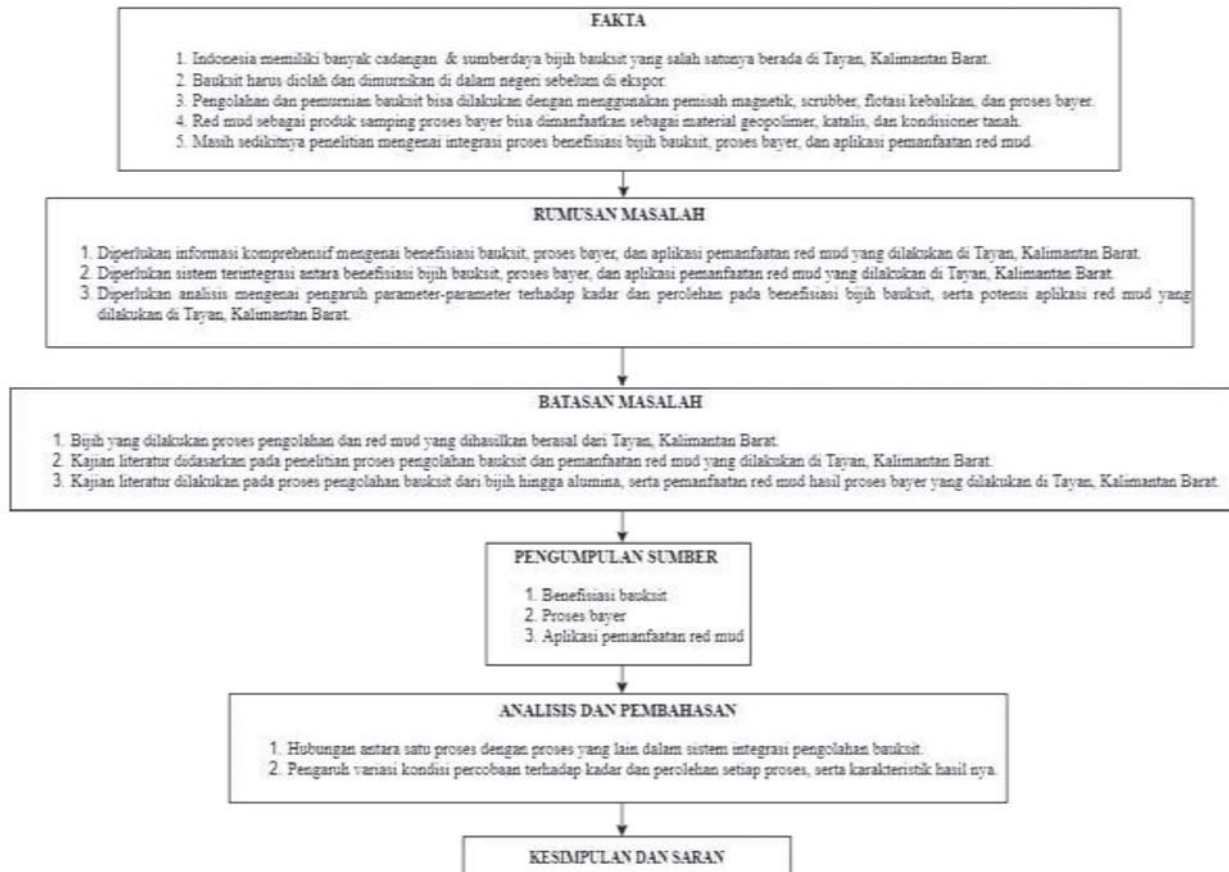
Salah satu daerah di Indonesia yang banyak mengandung bauksit adalah Kecamatan Tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Pada daerah tersebut sudah terdapat pabrik CGA yaitu PT. Indonesia Chemical Alumina (ICA) dengan produksi 300.000 ton alumina per tahun (Anugrah dan

Mamby, 2020). Juga terdapat pabrik SGA yaitu PT. Well Harvest Winning (WHW) dan PT Inalum AN-TAM Alumina yang masing-masing memproduksi dan 1.000.000 ton alumina per tahun (Maulinda dan Patmawati, 2017). Proses pengolahan dan pemurnian di pabrik tersebut menggunakan proses bayer yang menghasilkan *red mud* sebagai produk samping.

Kajian ini bertujuan untuk memberikan inovasi mengenai proses terintegrasi pengolahan bauksit dan pemanfaatan *red mud* di Tayan, Kalimantan Barat yang terdiri dari proses benefisiassi bijih, proses bayer, dan aplikasi pemanfaatan *red mud*. Proses terintegrasi ini dibuat dengan mengkonstruksi diagram alir proses gabungan dari berbagai penelitian mengenai benefisiassi bijih, proses bayer, dan aplikasi pemanfaatan *red mud* yang telah dilakukan oleh berbagai peneliti terdahulu.

METODOLOGI PENELITIAN

Kajian ini menggunakan data hasil penelitian jurnal dan literatur ilmiah mengenai bauksit yang dilakukan di Kecamatan Tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat sepanjang kurun waktu 2009 hingga saat ini. Pengumpulan data dilakukan melalui pencarian daring dengan kata kunci alumina, bauksit, dan tayan. Sumber kemudian diselek-



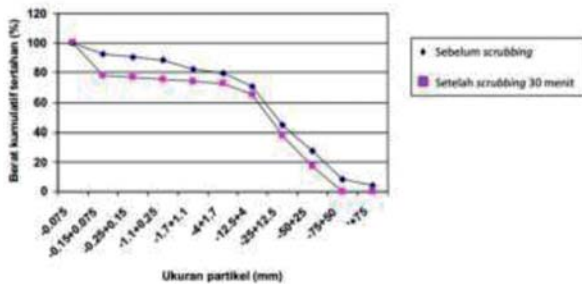
Gambar 1. Metode Penelitian

si, dan sumber yang kurang relevan dieliminasi dari daftar sumber yang akan dikaji. Solusi dimodelkan dalam diagram alir sistem terintegrasi yang menggabungkan penelitian terdahulu yang meliputi penelitian benefisasi bijih bauksit, proses *bayer*, dan aplikasi pemanfaatan produk samping proses *bayer*. Diberikan juga analisis dan pembahasan yang mendukung. Kesimpulan diambil dari analisis dan pembahasan sistem terintegrasi yang dihubungkan dengan beberapa literatur dan teori untuk menjawab tujuan penelitian. Dari kesimpulan yang didapat, kemudian diolah lebih lanjut sehingga menghasilkan saran. Diagram alir terdapat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

