



UPAYA KONSERVASI ENERGI DAN PENURUNAN EMISI DI PERTAMBANGAN BAUKSIT

ANDI MASSOEANG ABDILLAH, dkk



UPAYA KONSERVASI ENERGI DAN PENURUNAN EMISI DI PERTAMBANGAN BAUKSIT

ANDI MASSOEANG ABDILLAH, dkk

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

ANDI MASOUEANG ABDILLAH, dkk

UPAYA KONSERVASI ENERGI DAN PENURUNAN EMISI DI PERTAMBANGAN BAUKSIT

UPAYA KONSERVASI ENERGI DAN PENURUNAN EMISI DI PERTAMBANGAN BAUKSIT

Penulis:

Andi Massoeang Andillah
Matheas
Muhamad Hasan

ISBN:

xxxxx

Editor:

Wahdat Kurdi
Nilaverda Kania

Desain Sampul dan Ilustrasi:

Nida Kahirunnisa
Pena Qaffa

Layout:

Dyah Retno Utari
Retno Puji Astuti

Penerbit:

PT ANTAM Tbk

Redaksi:

Gedung Aneka Tambang Tower A
Jl. Letjen T. B. Simatupang No. 1
Lingkar Selatan, Tanjung Barat

SEPENGGAL PENGANTAR

Buku ini mengangkat kisah inspiratif tentang perjalanan PT ANTAM Tbk UBP Bauksit Kalimantan Barat (ANTAM) dalam melakukan pengelolaan limbah padat non B3 dan beban emisi di industri pertambangan bauksit. Dalam upaya menjalankan misinya, ANTAM menegaskan komitmen untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya dengan prinsip-prinsip keberlanjutan, keamanan kerja, dan perlindungan lingkungan sebagai pilar utama. Keberlanjutan ini menjadi dasar bagi ANTAM dalam terus menerapkan inovasi, khususnya dalam konteks pelestarian lingkungan.

Salah satu contoh nyata dari inovasi pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat dilakukan pada unit laboratorium dengan melakukan penurunan emisi, efisiensi energi, dan 3R Limbah Padat Non B3.

Sebagai bagian unit proses dalam industri pertambangan bauksit, unit kerja laboratorium menunjang kegiatan produksi bauksit ANTAM dengan menjamin hasil uji bauksit yang bermutu. Dalam aktivitasnya, proses kerja di unit ini menghasilkan emisi dan limbah padat non B3 berupa remainder sisa preparasi dari aktivitas preparasi kering. Pada proses preparasi kering ini pula dibutuhkan energi yang cukup tinggi, sehingga dalam satu kali kegiatan preparasi kering tidak hanya menghasilkan limbah berupa emisi dan limbah padat non B3, melainkan juga mengkonsumsi energi cukup tinggi.

Dalam buku ini, kita akan melihat langkah-langkah yang dilakukan oleh ANTAM UBPB Kalimantan Barat dalam melakukan inovasi di bidang penurunan emisi, konservasi energi, serta penurunan limbah padat non B3 pada kegiatan preparasi kering di unit proses laboratorium secara sekaligus. Hal ini merupakan langkah ANTAM

UBP Bauksit Kalimantan Barat dalam mewujudkan visi ANTAM sebagai pelaku pertambangan unggulan yang menjunjung tinggi nilai-nilai lingkungan. Semua pencapaian ini tak lepas dari dukungan dan semangat yang terus diberikan oleh pemerintah dan masyarakat Indonesia.

Sebagai bukti nyata dari tekadnya untuk berkontribusi pada kemajuan dan keberlanjutan Indonesia, inovasi ini diharapkan akan terus memberikan dampak positif. Melalui buku ini, kami juga ingin mengajak pembaca untuk mengenal lebih dalam tentang perjalanan gemilang ANTAM UBK Bauksit Kalimantan Barat, yang tak hanya menginspirasi, tetapi juga memberikan pandangan tentang upaya nyata dalam mencapai tujuan lingkungan yang lebih baik.

Sanggau, 2023

Tim Penulis

DAFTAR ISI

SEPENGGAL PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	10
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR GAMBAR	13
BAB 1. AKAR TUMBUH BARU	15
Lintasan Dasar	16
Menjajaki Problematika pada Unit Laboratorium	23
Konsep Misi Fungsi	26
Jalur Sebab Akibat	29
BAB 2. ALUR KOREKSI BERSAMA	33
Garis Arah Rencana Program 99 HERO	34
Garis Arah Rencana Program <i>Recycle Ore</i> Sisa Preparasi sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM	37

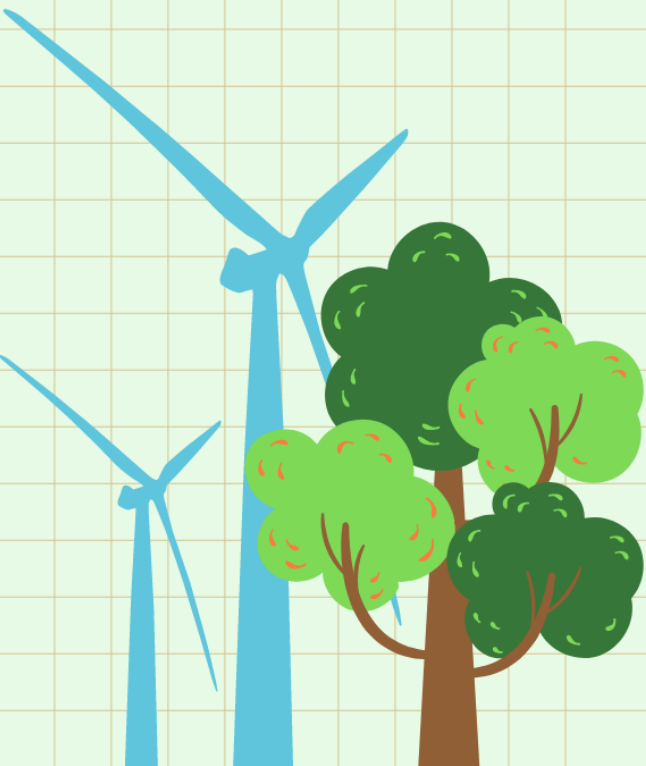
BAB 3. TITIK KLIMAKS UPAYA	43
Rantai Efek Inovasi:	44
Program Pembuatan Box Dust Collector 99 HERO	
Rantai Efek Inovasi:	48
Program <i>Recycle Ore</i> Sisa Preparasi sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM	
BAB 4. MEMBUMIKAN ENERGI BARU TERBARUKAN	55
BAB 5. SUDUT EPILOG	63
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Aspek QCME (<i>Quality, Cost, Morate dan Enviro</i>)	52
--	----

