



PENGELOLAAN LINGKUNGAN

HARAPAN DAN TANTANGAN UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN DI PT ARUTMIN INDONESIA TAMBANG SENAKIN

**PENGELOLAAN LINGKUNGAN
HARAPAN DAN TANTANGAN UNTUK
PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN
di PT ARUTMIN INDONESIA TAMBANG
SENAKIN**

Penulis

Efendi Eko M

M Nirwan S

Bayu Mandala P



**PENGELOLAAN LINGKUNGAN
HARAPAN DAN TANTANGAN UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN
di PT ARUTMIN INDONESIA TAMBANG SENAKIN**

TIM PENYUSUN

**PT ARUTMIN INDONESIA
TAMBANG SENAKIN**

Penasehat/Pengarah

Delma Azrin
Rahmat Sareng Subiyakto

Penulis

Efendi Eko M
M Nirwan S
Bayu Mandala P

Penyunting

Fatimah Koten
Mauluddin Agus

Desain Cover

Nasrullah Akbar Muthahhari

Peer Review

PENERBIT:

Diterbitkan oleh: ULM Press, 2023

d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM

Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM

Jl. Hasan Basri, Kayutangi, Banjarmasin 70123

Telp/Fax. 0511 - 3305195

ANGGOTA APPTI (004.035.1.03.2018)

Hak cipta dilindungi oleh Undang Undang

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin

tertulis dari Penerbit, kecuali

untuk kutipan singkat demi penelitian ilmiah dan resensi

65 hal, 15,5 × 23 cm

Cetakan Pertama. ... 2023

ISBN : ...

Diterbitkan atas kerjasama ULM Press dengan PT Arutmin Indonesia Tambang
Senakin

PRAKATA

Perkembangan pertambangan batubara di Indonesia dengan melibatkan pihak swasta asing ditandai dengan terbitnya Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 1981. PN Tambang Batubara sebagai Badan Usaha Milik Negara mengadakan kerjasama dengan sejumlah perusahaan swasta asing yang bertujuan untuk mengembangkan potensi batubara di Indonesia. Kerjasama usaha tersebut mengusahakan cadangan batubara di Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan.

Berdasarkan PP Nomor 56 Tahun 1990, PN Batubara dilebur ke dalam Tambang Batubara Bukit Asam (PT BA) untuk mengelola pertambangan batubara serta para kontraktor. Dari kontraktor, pemerintah melalui PT BA memperoleh pembagian hasil batubara. PT Arutmin Indonesia merupakan salah satu perusahaan swasta asing saat itu turut serta melakukan kerjasama melalui Perjanjian Kerjasama Pengusahaan Penambangan Batubara (PKP2B) generasi I dan perjanjian tersebut berakhir pada tanggal 2 November 2020. Saat ini, PT Arutmin Indonesia telah mendapatkan Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK) batubara.

Industri pertambangan batubara merupakan salah satu industri ekstraktif yang memberikan sumbangan pendapatan negara. Dalam proses penambangan batubara terdapat aktivitas yang menimbulkan perubahan bentang alam. Perubahan bentang alam ini kemudian dilakukan penimbunan kembali, reklamasi dan revegetasi. Proses penambangan batubara tentunya memberikan dampak positif dan negatif terhadap lingkungan. Melalui kajian AMDAL, dampak penting dikelola agar memenuhi standar dan bakumutu lingkungan yang telah ditetapkan.

Selain program pengelolaan lingkungan dalam rangka memenuhi kewajiban yang tertuang dalam kajian AMDAL, PT Arutmin Indonesia juga melakukan program lainnya dalam rangka mendukung salah satu asas hukum pertambangan yaitu keberlanjutan dan berwawasan lingkungan. Asas keberlanjutan dan berwawasan lingkungan menjadi salah satu latar belakang penulisan buku “Pengelolaan Lingkungan - Inovasi untuk Pembangunan Berkelanjutan Dunia Usaha”.