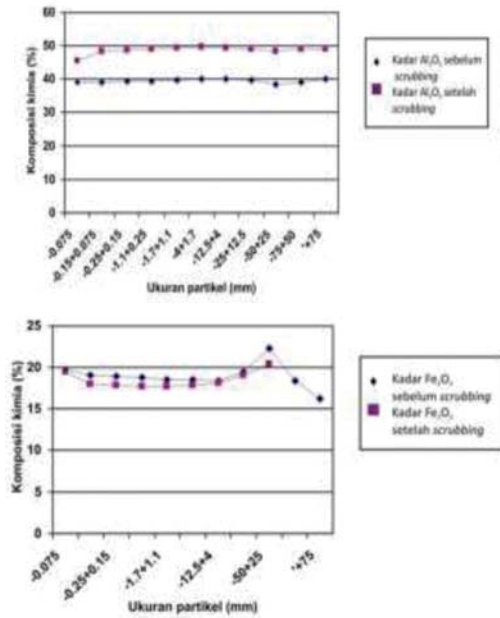
C.1. Scrubbing (Husaini dan Cahyono, 2009)

Metode *scrubbing* digunakan untuk menurunkan kandungan silika serta pengotor Fe₂O₃ dan TiO₂. Bauksit dengan komposisi 38.95% Al₂O₃, 19.67% Fe₂O₃, dan SiO₂ total 4.69% diproses menggunakan *crusher*. Dilanjutkan proses *scrubbing* dengan memvariasikan waktu percobaan 0–30 menit dengan persen padatan 50% dan kecepatan putaran 30 rpm. Penghitungan fraksi ukuran +1,7 mm sebelum *scrubbing* sebesar 79.58% dan sesudah *scrubbing* sebesar 72,75%. Gambar 2 menunjukkan penurunan fraksi ukuran +1,7 mm karena adanya gesekan antar partikel bauksit.

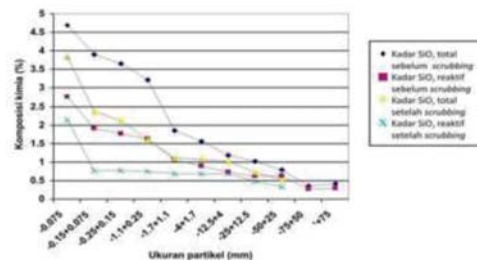


Gambar 2. Grafik distribusi ukuran butiran sampel sebelum & sesudah scrubbing selama 30 menit

Peningkatan waktu *scrubbing* berbanding lurus dengan pengecilan fraksi ukuran butiran. Pada fraksi ukuran +1.7 mm memiliki komposisi 40% Al₂O₃, 18.49% Fe₂O₃, dan SiO₂ total 4.30%. Setelah 30 menit, komposisi kimia berubah menjadi 49.54% Al₂O₃, 17.78% Fe₂O₃, dan 1.48 %SiO₂. Terjadi peningkatan kadar Al₂O₃ sebesar 9.54% namun masih belum mencapai persyaratan yang ditetapkan yaitu Al₂O₃ min 51%, SiO₂ maks 3% dan Fe₂O₃ maks 7%. Sehingga dapat dilakukan peningkatan waktu *scrubbing* untuk menghasilkan kadar Al₂O₃ yang lebih tinggi dan pengotor yang lebih rendah. Grafik komposisi kimia Al₂O₃, Fe₂O₃, dan SiO₂ sebelum dan sesudah *scrubbing* 30 menit pada berbagai fraksi ukuran butiran tersaji dalam Gambar 3, 4, dan 5.



Gambar 3. Grafik komposisi kimia Al₂O₃ (a), Fe₂O₃ (b) sebelum & sesudah scrubbing 30 menit pada berbagai fraksi ukuran butiran



Gambar 4. Grafik komposisi kimia SiO₂ sebelum & sesudah scrubbing 30 menit pada berbagai fraksi ukuran butiran

C.2. Rotary Drum Scrubber (Husaini dkk., 2014)

Rotary Drum Scrubber (RDS) mampu beroperasi secara kontinu sehingga meningkatkan efisiensi proses dibandingkan metode *batch scrubbing*. Alat yang digunakan mempunyai spesifikasi diameter 80 cm dan panjang 180 cm. Digunakan 3 variasi proses, yaitu laju pengumpanan bauksit, laju alir air, dan persen padatan. Hasil proses scrubbing menggunakan RDS dipisah menjadi 3 aliran material yaitu *washed bauxite*+2 mm, *tailing 1* (-2+100 mesh), dan *tailing 2* (-100 mesh). Karakterisasi komposisi mineral pada bauksit Tayan diketahui menggunakan XRD (X-ray Diffraction) mengandung mineral kuarsa, *gibbsite*, *goethite*, *nacrite*, dan *hematite*. Terdapat 2 jenis tipe bijih bauksit yang digunakan, dengan komposisi yang dapat dilihat pada Tabel 1 & 2.

Percobaan pertama dilakukan menggunakan variasi persen padatan 14,25–36,38%. Didapat kondisi optimal pada 25,61% dengan perolehan alumina 65,80% dan perolehan Al₂O₃ 55,50%. Perolehan *washed bauxite* 55,55% dengan kadar pengotor 2,10%, dimana komposisi ini telah sesuai dengan persyaratan untuk proses *bayer*. Percobaan kedua

menggunakan variasi laju pengumpanan bijih yaitu 300–1.600 kg/jam. Didapat laju pengumpanan yang optimal yaitu 1.600 kg bauksit/jam. RDS berputar pada kecepatan dan kemiringan konstan yaitu 4,29° dan 9 rpm. Semakin tinggi laju pengumpanan, waktu tinggal bijih akan semakin rendah yang mengakibatkan kandungan senyawa pengotor semakin tinggi. Kondisi optimal didapatkan pada laju pengumpanan 1.550 kg/jam dengan perolehan 65,80 % dan kadar alumina 55,50%. Bauksit yang telah tercuci (*Washed bauxite*) didapat sebesar 55,55 % dengan kadar pengotor (Ukuran butiran -2 mm) 2,10 %. Percobaan ketiga dilakukan dengan memvariasikan laju alir air yaitu 35–78 liter/menit. Semakin tinggi laju alir yang digunakan maka akan membuat proses pemisahan partikel halus yang menempel permukaan bauksit lebih mudah. Kondisi optimum didapat pada laju alir air 73,63 liter/menit. Nilai perolehan alumina ditunjukkan pada rentang 51,50–67,7% dan kadar alumina 50,40–55,5%. Perolehan bauksit bervariasi pada 46,75–58,36% dan 1,02–2,10% untuk kadar senyawa pengotor. Peningkatan pada laju alir air menyebabkan kecenderungan perolehan dan kadar alumina semakin meningkat dan kadar pengotor yang semakin menurun. Grafik ketiga percobaan tersebut tersaji dalam Gambar 5.