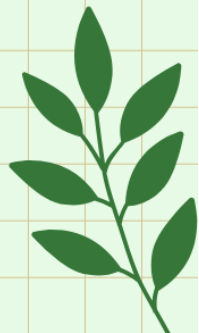
DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.** Diagram *fishbone* inovasi pembuatan *box dust collector* (99 HERO) pada proses preparasi kering 30
- Gambar 2.** Diagram *fishbone* inovasi pembuatan sampel standar acuan pendamping CRM 31
- Gambar 3.** Diagram garis arah rencana Program *Recycle Ore Sisa Preparasi* sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM 38
- Gambar 4.** Inovasi Program Pembuatan *Box Dust Collector* 99 HERO 47
- Gambar 5.** Inovasi Program *Recycle Ore Sisa Preparasi* sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM 51
- Gambar 6.** Pemasangan *box dust collector system* pada alat *crusher* 61



1

AKAR TUMBUH BARU



Lintasan Dasar

Industri pertambangan bauksit memainkan peran penting dalam perekonomian Indonesia. Hal ini terlihat dari jumlah cadangan bauksit di Indonesia yang menempati posisi keenam di dunia, dengan cadangan terbesar terdapat di Pulau Kalimantan, khususnya Kalimantan Barat. Aspek pertambangan secara umum juga memberikan kontribusi signifikan terhadap ekspor dan Pembentukan PDB (Pendapatan Domestik Bruto) Indonesia, dengan menyumbang sekitar 7,2% dari PDB pada tahun 2020. Namun, di balik manfaat tersebut, kegiatan pertambangan bauksit juga menghadapi tantangan yang serius, terutama terkait dengan masalah pencemaran udara dan limbah.

Aktivitas pertambangan bauksit tidak terlepas dari dua masalah tersebut. Merujuk pada Peraturan Menteri LH No.4 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan/ atau Kegiatan Pertambangan, masalah pencemaran udara umumnya disebabkan oleh masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu emisi yang telah ditetapkan. Ada dua sumber emisi di kegiatan pertambangan, yaitu pada proses pengolahan dan pada proses pengoperasian mesin penunjang produksi. Terhadap kedua sumber emisi tersebut, sudah sepatutnya berbagai industri pertambangan melakukan upaya pengelolaan yang holistik dan dilakukan pemantauan secara terus menerus sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Selain masalah pencemaran udara, masalah pengelolaan limbah khususnya limbah padat non B3 atau sampah menjadi salah satu permasalahan yang serius.

Tidak banyak industri pertambangan yang secara serius melakukan pengelolaan sampah domestiknya. Lain halnya dengan pengelolaan limbah B3, pengelolaan limbah padat non B3 atau sampah seringkali dikesampingkan oleh sebagian besar perusahaan di Indonesia. Setidaknya ada dua hal yang menjadi penyebabnya. Pertama, karena pengelolaan limbah padat Non B3 atau sampah tidak menjadi kewajiban sebagaimana dalam dokumen izin lingkungan perusahaan. Kedua, karena jumlah limbah padat non B3 tidak banyak atau tidak dipandang signifikan perlu dikelola oleh perusahaan.

Atas dasar dua sebab tersebut, biasanya pengelolaan limbah padat non B3 tidak serius dilakukan oleh perusahaan. Akan tetapi, jika

permasalahan limbah padat non B3 diabaikan, maka tidak menutup kemungkinan kondisi darurat sampah di Indonesia akan semakin parah. Mengingat industri pertambangan di Indonesia semakin banyak, ditambah dengan penduduk Indonesia juga yang terus menerus bertambah.

Mengingat dampak atau risiko yang ditimbulkan akibat limbah pertambangan dan emisi yang tidak terkelola dengan baik dapat menimbulkan dampak berbahaya bagi kesehatan lingkungan dan manusia, sudah sepatutnya semua perusahaan pertambangan di Indonesia menjalankan praktik pertambangan yang baik (*Good Mining Practice/GMP*). Praktik pertambangan yang baik salah satunya tercermin dari pengelolaan limbah pertambangan dan penurunan beban emisi yang efektif dan efisien. Melalui praktik pertambangan yang baik, diharapkan berbagai permasalahan lingkungan akibat adanya timbulan sampah, polusi udara, polusi air, maupun konsumsi energi

yang tinggi dapat diturunkan sehingga bisa berkontribusi positif pada kesehatan lingkungan dan produktivitas perusahaan.

Dalam menghadapi tantangan pengelolaan emisi dan limbah padat non B3 di industri pertambangan, kita dapat mengambil pelajaran dari ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat yang telah mengelola limbah pertambangan dan beban emisinya dengan sungguh-sungguh, demi kelestarian lingkungan dan makhluk hidup di sekitarnya.

Aktivitas pertambangan yang dilakukan oleh ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat menghasilkan limbah padat non B3 dan beban emisi dari aktivitas industri pertambangan bauksit. Jika keduanya tidak dikelola dengan baik, pencemaran udara dan lingkungan tidak dapat dihindarkan. Oleh sebab itu, kegiatan penurunan pencemaran udara dan pengelolaan limbah padat non B3 menjadi salah satu fokus pengelolaan lingkungan yang dilakukan oleh ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat.

Sebagai perusahaan tambang terkemuka, ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat memiliki pengalaman panjang dalam melakukan kegiatan penurunan pencemaran udara dan pengelolaan limbah padat non B3. Salah satu unit proses yang menjalankan kedua kegiatan tersebut ada pada unit proses laboratorium. Sebagai satuan kerja yang penting dalam industri pertambangan bauksit, unit proses laboratorium berfungsi untuk menjamin kadar bauksit yang dihasilkan telah memenuhi standar. Dalam aktivitas produksi yang dihasilkan unit ini, terdapat kegiatan preparasi kering yang merupakan bagian dari proses pengujian sampel bauksit. Proses ini menghasilkan polusi udara yang bersumber dari debu pada mesin *dust box collector* yang tidak berfungsi dengan baik. Dalam proses ini pula, dihasilkan limbah padat non B3 berupa *ore* preparasi kering dari hasil proses pengujian sampel bauksit. Selama ini tidak ada proses pengelolaan limbah padat non B3 yang dilakukan sehingga jumlahnya terakumulasi dan menumpuk.