Buku ini ditulis agar mahasiswa/i, masyarakat Indonesia pada umumnya dan masyarakat Kalimantan Selatan khususnya dapat mengetahui tentang apa yang telah dilakukan PT Arutmin Indonesia untuk program-program berkelanjutan dan berwawasan lingkungan, seperti efisiensi energi dan air, pencemaran udara, limbah B3 dan non B3 yang dihasilkan, serta keanekaragaman hayati yang berada di dalam lokasi dan lingkungan sekitar tambang.

Penulisan buku ini disusun dengan mengelompokkan program-program berdasarkan tujuan program yaitu program efisiensi energi, program pengurangan pencemaran udara, program efisiensi penggunaan air dan penurunan beban pencemaran, program pengurangan dan pemanfaatan limbah B3, program *reduce, reuse* dan *recycle* limbah padat non B3 serta program perlindungan keanekaragaman hayati. Pembaca diharapkan dapat mengetahui program efisiensi yang sudah dilakukan PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin

Keunggulan buku ini adalah memberikan contoh program dalam pengelolaan lingkungan hidup yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan dengan harapan dapat diadopsi dan dikembangkan di lokasi lain.

Ucapan terimakasih kepada Tim SHE Tambang Senakin yang telah menjadi kontributor utama dan Tim SHEC PT Arutmin Indonesia sehingga buku ini dapat diterbitkan tepat waktu.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Bapak/Ibu Lambung Mangkurat University Press yang telah membantu di dalam penerbitan buku ini. Ucapan terimakasih khususnya kepada Prof. Dr. Abdul Hadi, M.Sc yang telah banyak memberikan masukan di dalam penyusunan buku “Pengelolaan Lingkungan - Inovasi untuk Pembangunan Berkelanjutan Dunia Usaha” PT Arutmin Indonesia.

Tim Penyusun

KATA PENGANTAR

PT Arutmin Indonesia (Arutmin) merupakan salah satu kontraktor pemerintah di bidang perusahaan batubara yang telah mendapatkan perizinan IUPK Nomor 221 K/33/MEM/2020 dengan area seluas 34.207 ha. Lokasi operasional penambangan Arutmin terletak di tiga kabupaten yaitu Kabupaten Kotabaru, Kabupaten Tanah Bumbu dan Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. Mengoperasikan lima lokasi tambang (Tambang) dan satu terminal batubara, PT Arutmin Indonesia telah melakukan praktik-praktik terbaik dan inovasi di dalam pengelolaan lingkungan hidup.

Sebagai perusahaan pertambangan batubara, PT Arutmin Indonesiasi menjunjung tinggi semua peraturan dan perundangan yang berlaku di Indonesia termasuk yang berlaku di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Program penilaian peringkat kinerja perusahaan (PROPER), sebagai salah satu program Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam rangka evaluasi ketaatan dan kinerja melebihi ketaatan dibidang pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup serta pengelolaan limbah B3 yang merupakan agenda rutin tahunan, dimana Arutmin menjadi salah satu perusahaan penilaian kinerja tersebut.

Dalam rangka pencapaian kinerja melebihi ketaatan dibidang pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup serta pengelolaan B3 dalam PROPER periode 2021-2022, PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin menyajikan buku "Pengelolaan Lingkungan - Harapan dan Tantangan untuk Pembangunan Berkelanjutan" yang merupakan kumpulan praktik-praktik terbaik dan inovasi yang telah dilakukan di tambang-tambang yang dioperasikan Arutmin. Semoga praktik-praktik terbaik dan inovasi di dalam buku ini dapat menjadi inspirasi bagi dunia usaha

pertambangan Indonesia dalam rangka pengelolaan lingkungan. Kami menyadari buku ini masih jauh dari sempurna dan berharap adanya kritikan dan saran untuk perbaikan mendatang.