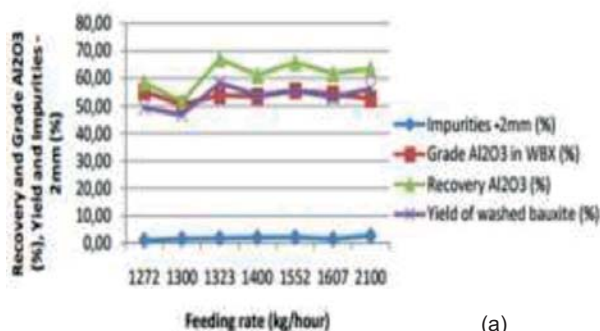
Tabel 1. Komposisi mineral bauksit Tayan

Komposisi Mineral (%)				
Gibbsite	Kuarsa	Lempung	Oksida besi	Mineral lain
38,04	17,31	27,52	16,62	0,51

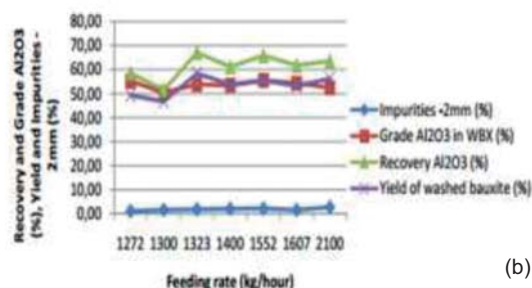
Tabel 2. Komposisi kimia bauksit Tayan

No	Komposisi kimia (%)					
	Al ₂ O ₃	SiO ₂ reaktif	SiO ₂ bebas	Total SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
High grade ore	47,00	5,98	10,85	16,83	13,56	0,97
Low grade ore	37,55	5,72	23,08	30,12	8,27	0,87

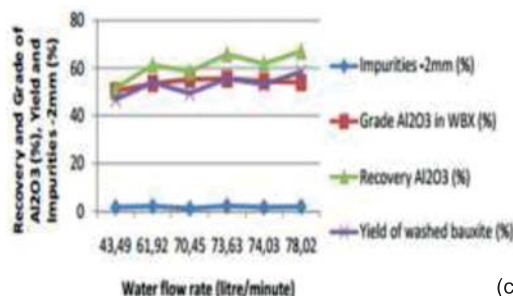
Gambar 5. Grafik pengaruh (a) persen solid, (b) laju pengumpanan bijih, dan (c) laju alir air pada persentase perolehan dan kadar Al₂O₃ serta senyawa pengotor



(a)



(b)



(c)

C.3. Pemisah Magnetik (Cahyono dkk., 2019)

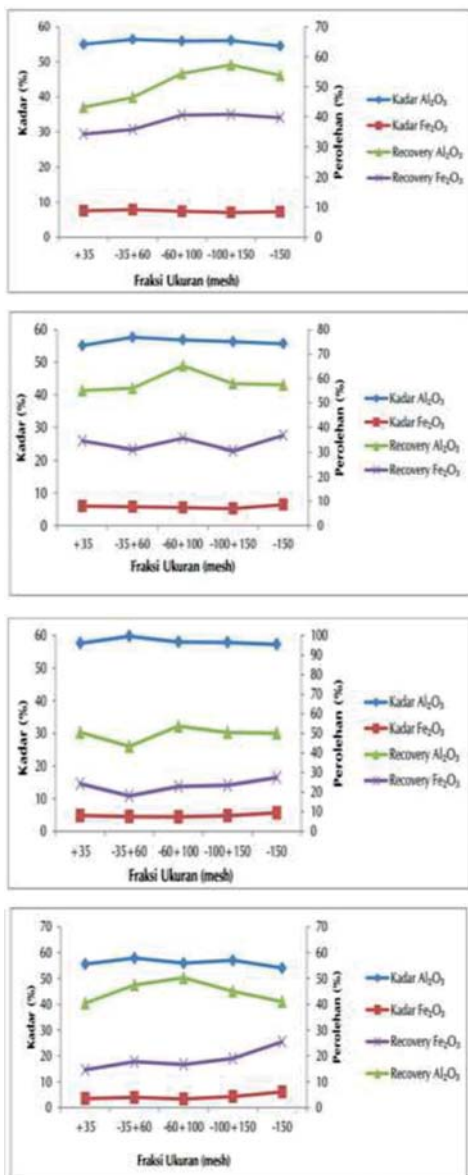
Proses peningkatan kadar bijih bauksit dapat dilakukan menggunakan pemisahan berdasarkan perbedaan sifat magnetnya untuk mereduksi kandungan Fe₂O₃ serta mineral kalsit dan korundum dari bauksit. Komposisi sampel yaitu Al₂O₃ 43,64%, Fe₂O₃ 9,63%, dan SiO₂ total 11,55%. Metode *scrubbing* telah dilakukan sebelumnya dan menghasilkan fraksi ukuran butiran -2 mm dengan komposisi 45,73% Al₂O₃, 8,01% Fe₂O₃, dan 5,35% SiO₂ total.

Terlihat pada komposisi awal dan setelah *scrubbing*, bauksit masih belum memenuhi persyaratan. Percobaan dilakukan dengan memvariasikan kuat medan magnet dan ukuran butiran. Untuk percobaan pada kuat medan magnet 2.500 gauss, variasi ukuran butiran yaitu +35, -35+60, -60+100, -100+150 dan -150 mesh. Hasil percobaan terbaik diperoleh pada ukuran butiran -35+60 dikarenakan kadar Al₂O₃ meningkat dari 43,64% menjadi 56,41%, namun kadar Fe₂O₃ masih tinggi yaitu 7,87% yang disebabkan oleh kekuatan medan magnet yang masih rendah sehingga tidak dapat menarik Fe₂O₃ secara optimal. Perolehan kadar Al₂O₃ cenderung turun pada fraksi -60+100, -100+150 dan -150 mesh karena Al₂O₃ dengan ukuran butiran yang cukup halus akan terbang melayang dan tidak tertarik oleh medan magnet. Kadar Fe₂O₃ masih tinggi karena berada di bawah Al₂O₃ sehingga tidak tertarik medan magnet. Untuk percobaan kekuatan medan magnet 5.000, 7.500, dan 10.000 gauss akan cenderung sama dengan 2.500 gauss. Perolehan terbaik ada pada fraksi ukuran -35+60, dimana kandungan Al₂O₃ berurutan meningkat dari 43,64% menjadi 57,61% (5.000 gauss), 43,64% menjadi 59,78% (7.500 gauss), dan 43,64% menjadi 57,86% (10.000 gauss). Juga akan terjadi penurunan kadar Fe₂O₃ dikarenakan kuat medan magnet yang sudah mampu menarik material Fe₂O₃ dengan lebih optimal. Pada ukuran