Selain masalah tersebut, dalam proses pengujian sampel bauksit, unit laboratorium membutuhkan sampel acuan standar atau *Certified Reference Material* (CRM) yang digunakan dalam proses analisis bauksit. Berdasarkan ketentuan ISO/IEC 17025:2005 tentang analisis atau pengujian kimia, data hasil analisis harus memiliki *traceability* ke standar internasional yang diakui. Oleh sebab itu, ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat menggunakan CRM sebagai bahan acuan dalam proses analisis bauksit sebagai kontrol untuk memastikan mutu hasil pengujian. Selain itu, CRM juga digunakan sebagai bank data dalam pembuatan Kurva Standar.

Meskipun CRM sebagai bahan acuan standar internasional memiliki tingkat kepercayaan yang baik, namun terdapat beberapa kendala ketika menggunakannya dalam proses analisa bauksit. Kendala tersebut antara lain tingginya biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan CRM yang mencapai Rp166 juta per tahun, atau setara

dengan 52% dari total biaya yang diperlukan untuk kegiatan analisis kadar bauksit. Ketersediaan CRM juga cukup terbatas dan belum diproduksi di dalam negeri, sehingga penggunaannya menyebabkan ketergantungan kepada pemasok di negara asal.

Menjajaki Problematika pada Unit Laboratorium

Unit Laboratorium ANTAM UBPB Kalimantan Barat menjalankan kegiatan utama berkaitan dengan proses pengujian sampel kadar bauksit guna memastikan produk bauksit yang diproduksi telah memenuhi standar dan kebutuhan pelanggan. Dalam menjalankan proses tersebut, terdapat kegiatan preparasi atau persiapan sampel dari bijih bauksit dengan *Grade Control*.

Dalam tahapan proses preparasi, ada tiga tahapan utama yaitu: tahapan preparasi basah, tahapan *drying*, dan tahapan preparasi kering.

- 1) Tahapan preparasi basah bertujuan untuk mengolah sampel bijih bauksit dengan prinsip representatif dan homogen guna mendapat kualitas akurat.
- 2) Tahapan *drying* bertujuan untuk mengeringkan material bijih bauksit, dimana material tersebut saat masuk ke preparasi dalam keadaan basah.
- 3) Tahapan preparasi kering bertujuan untuk memperkecil ukuran bijih bauksit dari ukuran bulir menjadi ukuran bubuk.

Rangkaian proses tersebut bertujuan untuk mempersiapkan sampel dari ukuran besar menjadi kecil. Dari ketiga tahapan tersebut, terdapat potensi bahaya paparan debu terhadap pekerja

yang bersumber dari tahapan preparasi kering. Dalam tahapan ini, proses kerja alat *crusher*, yaitu *jaw crusher* dan *roll crusher* yang digunakan untuk memperkecil ukuran sampel, tidak berfungsi dengan baik. Hal ini disebabkan oleh sistem kerja mesin yang tidak tertutup sehingga mengakibatkan debu partikulat yang ukurannya sangat halus dan kering terhambur dan beterbangan di area kerja preparasi kering. Kondisi ini diperburuk dengan kondisi bangunan preparasi yang memiliki sistem sirkulasi udara terbuka sehingga berpotensi menyebabkan debu dapat tersebar hingga ke lingkungan sekitar.

Di sisi lain, proses preparasi sampel ini juga menghasilkan limbah padat non B3 berupa ore sisa preparasi, baik pada proses preparasi basah maupun preparasi kering. Selama ini, belum ada pengelolaan ore sisa preparasi yang dilakukan oleh unit laboratorium. Semua ore sisa tersebut ditumpuk dan dibiarkan sehingga jumlahnya

terakumulasi. Ore sisa preparasi ini masih memiliki kandungan mineral dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali (*recycle*). Dalam kondisi yang sama, unit laboratorium dihadapkan dengan kebutuhan yang tinggi akan CRM yang dibutuhkan pada tahap pengujian sampel bauksit setelah proses preparasi kering dilaksanakan. Seperti yang disebutkan sebelumnya, problematika CRM sendiri cukup kompleks. Kebutuhan yang tinggi akan CRM, namun harganya tinggi dan stok terbatas.

Konsep Misi Fungsi

Dari kondisi yang telah diuraikan sebelumnya, diketahui bahwa terdapat dua masalah utama pada unit laboratorium ANTAM UBPB Kalimantan Barat, yaitu: masalah pencemaran udara dan timbulan ore sisa preparasi pada proses preparasi. Disamping itu, terdapat pula

tingginya kebutuhan akan CRM yang sulit dipenuhi stoknya karena terbatas dan harga yang sangat tinggi.

Guna menjawab permasalahan-permasalahan tersebut, secara terperinci ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat melakukan beberapa inovasi dengan tujuan sebagai berikut.

1. Meminimalisir debu partikulat dari proses preparasi kering.
2. Menurunkan akumulasi jumlah ore sisa preparasi kering dengan dimanfaatkan sebagai sampel standar acuan pendamping CRM.
3. Menghasilkan sampel standar acuan sebagai pendamping CRM yang harganya lebih terjangkau dan ketersediaannya melimpah.
4. Menekan biaya produksi dari pembelian CRM pada tahap pengujian sampel bauksit.

Berdasarkan tujuan tersebut, inovasi-inovasi yang dilakukan dapat memberikan manfaat atau kegunaan sebagai berikut:

1. Berkontribusi terhadap perbaikan kualitas lingkungan melalui penurunan pencemar udara dari kegiatan preparasi kering dan penurunan jumlah ore sisa preparasi melalui kegiatan pemanfaatan kembali bahan yang tidak terpakai sehingga memiliki nilai tambah dan tidak terbuang percuma.
2. Menghasilkan efisiensi dan penghematan biaya produksi dalam proses preparasi dan analisa bauksit di unit laboratorium.
3. Menjamin akurasi pengujian bijih bauksit yang diproduksi telah melalui *Quality Control* yang akurat dan presisi.

Jalur Sebab Akibat

Guna memastikan implementasi menjawab masalah dan keberhasilan dari program sesuai target yang diinginkan, ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat analisis sebab akibat menggunakan diagram *fishbone* untuk masing-masing inovasi.