Asam Asam, 12 Oktober 2022

Delma Azrin

SHEC Manager

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	4
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR TABEL	11
DAFTAR GAMBAR	12
1 PROFIL PT ARUTMIN INDONESIA	13
1.1 Sejarah Operasional dan Kinerja	13
1.2 Praktik Penambangan	18
1.3 Profil Tambang Senakin	23
2 PROGRAM EFISIENSI ENERGI	30
2.1 Penggunaan Pompa <i>Solar Cell</i> sebagai Energi Ramah Lingkungan dalam Pemanfaatan Air <i>Void</i> Manggis	30
2.2 Penimbunan Batuan Penutup di Atas Air pada Area <i>Void</i> Bekas Tambang untuk Memperpendek Jarak Angkut	32
2.3 Status Pemakaian Energi	35
2.4 Hasil Absolut Efisiensi Energi	36
3 PENGURANGAN PENCEMARAN UDARA	38
3.1 Pemanfaatan Pompa <i>Solar Cell</i> sebagai Pengganti Mesin Diesel Dalam Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca	38
4 EFISIENSI AIR DAN DAN PENGURANGAN BEBAN PENCEMARAN AIR	42
4.1 Pemanfaatan Air <i>Void</i> Manggis Untuk Kegiatan Pencucian Batubara Sebagai Pengganti Air Tanah	42

4.2	Penggunaan Mikroorganisme <i>Biowaste</i> Untuk Meningkatkan Efektivitas Pengolahan Air Limbah Domestik Metode Lumpur Aktif (Biologis)	44
4.3	Hasil Absolut Efisiensi Air dan Pengurangan Beban Pencemaran Air	48
5	PENGURANGAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH B3	52
5.1	Pemanfaatan Pompa Solar Cell sebagai Pengganti Mesin Diesel dalam Pemanfaatan Air Void Manggis untuk Air Bersih Desa Sungai Seluang	52
5.2	Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah B3	54
6	3R LIMBAH PADAT NON B3	56
6.1	Penggunaan Cocopeat Dengan Metode <i>Polycup</i> Untuk Media Tanam Pembibitan	56
6.2	Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Non B3	58
7	PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI	60
7.1	Konservasi Lutung Dahi Putih (<i>Presbytis frontata</i>)	60
	SINOPSIS	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2-1. Status Pemakaian Energi Tambang Senakin Tahun 2017 - Juni 2022	35
Tabel 2-2. Hasil Absolut Efisiensi Energi Tahun 2018 - Juni 2022	37
Tabel 2-3. Hasil Absolut Efisiensi Energi Tahun 2018 - Juni 2022 (<i>lanjutan</i>)	37
Tabel 4-1. Hasil Absolut Efisiensi Air Tahun 2018 - Juni 2022	50
Tabel 4-2. Hasil Absolut Pengurangan Beban Pencemaran Air Tahun 2018 - Juni 2022	51
Tabel 5-1. Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah B3 Tahun 2018 - Juni 2022	55
Tabel 6-1. Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Non B3 Tahun 2018 - Juni 2022	59
Tabel 7-1. Data Persebaran dan Populasi Lutung Dahi Putih	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1-1. Peta IUPK PT Arutmin Indonesia	15
Gambar 1-2. Skema Proses Penambangan Batubara	19
Gambar 1-3. Lokasi PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin	27
Gambar 1-4. Milestone PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin	29
Gambar 2-1. Alur Program Pompa <i>Solar Cell</i> dalam Pemanfaatan Air Void	31
Gambar 2-2. Optimasi Penimbunan Batuan Penutup di Bekas Void Terisi Air	33
Gambar 2-3. Optimasi Penimbunan Batuan Penutup di Area IPD	34
Gambar 3-1. Substitusi Bahan Bakar Solar dengan <i>Solar Cell</i> untuk Pompa air	40
Gambar 4-1. Inovasi Pemanfaatan Air <i>Void</i> untuk Pencucian Batubara	44
Gambar 4-2. Inovasi Penggunaan Mikroorganisme <i>Biowaste</i>	47
Gambar 5-1. Penggunaan Solar Cell Pengganti Bahan Bakar untuk Mengurangi Limbah B3	53
Gambar 6-1. Penggunaan Cocopeat Dengan Metode <i>Polycup</i> Untuk Media Tanam Pembibitan	58
Gambar 7-1. Lutung Dahi Putih (<i>Presbytis frontata</i>)	62