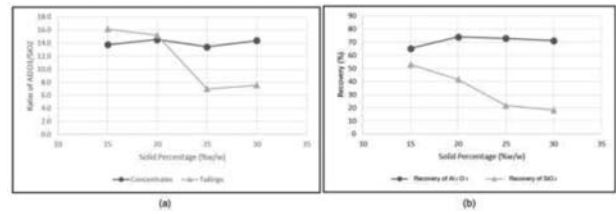
butiran lain (-60+100, -100+150 dan -150 mesh) cenderung mengalami penurunan Al_2O_3 karena ukuran butirannya yang sudah terlalu halus. Kadar Fe_2O_3 pada fraksi ukuran ini juga akan tinggi karena akan berada dibawah material Al_2O_3 . Hasil percobaan teruji dalam Gambar 5.

C.4. Flotasi Kebalikan (Wulandari dkk., 2017)

Setelah sampel dilakukan *milling*, *sieving*, dan *sampling* (-140 mesh), dilakukan analisis dengan menggunakan XRF (X-ray fluorescence). Data flotasi kebalikan ditunjukkan di Tabel 3, reagen dan waktu pengondisian ditunjukkan di Tabel 4, dan diagram alir proses flotasi kebalikan ditunjukkan pada Gambar 7.



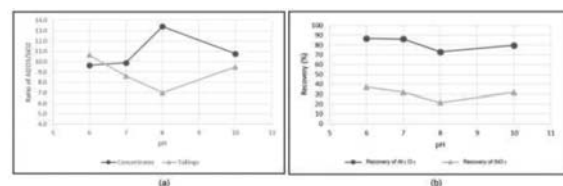
Gambar 6. Hasil percobaan proses pemisah magnetik pada kekuatan medan magnet (a) 2.500, (b) 5.000, (c) 7.500, (d) 10.000 gauss



Gambar 8. (a) Pengaruh persen padatan terhadap rasio Al_2O_3 dan SiO_2 dalam konsentrat dan *tailing*, (b) Pengaruh pH terhadap perolehan Al_2O_3 dan SiO_2 dalam konsentrat

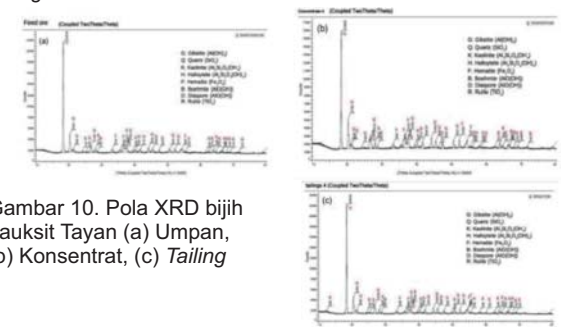
Gambar 8. menunjukkan bahwa hasil dari flotasi kebalikan dalam konsentrat dan *tailing* meningkatkan nilai rasio antara alumina dan silika hingga 16. Gambar 8 (a) menunjukkan bahwa pemisahan yang paling efektif antara konsentrat dan *tailing* dalam sel flotasi berada pada persen solid 25 wt% dan 30 wt% dengan rasio Al_2O_3/SiO_2 sebesar 14.38 sedangkan Gambar 8 (b) menunjukkan bahwa perolehan silika menurun akibat peningkatan persen solid, dengan perolehan pada wt 30% sebesar 19%. Semakin banyak padatan dalam sel flotasi akan menurunkan kebebasan partikel, sehingga meningkatkan kontak antara partikel padat dan reagen.

Gambar 9. (a), menunjukkan bahwa tingkat selektivitas tertinggi berada pada pH 8 dimana rasio Al_2O_3/SiO_2 dalam konsentrat 13.41 dan *tailing* 7, maka pengumpulan DDA diaktifkan dalam bentuk $C_{12}H_{25}NH_3^+$ dan silika reaktif berbentuk Si-O anionik sehingga ikatan antara DDA dan silika reaktif dapat terjadi melalui efek elektrostatis atau ikatan hidrogen. Gambar 9. (b), menunjukkan bahwa terjadi penurunan perolehan kembali Al_2O_3 dan SiO_2 dalam konsentrat dengan peningkatan pH. Sehingga pemisahan antara Al_2O_3 dan SiO_2 dengan metode ini efektif pada pH dibawah 8.



Gambar 9. (a) Pengaruh pH dalam sel flotasi terhadap rasio alumina dan silika pada konsentrat dan *tailing*. (b) Pengaruh pH dalam flotasi sel terhadap perolehan alumina dan silika dalam konsentrat

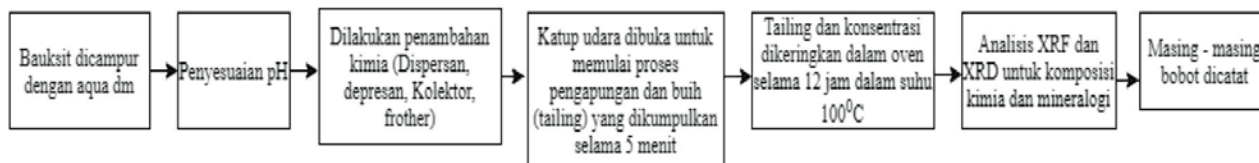
Gambar 10 menunjukkan analisis XRD umpan, konsentrat, dan *tailing* bauksit



Gambar 10. Pola XRD bijih bauksit Tayan (a) Umpan, (b) Konsentrat, (c) *Tailing*

No	Wt%	Kolektor (g/ton)	Depresan (g/ton)	pH
1	15	200	200	6
2	20	300	400	7
3	25	400	600	8
4	30	500	800	10

Reagen	Nama	Waktu Pengodisian
Dispersan	Natrium Heksametafosfat	2 menit
Depresan	Pati termodifikasi	5 menit
Kolektor	Dodecylamine, DDA	3 menit
Frother	MIBC	2 menit

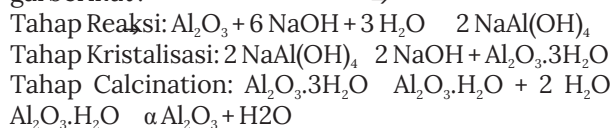


Gambar 7. Diagram alir proses flotasi kebalikan

Analisis XRF terhadap konsentrat dan tailing menunjukkan bahwa semua percobaan yang dilakukan dapat meningkatkan rasio Al_2O_3/SiO_2 sebesar 7 – 14. Analisis XRD bijih umpam menunjukkan bahwa bijih tersebut terdiri dari *gibbsite*, diaspora, kaolinite, kuarsa, *boehmite*, *hematite* dan *rutile*.