Pada program penurunan pencemar udara pada proses preparasi kering, diidentifikasi bahwa terdapat masalah debu partikulat karena alat *crusher* yang digunakan tidak memiliki penutup sehingga debu berterbangan. Guna menjawab masalah tersebut, diperlukan upaya perbaikan dengan membuat *box dust collector* sebagai penghisap debu pada alat *crusher* agar bisa menyerap paparan debu dari ukuran 2 gram hingga 0,2 gram (99,89%).

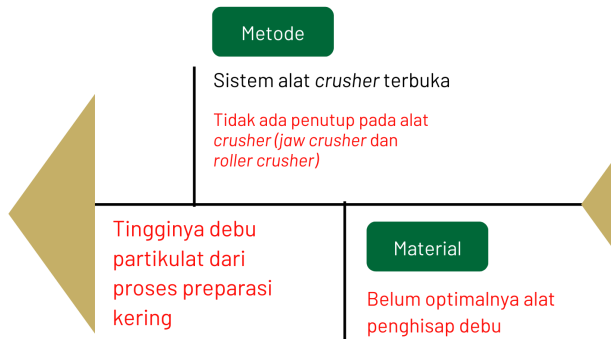
Sementara itu pada program pemanfaatan kembali (*recycle*) ore sisa preparasi menjadi sampel standar acuan pendamping CRM,



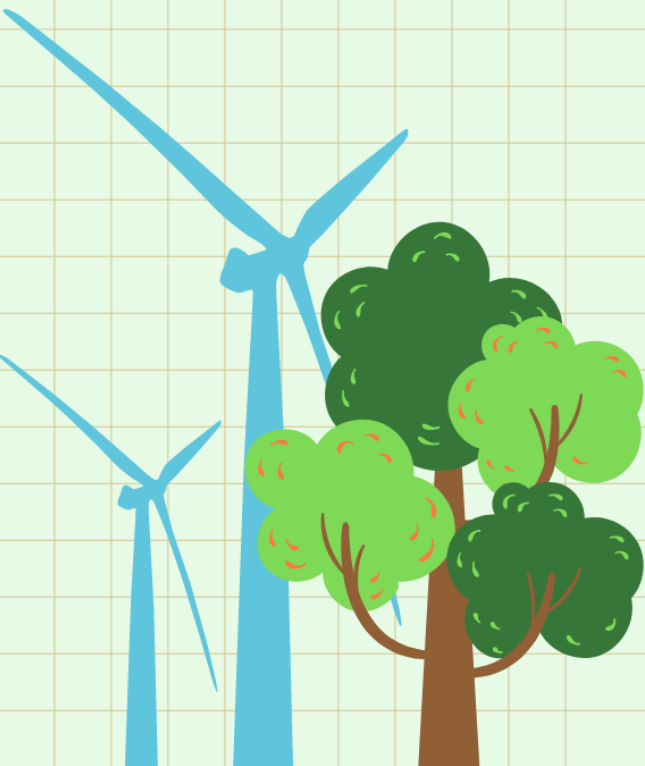
Gambar 1. Diagram *fishbone* inovasi pembuatan *box dust collector* (99 HERO) pada proses preparasi kering

diidentifikasi bahwa masalah utamanya bersumber dari kebutuhan yang tinggi akan CRM sementara suplainya terbatas, perlu disuplai dari luar negeri, dan membutuhkan biaya yang tinggi. Di sisi lain, terdapat timbulan ore sisa preparasi yang tidak dimanfaatkan dan berpeluang untuk diolah kembali menjadi material yang bernilai

guna. Untuk menjawab masalah kebutuhan terhadap CRM, maka dibuatlah sampel standar acuan pendamping CRM dengan memanfaatkan kembali ore sisa preparasi kering (*reminder*). Pemilihan ore sisa preparasi (*reminder*) sebagai bahan baku dalam inovasi ini disebabkan karena lebih homogen dalam bentuk powder dan memiliki varian nilai kadar yang sudah diketahui.

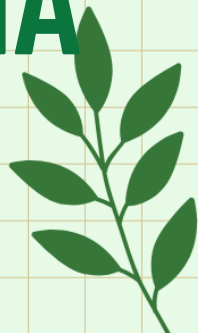


Gambar 2. Diagram *fishbone* inovasi pembuatan sampel standar acuan pendamping CRM



2

**ALUR KOREKSI
BERSAMA**



Garis Arah Rencana Program 99 HERO

Pelaksanaan program 99 HERO melalui pembuatan *box dust collector system* dilaksanakan dengan mengikuti tahapan-tahapan berikut.

1) Menguji paparan debu

Pengujian paparan debu dilakukan dengan cara manual dengan cara mengamati paparan debu di sekitar alat *crusher* dan ruangan preparasi. Pada tahapan ini juga dilakukan identifikasi solusi untuk mengurangi polusi debu.

2) Membuat desain inovasi

Setelah menentukan ide solusi yang akan dilakukan, maka dibuatlah desain *cover body jaw* dan *roller crusher* dengan *box dust collector system* sebagai solusi untuk mengurangi polusi debu. Pada tahapan ini ditentukan bentuk *box dust collector system* yang akan dipasangkan pada alat *crusher*. Adapun alat yang akan digunakan adalah plat besi ukuran 2 mm karena memiliki struktur plat yang kokoh, tebal dan tahan benturan.

3) Menyiapkan alat dan bahan

Untuk membuat *box dust collector system*, alat yang digunakan diantaranya adalah mesin las, riped, mesin gerinda, mesin bor, kabel *roll*, dan meteran. Sementara bahan yang digunakan adalah besi plat ukuran 2 mm, besi siku, kawat las, pipa PVC 3 inci, mata gerinda, engsel, paku ripet, dan lem *silicon*.

4) Proses fabrikasi dan *finishing*

Pada tahap ini, langkah-langkah yang dilakukan diantaranya: (1) memotong plat besi sesuai pola desain; (2) melakukan pengelasan besi dan sambungan besi sebelum diaplikasikan pada alat *crusher*; (3) memasang *box dust collector* yang sudah dirangkai pada alat *crusher*; serta (4) *finishing* dan uji coba.

5) Melakukan uji coba *Jaw* dan *Roller Crusher* dengan *box dust collector system*

Uji coba mesin *jaw* dan *roller crusher* yang telah dimodifikasi dengan alat penghisap debu *box dust collector system*.