1 PROFIL PT ARUTMIN INDONESIA

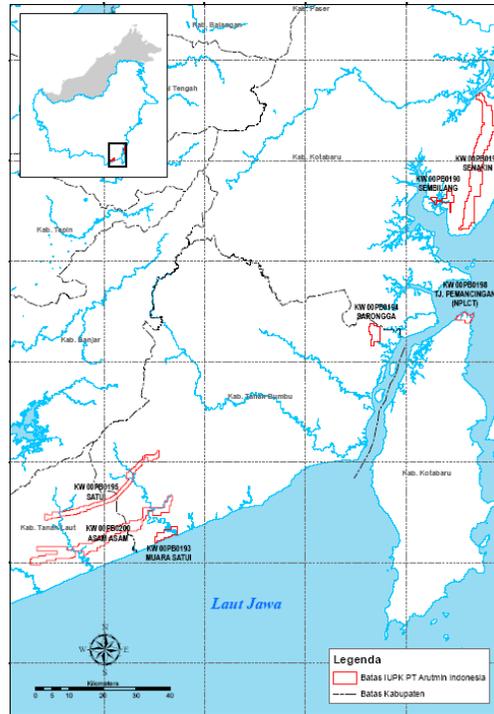
1.1 Sejarah Operasional dan Kinerja

PT Arutmin Indonesia merupakan perusahaan pertambangan batubara dengan status permodalan perusahaan yaitu Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). PT Arutmin Indonesia mulai beroperasi pada tahun 1989 dengan lima lokasi tambang (lima *sites*) dan satu terminal batubara. Lokasi penambangan dan terminal batubara terletak pada tiga kabupaten di Provinsi Kalimantan Selatan. Lima lokasi tambang batubara tersebut meliputi Tambang Asamasam dan Tambang Kintap yang terletak di Kabupaten Tanah Laut, Tambang Satui dengan sebagian area yang secara administratif terletak di Kabupaten Tanah Laut dan sebagian area terletak di Kabupaten Tanah Bumbu, Tambang Batulicin yang terletak di Kabupaten Tanah Bumbu serta Tambang Senakin dan Terminal Batubara Pulau Laut Utara (*North Pulau Laut Coal Terminal/NPLCT*) di Kabupaten Kotabaru. PT Arutmin Indonesia memiliki kantor pusat di Jakarta dan dua *Support Office* yang berlokasi di Balikpapan dan Banjarbaru. Sebagai kontraktor pemerintah melalui PKP2B Generasi Pertama yang disetujui pada tanggal 2 November 1981, pada awalnya PT Arutmin Indonesia mengoperasikan 18 wilayah/blok penambangan batubara (Gambar 1-1). Tambang Asamasam mengoperasikan Blok KW 00PB0200 di sebelah Barat dan Blok KW 00PB0186 (Area Karuh) dan Tambang Kintap mengoperasikan bagian dari Blok KW 00PB0200 bagian Tengah. Tambang Asamasam, Karuh dan Kintap berlokasi di

Kabupaten Tanah Laut. Tambang Satui mengoperasikan sebagian wilayah Blok KW 00PB0200 di bagian Timur (Area Mulia dan Jumbang), KW 00PB0192 (Area Bunati) dan KW 00PB0193 (Area Terminal Batubara Muara Satui). Tambang Batulicin mengoperasikan lima Blok Tambang, yaitu KW 00PB0188 (Area Mangkalapi), KW 00PB0189 (Area Saring), KW 00PB0184 (Area Ata), KW 00PB0187 (Area Merah) dan KW 00PB0194 (Area Sarongga). Sedangkan Tambang Senakin mengoperasikan Blok KW 00PB0182 (Area Sangsang/Senakin Barat), KW 00PB0196 (Area Sepapah), KW 00PB0185, KW 00PB01197 (Area Tanjung Dewa), KW 00PB0190 (Area Sembilang), dan KW 00PB0191 (Area Senakin/Senakin Timur). Terminal batubara Pulau Laut Utara (NPLCT) mencakup wilayah KW 00PB0198.

PT Arutmin Indonesia melakukan percobaan penambangan pada tahun 1988 di Blok Senakin dan pada bulan Oktober 1988 dilakukan pengapalan untuk pertama kalinya. Pada tahun 1994 pabrik pencucian batubara di Tambang Senakin mulai dioperasikan.