C.5. Proses Bayer Menghasilkan Alumina (Maulinda dan Patmawati, 2017)

Reaksi pada proses bayer dapat diuraikan sebagai berikut:



Proses bayer dibagi menjadi 4 tahap:

1. *Digestion*, adalah pereaksian bauksit dengan NaOH (soda kaustik) sehingga terbentuk sodium aluminat yang kemudian disebut *digestion liquor*.
2. *Clarification*, adalah proses dimana pengotor tak larut yang disebut *red mud* tetap dalam suspensi dan yang kemudian dipisahkan dengan menyaring dari kotoran padat, selanjutnya didinginkan di *exchangers* panas untuk meningkatkan derajat jenuh dari alumina terlarut (Smith, 2009).
3. *Precipitation*, proses pembentukan Kristal hidrat alumina trihidroksida (*gibbsite*) dari *digestion liquor*, tahap ini merupakan kebalikan dari tahap ekstraksi, namun pada tahap ini perlu penambahan bibit alumina trihidrat untuk memicu terbentuknya Kristal, hidrat dipanaskan pada suhu 1050oC.
4. *Calcination*, proses penguapan air yang ada pada

permukaan alumina trihidrat dan proses pembentukan α -alumina yang merupakan komponen utama dalam pembentukan *Smelter Grade Alumina*.

C.6. Aplikasi Pemanfaatan Red Mud (Wahyudi dkk., 2015)

Red mud merupakan limbah yang sangat basa dengan pH 11 – 13 karena penggunaan larutan soda kaustik selama proses bayer. Beberapa pemanfaatan pada *red mud* yaitu:

1. Persiapan geopolimer.

Geopolimer adalah struktur kerangka yang dihasilkan oleh kondensasi unit alumino-silikat tetrahedral, dengan ion logam alkali akan menyeimbangkan muatan yang terkait dengan tetrahedral Al. Material geopolimer dibuat dengan mencampurkan 35% red mud, 25% fly ash dan 40% *tailing* bauksit yang dicuci. Geopolimer disintesis dari campuran dua bagian yaitu alumino-silikat dan larutan alkali dimana larutan alkali yang kuat digunakan untuk memutus rantai Al-Si pada bahan alumino-silikat untuk memulai reaksi polimerisasi melalui ikatan kovalen jarak jauh. Sehingga dihasilkan struktur geopolimer dengan fasa amorf padat yang terdiri dari mikrostruktur aluminosilikat 3D semi kristalin. Komposisi kimiawi red mud & komposisi kimia abu terbang tersaji pada Tabel 5 & 6. Hasil pada Tabel 7, telah memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI, Nomor 15-2094-2000) untuk pembuatan batu bata padat “kelompok 50”. Dengan memanfaatkan limbah *red mud*, perusahaan akan mendapatkan manfaat ekonomi yang lebih besar serta dampak baik bagi lingkungan.

Tabel 5. Komposisi kimiawi *red mud*

Komposisi Kimia	Kuantitas (wt%)
SiO ₂	7.09
Al ₂ O ₃	25.04
Fe ₂ O ₃	34.30
Na ₂ O	6.34
CaO	4.64
TiO ₂	2.59
MgO	0.40
K ₂ O	0.19
Others	19.04

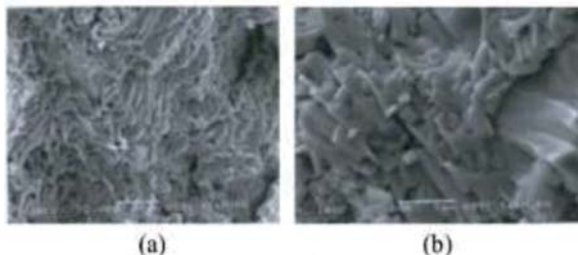
Tabel 6. Komposisi kimia Abu terbang

Kandungan	Kadar (%)
SiO ₂	42.2
Al ₂ O ₃	10.0
Fe ₂ O ₃	23.4
CaO	10.8
MgO	9.44

Tabel 7. Pengaruh Jumlah Aktivator pada kekuatan tekanan

Sodium Silikat (wt%)	Kekuatan Tekanan (kg/cm ²)
0.5	84.4
1	97.2
2	120.09
4	161.02

Tekstur kapiler geopolimer tersaji pada Gambar 11.



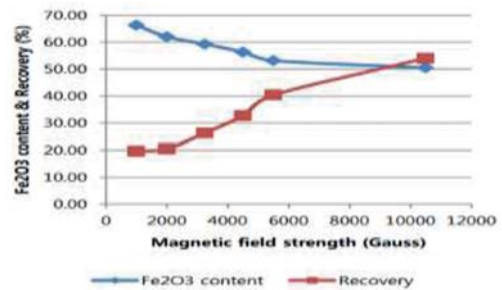
Gambar 11. Tekstur kapiler geopolimer yang sudah disiapkan, (a). Perbesaran 2.000 dan (b) perbesaran 5.000

2. Oksida Besi

Oksida besi Fe₂O₃ hadir sebagai mineral utama (lebih dari 30%) pada *red mud*, dimana oksida besi bersifat feromagnetik sehingga memiliki kerentanan positif terhadap magnet. Proses sebelumnya dilakukan dengan metode sederhana dengan menggunakan *scrubber* dan pemisah magnetik yang dilakukan dalam kondisi basah (wt% 10%) sehingga proses pembebasan dan pemisahan berlangsung efektif. Pengaruh kuat medan magnet tersaji pada Gambar 12.

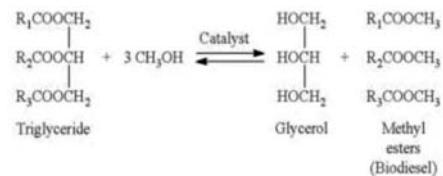
3. Sebagai Katalis

Reaksi pembuatan katalis dari *red mud* tersaji dalam Gambar 13. Selain sebagai batu bata, pemanfaatan *red mud* sebagai katalis untuk proses hidrogenasi, likuifaksi, hidroklorinasi, pembersihan gas buang, dan sebagai katalis dasar untuk pembuatan biodiesel dapat dilakukan. Proses transesterifikasi dalam produksi biodiesel membutuhkan katalis basa



Gambar 12. Pengaruh kekuatan medan magnet pada perolehan konsentrat Fe₂O₃ beserta kandungannya

untuk deprotonasi menjadi alkoksida, dimana alkoksida merupakan nukleofilik yang kuat sehingga lebih mudah bereaksi dengan trigliserida menghasilkan metil ester sebagai produk utama dan gliserol sebagai produk samping. Preparasi katalis dilakukan dengan mengkalsinasi lumpur merah dengan interval 200 – 1000oC selama 5 jam.