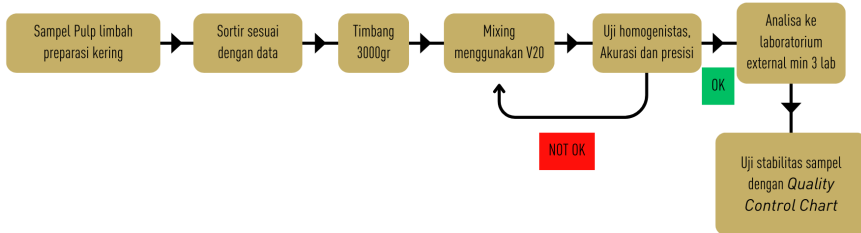
6) Menguji paparan debu setelah menggunakan inovasi

Setelah semua rangkaian inovasi dilakukan, maka dilakukan pengujian dengan meletakkan kertas di 10 titik untuk

mengukur debu yang bertebaran di area preparasi. Setelah itu dilakukan penimbangan dengan neraca analitik lalu dicatat dan dihitung berat debunya.

Garis Arah Rencana Program *Recycle Ore* Sisa Preparasi sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM

Pembuatan bahan acuan pendamping CRM dari ore sisa preparasi yang dilaksanakan di ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat mengikuti tahapan berikut.



Gambar 3. Diagram garis arah rencana Program *Recycle Ore Sisa* Preparasi sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM

1) Sortasi sampel

Proses sortasi sampel diawali dengan melakukan pemilahan sampel pub berdasarkan nilai kadar yang ada. Proses ini bertujuan agar nilai sub sampel tidak terlalu jauh dan memudahkan proses berikutnya.

2) Pencampuran sampel

Sampel yang telah disortir di tahapan sebelumnya kemudian dicampur menggunakan V20. Alat ini berkapasitas 20 kg dan

dilengkapi dengan *automatic rotary count* sehingga memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya. Proses *mixing* sampel dilakukan secara bertahap dari 100x, 500x, 1000x dan 3000x.

3) Uji homogen

Proses uji homogen dilakukan dengan tujuan untuk menilai hasil *mixing*, apakah sudah maksimal atau belum. Hal tersebut bisa dilihat dari grafik perubahan CV (*Coefficient of Variance*) terhadap jumlah putaran.

4) Uji banding laboratorium eksternal

Uji banding dilakukan untuk mendapatkan nilai rata-rata kadar sampel dari laboratorium yang biasa bekerja sama dengan UBPB Kalimantan Barat. Uji banding tersebut dilakukan di empat tempat yaitu laboratorium Sucofindo,

laboratorium Surveyor Indonesia, laboratorium Intertek Utama Service dan laboratorium Anindya.

5) Verifikasi sampel

Verifikasi dilakukan untuk menguji apakah metode baku atau standar yang diterapkan oleh laboratorium memiliki hasil yang handal, dalam arti dapat memenuhi batasan-batasan yang ditentukan oleh standar tersebut. Verifikasi dilaksanakan melalui uji presisi dan akurasi terhadap sampel standar (CRM). Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam verifikasi:

- Penentuan nilai presisi

Nilai presisi dilakukan melalui pengukuran berulang terhadap minimal 7 sampel yang homogen.

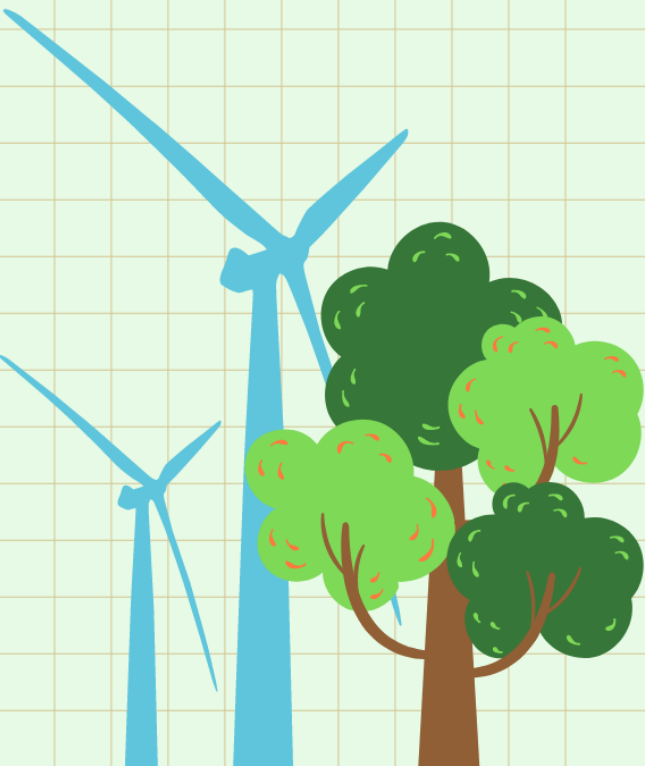
$$CV = \frac{\text{Standar Deviasi}}{\text{Nilai rata - rata}} \times 100\%$$

$$\%CV \text{ Horwitz} = 0,5 \times 2^{(1-0,5 \log C)}$$

- Penentuan nilai akurasi

Penetapan akurasi dengan cara mengukur sampel standar atau CRM yang telah diketahui nilainya, dengan minimal pengujian sejumlah 7 sampel.

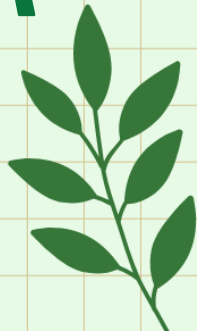
$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Nilai Hasil Uji}}{\text{Nilai sebenarnya}} \times 100\%$$