Gambar 13. Reaksi Transesterifikasi trigliserida dengan metanol

4. Sebagai kondisioner tanah

Pemanfaatan lain dari *red mud* adalah sebagai kondisioner tanah, dimana sebagian besar pulau Kalimantan merupakan daerah gambut dengan pH sekitar 3.0–4.5. Tanah tersebut sangat asam sehingga tidak dapat digunakan sebagai lahan bercocok tanam dan air dalam kandungan tanah tersebut tidak dapat diminum. Oleh sebab itu *red mud* dapat dimanfaatkan sebagai penyeimbang pH pada tanah tersebut.

C.7 Integrasi Proses Pengolahan Bauksit dan Pemanfaatan Red Mud

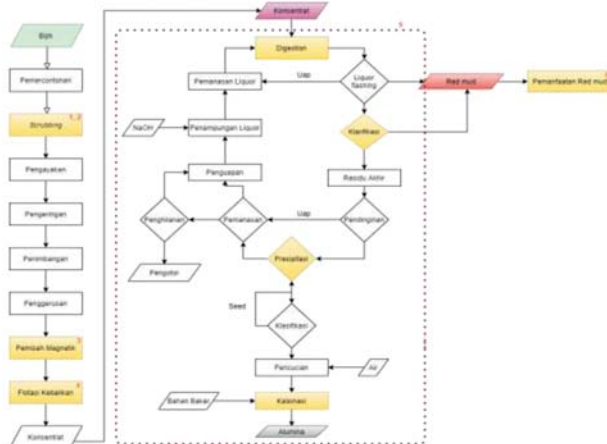
Sistem terintegrasi pada pabrik alumina di daerah Tayan, Kalimantan Barat terdiri dari beberapa komponen proses yang saling terkait dan memberikan pengaruh pada peningkatan efisiensi proses pembuatan alumina. Proses dimulai dengan permukaan menggunakan *crusher*, lalu bijih yang masih belum sesuai dengan persyaratan akan dilakukan proses peningkatan nilai tambah bauksit. Metode scrubbing dapat digunakan untuk menurunkan kadar senyawa pengotor seperti Fe₂O₃ dan SiO₂ serta meningkatkan perolehan Al₂O₃. Lebih lanjut proses scrubbing dapat dikembangkan melalui penggunaan alat *Rotary Drum Scrubber* dikarenakan proses yang dihasilkan akan berjalan kontinu sehingga lebih efektif dibandingkan proses scrubbing secara *batch*. Untuk menurunkan lebih jauh lagi komponen material magnetik seperti Fe₂O₃ dapat diaplikasikan me-

tode pemisahan magnetik, sedangkan untuk silika reaktif dapat menggunakan flotasi kebalikan. Bauksit yang sudah memenuhi persyaratan akan dilanjutkan dengan proses *bayer* untuk menghasilkan alumina.

Proses *bayer* dipilih dikarenakan telah terbukti secara komersial dengan perolehan alumina yang tinggi dan energi yang lebih rendah. Proses *bayer* secara umum dibagi dalam 4 tahap, yaitu *digestion* (Pelindian bauksit menggunakan larutan kaustik/NaOH), *clarification* (Pemisahan padatan dengan cairan), *precipitation* (pengendapan alumina terlarut menjadi alumina hidrat/Al₂O₃.3H₂O), dan *calcination* (Penghilangan air kristal untuk dihasilkan Al₂O₃ murni). Residu pengolahan bauksit menggunakan proses *bayer* berupa redmud dapat membahayakan lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik karena pH nya yang sangat basa. Namun disamping dampak buruk yang ditimbulkan, redmud dapat dimanfaatkan dalam beberapa aplikasi seperti material geopolimer, katalis, dan kondisioner tanah.

D. KESIMPULAN

Sistem terintegrasi diawali dengan benefisiasi bijih yang dilakukan dengan *scrubber*, pemisah magnetik, dan flotasi kebalikan. Kemudian dilanjutkan dengan proses *bayer* yang meliputi tahap *digestion*, *clarification*, *precipitation*, dan *calcination* yang akan menghasilkan alumina. Proses *bayer* juga menghasilkan *red mud* yang bisa dimanfaatkan untuk material geopolimer, katalis, dan kondisioner tanah. Sistem terintegrasi ini adalah salah satu inovasi dalam peningkatan integrasi *supply-chain* dari hulu ke hilir, yang sejalan dengan program Hilirisasi Pembangunan Industri berbasis Mineral Tambang oleh Kementerian Perindustrian. Inovasi sistem terintegrasi ini masih sebatas ide *blue print*, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk penerapan-



Gambar 14. Diagram Alir Sistem Terintegrasi

nya pada skala lapangan. Selain itu, juga dibutuhkan SDM yang unggul di bidang pertambangan untuk mengimplementasikan & mengembangkan ide ini sebagai langkah menuju Indonesia Maju 2045. Penelitian ini perlu ditingkatkan pada beberapa aspek, seperti perhitungan neraca massa dan panas yang memperhatikan ketersediaan air, bahan baku, tempat, dan transportasi. Kemudian juga perlu dilakukan perhitungan aspek tekno-ekonomi guna menunjukkan bahwa ide ini layak untuk dikomersialisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, kami sampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada PERHAPI karena telah menyelenggarakan TPT XXIX PERHAPI 2020.

DAFTAR PUSTAKA

Anugrah, R.I. dan Mamby, H.E. (2020): Pelindian Alumina dan Besi Oksida Bijih Bauksit Kalimantan Barat dengan Metode Pelindian Asam Klorida, *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 16, 1-13.

Cahyono, Stefanus S., Syahfri Ildrem, Hutabarat, Johannes (2019): Peningkatan Mutu Bijih Bauksit Tayan Menggunakan Pemisah Magnetik. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 15, 23-30.

Dwinugroho, M.P. (2020): Sumber Daya Manusia Unggul Bidang Pertambangan Mineral dan Batubara Menghadapi Industri 4.0, *Seminar Brighten Your Future*, Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.

Husaini dan Cahyono S.S. (2009): Peningkatan Kadar Bijih Bauksit Kijang dan Tayan dengan Metode Scrubbing. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 5, 147-162.

Husaini, Cahyono, S.S., Damayanti, Retno. 2014. Upgrading of Tayan's Crude Bauxite Using Rotary Drum Scrubber. *Indonesian Mining Journal*, 17, 40-52.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2017. Peta Jalan Generasi Emas Indonesia 2045.

Maulinda, A., Patmawati, P. R. (2017): Pabrik Smelter Grade Alumina (SGA) dari Bauksit dengan Proses Bayer, Tugas Akhir Program Diploma, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, II6 - II12.

Smith, Peter., 2009. *The processing of high silica bauxite - review of existing and potential processes*. *Hydrometallurgy*, 98, 162-176.

Wahyudi, A., Kurniawan, W., Husaini, Azhari, Aziz, M., Hinode, H. (2015): Potential Application of Red Mud (Bauxite Residue) in Indonesia, *Seminar-Workshop on Utilization of Waste Materials*, Indonesia, 57 - 62.

Wulandari, W., Purwasasmita M., Sanwani E., Pixelina, A. A., Maulidan, A. (2017): *Implementation of Reverse Flotation Method to Reduce Reactive and Non-Reactive Silica in Bauxite Ore from West Kalimantan*, *AIP Conference Proceedings*, 1805

TERPIKAT UKIRAN BATUAN BREKSI

Pada Mei 2015, Sri Sultan Hamengku Buwono X menandatangani prasasti yang menyebutkan Taman Tebing Breksi sebagai lokasi cagar budaya. Padahal bertahun-tahun sebelumnya, bukit kapur yang terletak di Kelurahan Sambirejo, Kabupaten Sleman, Yogyakarta itu merupakan lokasi tambang batu breksi yang jadi pendapatan utama warga sekitar.

Saat ini, Tebing Breksi menjadi salah satu destinasi wisata andalan di Yogyakarta. Khususnya saat hari libur, banyak wisatawan dari dalam dan luar Yogyakarta yang berkunjung. Sesuai namanya,

obyek wisata yang berada di Desa Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Sleman, Yogyakarta ini menyajikan pesona tebing batuan breksi yang eksotis.

Guna semakin memikat wisatawan, telah ditambahkan ukiran-ukiran wayang dan naga di dinding-dinding Tebing Breksi, yang dulunya sisa penambangan batuan. Pahatan tersebut dibuat oleh seniman lokal. Sejak dibuka, beberapa seniman asal Yogyakarta memahat tebing ini. Gambarnya beragam, ada wayang, naga dan sebagainya.

Taman Tebing Breksi dicanangkan sebagai cagar budaya tak lepas dari kondisi geologisnya, yang dikemas dengan konsep Jogja Geowisata. Wisata-





Tebing Breksi menjadi salah satu destinasi wisata andalan di Yogyakarta. Khususnya saat hari libur, banyak wisatawan dari dalam dan luar Yogyakarta yang berkunjung.

wan disajikan tempat-tempat berlatar kisah geologis di Yogyakarta. sejak resmi dibuka sebagai tempat wisata, Tebing Breksi selalu ramai wisatawan. Tempat ini populer untuk foto-foto. Mulai dari foto kelas, foto *pre-wedding*, dan sebagainya.

Batu kapur breksi di tebing ini merupakan endapan abu vulkanik dari Gunung Api Purba Nglanggeran. Itulah mengapa Taman Tebing Breksi dilestarikan, sama halnya dengan Candi Ijo dan Candi Ratu Boko yang terletak di kawasan yang sama.

Suguhan lainnya di Taman Tebing Breksi, selain pahatan raksasa di beberapa sisinya, adalah pemandangan dari puncak tebing. Terdapat tangga yang mengantar wisatawan naik dari kaki sampai puncak tebing. Begitu tiba di puncaknya, pengunjung bisa melihat panorama Candi Ijo dan Candi Ratu Boko berlatar Gunung Merapi dan Merbabu.

Di bagian kaki tebing juga terdapat Tlatar Seneng, sebuah *amphitheatre* yang akan digunakan sebagai tempat pertunjukan. Waktu terbaik me-

ngunjungi Taman Tebing Breksi adalah sore menjelang malam. Meski begitu, bawalah topi serta *sun-block* karena tak ada pepohonan sama sekali di sekitar tebing. Taman Tebing Breksi berlokasi di Kelurahan Sambirejo, Kabupaten Sleman, dengan jarak sekitar dua kilometer saja dari Candi Ijo yang terkenal.

Selain itu, *spot* foto juga semakin banyak untuk melayani keinginan berfoto pengunjung masa kini. Fasilitas penunjang wisata di sini meliputi area parkir yang bisa menampung bus besar, toilet, warung makan, panggung pentas, masjid, hingga area berkemah. Lokasi yang dekat dengan destinasi wisata lain seperti Candi Ijo membuat Tebing Breksi semakin digemari wisatawan. Kini ada pula jasa mobil jeep untuk berkeliling menuju beberapa obyek wisata lain.

Tebing Breksi masih belum begitu lama dikenal sebagai destinasi wisata. Dahulu Tebing Breksi merupakan area pertambangan batuan breksi. Sebelum



Panorama Candi Ijo

tahun 2015 nama Tebing Breksi seolah sama sekali tidak terdengar. Tebing Breksi mulai berubah menjadi obyek wisata setelah aktivitas penambangan ditutup oleh pemerintah pada tahun 2014 silam. Penutupan itu berdasarkan hasil kajian yang menyatakan bahwa batuan di lokasi ini berasal dari aktivitas Gunung Api Purba Nglanggeran.

Ketika diresmikan hingga awal tahun 2016, wajah Tebing Breksi belum seperti sekarang ini. Lokasi yang bisa dikunjungi wisatawan hanya tebing yang menjulang dan panggung terbuka sederhana Tlatar Seneng.

Wajah Tebing Breksi sebelumnya tidak “setaman” sekarang. Belum ada ukiran-ukiran mengagumkan di dindingnya yang kini menjadi latar berfoto. Dulu jumlah pengunjungnya hanya beberapa orang saja, bahkan bisa dihitung dengan jari. Aktivitas penambangan pun masih bisa disaksikan, meski hanya sekadar pengangkutan batuan yang telanjur ditambang. Beberapa truk masih berlalu-lalang sehingga pengunjung perlu berhati-hati ketika melintas.