3

TITIK KLIMAKS

UPAYA



Rantai Efek Inovasi: Program Pembuatan *Box Dust Collector* 99 HERO

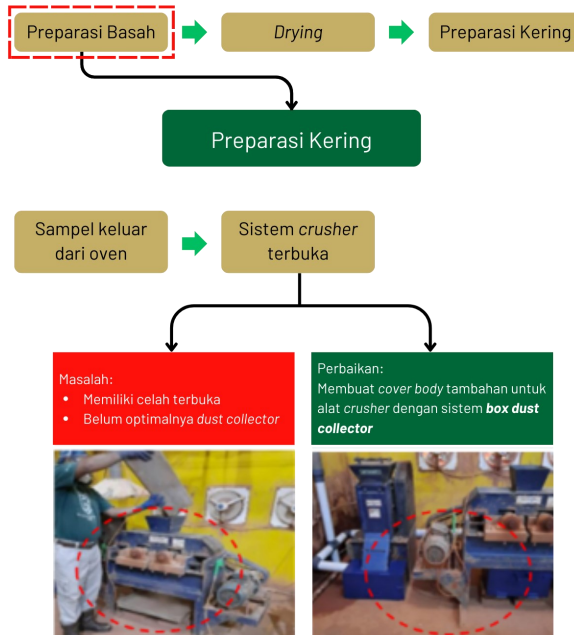
44

Hasil identifikasi masalah pada proses preparasi kering memang ditemukan bahwa alat *crusher* yang digunakan untuk menghaluskan sampel kering bijih bauksit sebagai sumber emisi penghasil debu. Kondisi ini disebabkan karena adanya ruang terbuka pada bagian sisi luar alat *crusher* sehingga dibutuhkan alat penutup untuk menangkap partikel-partikel debu yang berukuran sangat kecil. Langkah perbaikan yang dilakukan oleh ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat adalah membuat cover body tambahan sebagai *box dust collector* yang dapat berfungsi menangkap partikel debu terkecil pada proses preparasi kering ini.

Pembuatan *Box Dust Collector* ini memiliki kebaruan tersendiri karena mampu menyerap partikel debu dari ukuran 2 gram sampai 0,2 gram. Setelah inovasi ini dijalankan, *box dust collector system* yang dibuat tidak hanya mampu menyerap debu-debu yang keluar dari alat *crusher*, namun dapat ditampung lebih sistematis dan menurunkan polusi debu dari rata-rata 2 gram menjadi 0,2 gram yang ditinjau dari Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu sebesar 1 gram. Artinya program ini mampu menurunkan paparan debu hingga 99,89%. Selain itu, terdapat beberapa rantai dampak lainnya, diantaranya:

- 1) Efisiensi energi karena terjadi efisiensi waktu kerja sehingga menghemat biaya penggunaan solar untuk menghidupkan alat *crusher* sebesar 0,00009 Giga Joule per tahun 2022.

- 2) Penurunan penggunaan *cartridge filter respirator* yang sebelumnya mencapai 96 unit per bulan menjadi 23 unit per bulan
- 3) Menghemat biaya produksi dari pembelian *cartridge filter respirator* sebelumnya Rp2,4 juta per bulan menjadi Rp566 ribu per bulan.
- 4) Personil yang bekerja pada proses preparasi kering menjadi lebih nyaman dan aman sehingga dapat merubah perilaku kerja sesuai nilai dan budaya pioneer & 5R.



Gambar 4. Inovasi Program Pembuatan *Box Dust Collector* 99 HERO

Rantai Efek Inovasi: Program *Recycle Ore* Sisa Preparasi sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM

48

Sesuai dengan hasil identifikasi masalah yang telah dilakukan sebelumnya, membuat sampel standar acuan pendamping CRM dengan memanfaatkan kembali *ore* sisa preparasi kering ternyata memberikan multidampak bagi perusahaan. Penggunaan *ore* sisa preparasi sebagai bahan baku pembuat Sampel Acuan #01 terbukti berkontribusi dalam menurunkan limbah padat non B3 di unit laboratorium ini hingga 0,6 ton per tahun 2022.

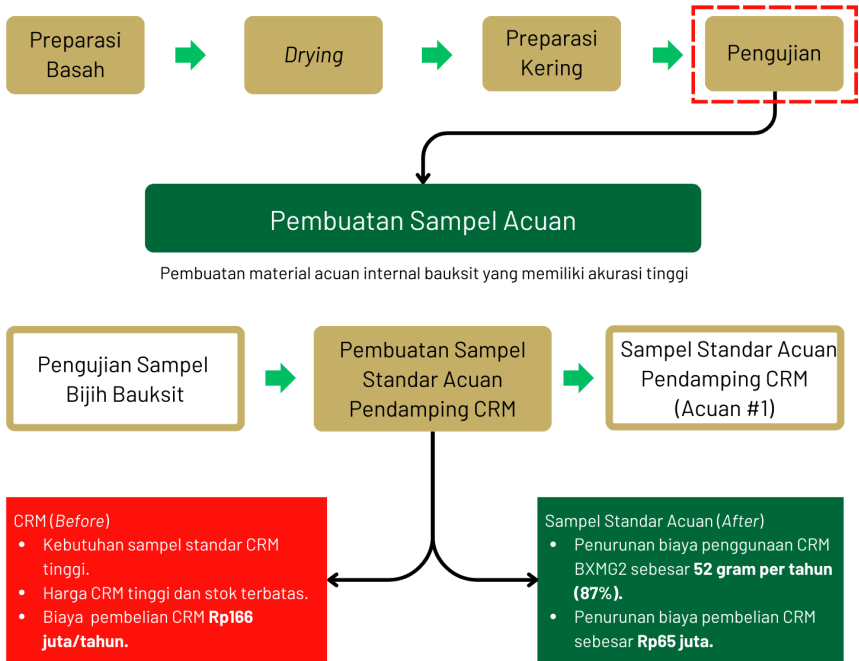
Walaupun dibuat dari produk limbah, tetapi sampel standar acuan pendamping CRM yang digunakan terbukti mampu memenuhi standar sampel uji dengan presisi dan akurat (nilai akurasi > 99%). Hal ini tidak terlepas dari adanya Standar Kerja yang disusun sebagai prosedur penggunaan sampel standar acuan pendamping CRM sehingga bisa menghasilkan hasil uji yang akurat seperti CRM dan telah memiliki Sertifikat HAKI Pedoman Pembuatan dan Penggunaan Sampel Standar Internal Bijih Bauksit serta Penanganan Bahan dengan No. 000354231. Secara positif, program ini mampu memberikan dampak positif berupa:

- 1) Penurunan penggunaan CRM BXMG2 sebesar 52 gram (87%).
- 2) Pemanfaatan ore sisa preparasi (remainder) sebesar 10 kg per produksi sampel acuan #1.
- 3) Penurunan biaya penggunaan CRM BXMG2 sebesar Rp64,7 juta per tahun .

- 4) Efisiensi proses pengujian sampel menjadi hanya 4 menit dan dapat melakukan *quality control* setiap hari.

Selain itu, program ini juga memberikan dampak perubahan rantai nilai bagi perusahaan berupa:

- 1) ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat bisa menyediakan Sampel Acuan #01 sendiri yang memiliki akurasi tinggi dalam pengujian;
- 2) mengurangi penggunaan bahan baku dari *supplier*; serta
- 3) menjamin akurasi bijih bauksit yang dikirim ke konsumen sudah melalui proses uji yang akurat dan presisi.



Gambar 5. Inovasi Program *Recycle Ore Sisa* Preparasi sebagai Standar Acuan Sampel Pendamping CRM

Tabel 1. Perbandingan Aspek QCME (*Quality, Cost, Morate and Enviro*)

ASPEK QCME	SEBELUM	SESUDAH
	<p>Pemakaian CRM sangat dibatasi karena ketersediaan stok yang terbatas dan harganya sangat tinggi</p>	<p>Dengan memanfaatkan ore sisa preparasi kering sebagai bahan acuan analisa, maka <i>quality control</i> analisa dapat dilakukan setiap hari tanpa mengkhawatirkan stok dan harga sampel.</p>
	<p>Biaya pembelian CRM dapat berkurang secara rutin menjadi 2 tahun sekali</p>	<p>Penurunan biaya penggunaan CRM BXMG2 sebesar 52 gr per tahun atau terjadinya efisiensi biaya penggunaan bahan kimia sebesar 87%.</p>



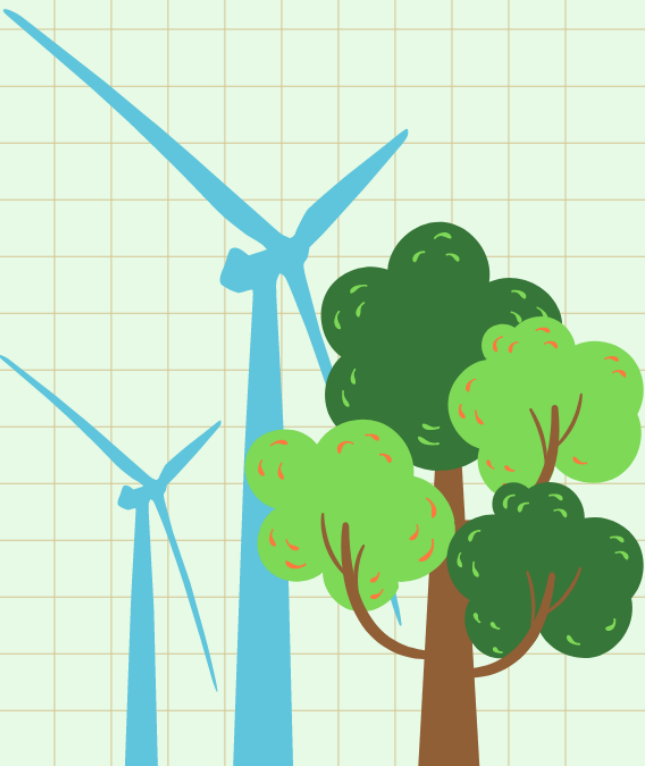
Laboran sering melakukan *cross check* ulang dengan CRM sebelumnya untuk memastikan kualitas hasil analisa

Meningkatkan kepercayaan diri laboran karena pengujian sampel standar secara rutin mendapatkan hasil analisa yang mampu memenuhi *quality control* (keberterimaan)



Sampel *remainder pulp* menumpuk dan tidak memiliki manfaat apapun

Sampel *remainder pulp* dapat dimanfaatkan untuk dijadikan sampel bahan acuan internal material bauksit sebagai pendamping CRM



4

MEMBUMIKAN

ENERGI BARU

TERBARUKAN



Isu energi di Indonesia tak hanya menjadi urusan pemerintah atau PT PLN, melainkan telah menjadi isu bagi semua kalangan tidak terkecuali perusahaan dan masyarakat. Segenap lapisan masyarakat sebagai konsumen energi didorong untuk memiliki peran dalam menjaga ketahanan energi nasional. Membangun ketahanan energi pun tak sekadar gagasan, namun konservasi energi menjadi tindakan konkret yang dapat dilakukan.

Konservasi energi, merujuk PP No. 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi, adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Tujuan utama dari upaya konservasi energi adalah menjaga kelangsungan sumber daya alam, khususnya sumber energi, melalui kebijakan pemilihan teknologi dan pemanfaatan energi yang efisien serta berpikir rasional. Melalui langkah-langkah ini, kita dapat mengamankan pasokan energi,

memanfaatkannya dengan cerdas, serta merawat sumber daya energi untuk jangka panjang.

ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat juga turut berkontribusi dalam menjaga ketahanan energi nasional. Perusahaan telah mengambil langkah nyata dalam penghematan energi sebagai wujud kepedulian terhadap isu ini, misal melalui program Instalasi *Solar Panel* di wilayah masyarakat. Langkah ini merupakan salah satu aksi nyata ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat untuk mendukung upaya konservasi energi dengan menggunakan energi baru terbarukan yakni sinar matahari. Diketahui bahwa wilayah Kalimantan Barat termasuk salah satu provinsi yang memiliki potensi pengembangan energi baru terbarukan dari penggunaan tenaga surya.

Energi alternatif, yang menjadi pilihan menarik berkat sumbernya yang tak pernah habis, terdapat salah satunya dalam bentuk energi sel surya. Sel surya mampu mengubah sinar matahari menjadi tenaga listrik melalui proses *fotovoltaic*. Namun, perlu diperhatikan bahwa tegangan listrik yang dihasilkan oleh setiap panel surya umumnya tergolong rendah, sekitar 0,6V tanpa beban dan 0,45V dengan beban. Untuk menghasilkan tegangan listrik yang cukup signifikan, penggabungan beberapa sel surya dalam susunan seri menjadi langkah krusial. Penyatuan sel surya ini menghasilkan modul surya atau lebih dikenal sebagai Panel Surya, menjadi salah satu cara yang efektif dalam mengoptimalkan potensi energi matahari menjadi sumber listrik yang berguna.

Pemanfaatan energi tersebut membawa peluang menjanjikan dalam menjaga ketahanan energi, terutama dalam mengurangi konsumsi listrik di kalangan masyarakat setempat. Selain itu,

perkembangan teknologi panel surya sebagai pengganti sumber listrik konvensional memiliki potensi besar untuk menjadi solusi terutama di daerah-daerah yang sulit dijangkau oleh listrik, contohnya di Desa Sebemban.