Kini, jalan menuju atas Tebing Breksi sudah baik, berupa anak tangga yang nyaman dilalui. Namun dahulu jalan menuju atas tebing cukup mengerikan. Anak tangga dibuat ala kadarnya dengan kemiringan yang terjal. Hal itu membuat mereka yang ingin naik ke atas tebing haruslah memiliki nyali dan juga tidak takut ketinggian. Perjalanan menapaki anak tangga ala kadarnya itu akan lebih mengerikan ketika dituruni.

Dulu, begitu sampai di atas tebing, tidak ada *spot-spot* foto seperti sekarang ini. Hanya ada hamparan kosong yang ditumbuhi rumput dan sedikit pepohonan. Satu hal yang masih sama adalah panorama terbuka nan indah dari atas tebing. Pinggir tebing pun belum diberi pagar sehingga cukup membahayakan. Terlihat dari atas tebing aktivitas truk yang berlalu-lalang mengangkut batu berbentuk kubus.

Tebing Breksi menjadi salah satu pilihan wisata yang tepat jika Anda ingin berkunjung ke lokasi bekas penambangan. ■

CALL FOR PAPER



TEMU PROFESI TAHUNAN TPT XXX DAN KONGRES XI PERHAPI 2021

**Peran Pertambangan Mineral dan Batubara untuk Menunjang
Industri Strategis dan Ketahanan Nasional**

**Acara dilaksanakan secara Hybrid (Daring & Luring) 26-28 Oktober 2021
Luring: Hotel Aston Kartika Grogol & Conference Center**

► Subtema

1. Teknologi Eksplorasi
2. Evaluasi Sumberdaya dan Cadangan
3. Pengelolaan Endapan Marginal
4. Konservasi Sumberdaya Manusia
5. Ekonomi dan Kebijakan Pertambangan
6. Geoteknik dan Hidrogeologi Tambang
7. Perencanaan dan Operasi Tambang
8. CSR dan Sosial Pertambangan
9. Keselamatan dan Lingkungan Pertambangan
10. Pengolahan dan Pemurnian Bahan Galian
11. Logistik dan Rantai Suplai
12. Pengembangan Sumberdaya Manusia

► Tanggal penting

31 Mei 2021	Batas waktu pengumpulan Abstrak
30 Juni 2021	Pengumuman Abstrak terpilih
15 Agustus 2021	Batas waktu pengumpulan makalah lengkap
15 September 2021	Pengumuman makalah terpilih

► Tata cara dan pengumpulan makalah

- Abstrak ditulis tidak lebih dari 300 kata dan harus sesuai dengan sub-tema yang ditentukan.
- Makalah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, belum pernah dipresentasikan/dipublikasikan, dan akan menjadi hak PERHAPI.
- Semua makalah yang memenuhi persyaratan akan dimasukkan ke dalam prosiding; panitia akan memilih makalah yang akan dipresentasikan.
- Abstrak mencakup; latar belakang, analisis ringkas, dan kesimpulan dan dikirimkan melalui: <https://bit.ly/CallForPaperTPTXXXPERHAPI2021>
- Peserta berkomitmen untuk dapat mempresentasikan makalahnya apabila terpilih.
- *Update* informasi akan diumumkan di: <https://perhapi.or.id>

Sekretariat PERHAPI
Komplek Crown Palace Blok D No. 9
Jl. Prof. Dr. Soepomo SH. No. 231 Jakarta Selatan 12870

Telp. : 021 - 83783766, 021 - 83783765
Fax : 021 - 83783765
Email : sekretariat.perhapi@gmail.com

STUDENT PAPER CONTEST



PERHAPI
PERHIMPUNAN AHLI PERTAMBANGAN INDONESIA
ASSOCIATION OF INDOONESIAN MINING PROFESSIONALS

TEMU PROFESI TAHUNAN TPT XXX DAN KONGRES XI PERHAPI 2021

**Peran Pertambangan Mineral dan Batubara untuk Menunjang
Industri Strategis dan Ketahanan Nasional**

**Acara dilaksanakan secara Hybrid (Daring & Luring) 26-28 Oktober 2021
Luring: Hotel Aston Kartika Grogol & Conference Center**

► Hadiah bagi pemenang

Pemenang I : Sertifikat + Uang Tunai (Rp. 2.000.000,-)
Pemenang II : Sertifikat + Uang Tunai (Rp. 1.500.000,-)
Pemenang III : Sertifikat + Uang Tunai (Rp. 1.000.000,-)

► Subtema

1. Teknologi Eksplorasi
2. Evaluasi Sumberdaya dan Cadangan
3. Pengelolaan Endapan Marginal
4. Konservasi Sumberdaya Manusia
5. Ekonomi dan Kebijakan Pertambangan
6. Geoteknik dan Hidrogeologi Tambang
7. Perencanaan dan Operasi Tambang
8. CSR dan Sosial Pertambangan
9. Keselamatan dan Lingkungan Pertambangan
10. Pengolahan dan Pemurnian Bahan Galian
11. Logistik dan Rantai Suplai
12. Pengembangan Sumberdaya Manusia

► Tanggal penting

31 Juli 2021	Batas waktu pengumpulan makalah lengkap
15 Agustus 2021	Pengumuman 10 finalis <i>Student Paper Contest</i>
05-06 September 2021	Presentasi makalah dari 10 finalis secara virtual
28 Oktober 2021	Pengumuman 3 makalah terbaik

► Tata cara dan pengumpulan makalah

- Peserta adalah Warga Negara Indonesia dan masih berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Sarjana/Diploma III Teknik Pertambangan.
- Makalah harus sesuai dengan sub tema yang ditentukan dan belum pernah dipublikasikan pada media manapun
- Makalah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris dalam format *MS Word* dengan ukuran *file* tidak lebih dari 10 MB
- Makalah dari 10 finalis akan diterbitkan secara *online* pada Prosiding TPT XXX PERHAPI 2021 setelah melalui proses *review* oleh Dewan Penilai Makalah
- Keputusan Dewan Penilai Makalah adalah mutlak dan tidak dapat diganggu gugat
- Pengunduhan *template* makalah dilakukan melalui: <https://bit.ly/TemplateSPC-TPTXXXPERHAPI2021>
- Pengiriman makalah lengkap dilakukan melalui: <https://bit.ly/SPC-TPTXXXPERHAPI2021>
- *Update* informasi akan diumumkan di: <https://perhapi.or.id>

Sekretariat PERHAPI
Komplek Crown Palace Blok D No. 9
Jl. Prof. Dr. Soepomo SH. No. 231 Jakarta Selatan 12870

Telp. : 021 - 83783766, 021 - 83783765
Fax : 021 - 83783765
Email : sekretariat.perhapi@gmail.com