Upaya pemanfaatan panel surya di Desa Sebemban, yang merupakan salah satu wilayah binaan ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat, merupakan bukti konkret komitmen perusahaan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar, terutama dalam hal aksesibilitas terhadap listrik yang lebih mudah dan terjangkau. Pemasangan panel surya di Desa Sebemban berawal dari keprihatinan mendalam perusahaan terhadap masyarakat lokal, terutama para pelajar yang mengalami tantangan dalam mengakses sumber belajar karena terkendala akses listrik dan *wifi*. Respons atas pemasangan panel surya ini tak hanya terbatas pada pengadaan energi alternatif, namun juga mengambil langkah lebih

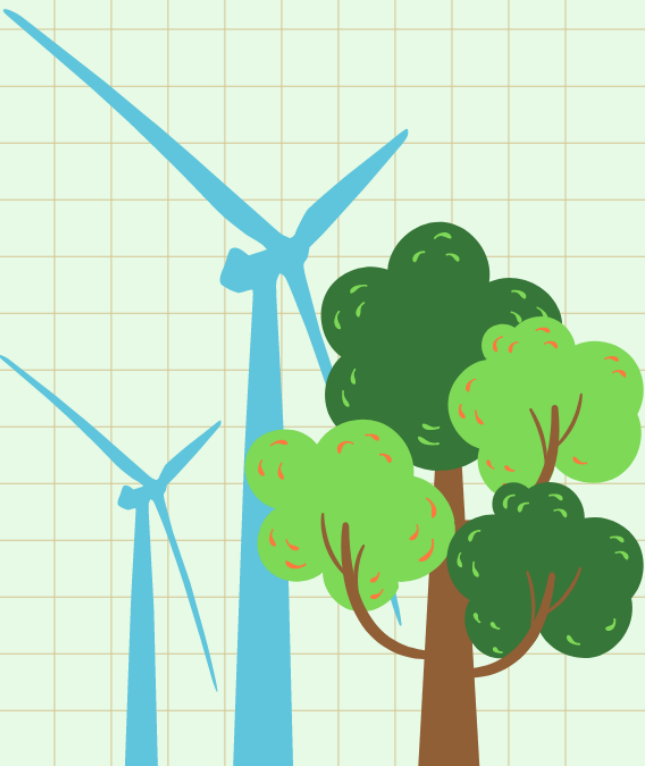
lanjut dengan pemasangan infrastruktur *wifi*. Ini bertujuan memberi kemudahan bagi pelajar dan warga setempat untuk mengakses berbagai sumber informasi yang diperlukan dalam kegiatan belajar-mengajar.

Program ini menjadi contoh konkret bagaimana perusahaan berperan aktif dalam menghadapi situasi darurat, seperti pandemi COVID-19 beberapa waktu lalu. Ketika semua kegiatan tatap muka terhenti dan pendidikan beralih ke platform daring, keberadaan *wifi* yang didukung oleh panel surya menawarkan solusi inovatif. Kondisi kritis dapat lebih baik dihadapi di masa depan dengan program yang telah terimplementasi ini, sekaligus menunjukkan bahwa perusahaan memiliki tanggung jawab sosial yang tinggi dan proaktif dalam memberikan solusi nyata bagi masyarakatnya.



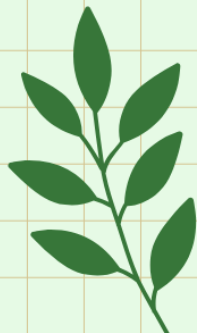
Gambar 6. Pemasangan *box dust collector system* pada alat *crusher*

(Sumber: Dokumentasi ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat)



5

SUDUT EPILOG



Industri pertambangan bauksit memiliki peran sentral dalam perekonomian global, terutama sebagai sumber utama bahan baku untuk produksi aluminium. Namun, pertambangan bauksit juga membawa tantangan lingkungan yang signifikan, termasuk dampak yang luas terhadap konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, upaya konservasi energi dan penurunan emisi dalam industri ini menjadi sangat penting, bukan hanya untuk mengurangi dampak lingkungan, tetapi juga untuk menjaga kelangsungan industri dalam jangka panjang.

ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat telah melaksanakan berbagai upaya dalam mewujudkan upaya penurunan pencemar udara, 3R Limbah Padat Non B3 dan konservasi energi. Guna mendukung upaya tersebut, perusahaan telah melakukan program *Recycle* ore sisa preparasi untuk pembuatan sampel acuan standar pendamping CRM, program 99 Hero: penurunan pencemar udara melalui

pembuatan *dust collector box system*, serta melakukan upaya lebih lainnya yakni instalasi panel surya di wilayah sekitar perusahaan guna mendukung upaya konservasi energi.

Ketiga program tersebut telah menghasilkan dampak signifikan dalam aspek ekonomi, lingkungan dan sosial bagi masyarakat. Aksi nyata yang telah dilakukan oleh ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat harapannya dapat menginspirasi banyak pihak, khususnya industri pertambangan bauksit di Indonesia, untuk terus berupaya dalam melakukan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

[PP] Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2008, 13 Agustus). Masalah Energi merupakan Permasalahan Seluruh Bangsa. Diakses pada 31 Juli 2023, dari <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/masalah-energi-merupakan-permasalahan-seluruh-bangsa>

PT ANTAM Tbk UBPB Kalbar. 2022. Laporan Inovasi LNB3

Sunarti et al. 2013. Penetapan Nilai Kandidat *In-House Reference Material* (RM) ZrO_2 . *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*. Vol 14 (1) : 23 – 36

Isu energi di Indonesia bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah atau PT PLN, tetapi juga seluruh masyarakat sebagai pengguna energi yang harus berkontribusi dalam mencapai ketahanan energi nasional. Salah satu bentuk nyata dari ketahanan energi adalah dengan melakukan konservasi energi. Melihat hal ini, ANTAM sebagai perusahaan pertambangan di Indonesia, khususnya ANTAM UBP Bauksit Kalimantan Barat, berusaha menghemat energi sebagai bagian dari dukungan terhadap ketahanan energi nasional. Langkah-langkah perusahaan dalam mencapai ketahanan energi termasuk tiga program konservasi energi, yaitu pemanfaatan ore sisa sebagai pengganti CRM, program 99 HERO, perancangan *self made water monitoring*, dan program instalansi *solar panel*.



Redaksi:

Gedung Aneka Tambang Tower A
Jl. Letjen T. B. Simatupang No. 1,
Lingkar Selatan, Tanjung Barat,
Jakarta, Indonesia, 12530