Sampai dengan tahun 2000, kegiatan operasional penambangan batubara dilakukan sendiri oleh PT Arutmin Indonesia atau PT BHP (Broken Hill Proprietary Company Limited) selaku pemegang saham PT Arutmin Indonesia. Pada tahun 2001, PT Bumi Resources melakukan akuisisi kepemilikan PT Arutmin Indonesia dari PT BHP Billiton dan dimulainya operasional penambangan oleh pihak kontraktor. Sejak bulan November 2021, PT Arutmin Indonesia mendapatkan Izin Usaha Penambangan Khusus (IUPK).



Gambar 1-1. Peta IUPK PT Arutmin Indonesia

Sejak awal kegiatan operasional penambangan sampai dengan buku ini disusun, praktik-praktik terbaik di dalam pengelolaan lingkungan telah diimplementasikan oleh PT Arutmin Indonesia. Selama kegiatan operasional penambangan sampai dengan bulan Oktober 2021, PT Arutmin Indonesia telah melakukan penanaman kembali pada lahan seluas 8.311,7 hektar dengan jumlah pohon sebanyak 7,9 juta pohon. Karbon yang diserap (*carbon absorption*) berkisar 12.038 ton/tahun. *Life Cycle Assessment/Kajian Daur Hidup* sudah dilakukan untuk menentukan *hotspot* dan rencana program penghematan energi untuk beberapa tahun mendatang.

Selama lima tahun terakhir, PT Arutmin Indonesia juga telah dievaluasi oleh pihak ketiga antara lain Golder Associates,

International Mining Response Index, S&P Global Ratings selaku lembaga audit independen terkait lingkungan dan pemberdayaan masyarakat. S&P Global Ratings melakukan evaluasi terhadap komponen *Environmental, Social and Governance (ESG) Evaluation*. Komponen Lingkungan meliputi aspek gas rumah kaca, limbah dan polusi, penggunaan air serta penggunaan lahan. Komponen sosial meliputi tenaga kerja dan keanekaragaman, manajemen keselamatan, keterlibatan *customer* dan masyarakat. Sementara *governance* meliputi aspek transparansi dan pelaporan, resiko dan sistem *cyber*, nilai dan kode serta *structure and oversight*.

International Mining Response Index, sebuah lembaga swadaya yang berpusat di Swiss, melakukan evaluasi terhadap 10 aspek yang meliputi tenaga kerja lokal, pembelian lokal, pasca tambang, keluhan masyarakat, keluhan karyawan, kualitas udara, kualitas air, kuantitas air, pengelolaan *tailing* dan kesiapsiagaan keadaan darurat.

Environmental and Social Due Diligence oleh Golder Associates melakukan evaluasi terhadap 23 kriteria berdasarkan *International Finance Standar (IFS)*. Kriteria tersebut meliputi *environmental and social management system, environmental and social impact assessment, stakeholder engagement, external grievance mechanism, emergency response and preparedness, reasonable working and living condition, internal grievance mechanism, retrenchment policy, non-discrimination/equal opportunities, health and safety performance, surface water, greenhouse gas emissions/energy efficiency, vector borne water borne and communicable diseases, community safety, human rights, land acquisition, livelihood*

restoration, biodiversity baseline and management plan, assessment ecosystem services, recognition indigenous people, free prior and informed consent, cultural heritage management and chance find procedure.

Secara nasional, PT Arutmin Indonesia juga telah mendapatkan sertifikasi Sistem Manajemen Lingkungan ISO 1400:2015 dari pihak ketiga serta OHSAS 18001:2007. Penghargaan tingkat nasional dalam pengelolaan lingkungan tertinggi yang pernah diperoleh adalah PROPER Hijau dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Aditama dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Platinum dari Kementerian Sosial dan Kementerian PPN atau Bapennas Republik Indonesia.

Dalam menjalankan kegiatan operasional penambangan dan terminal batubara, PT Arutmin Indonesia berkomitmen untuk memenuhi standar Keselamatan Pertambangan, Lingkungan serta Kemasyarakatan untuk mencapai kinerja terbaik dan menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, lestari dan harmonis. PT Arutmin Indonesia selalu berupaya :

- Menaati peraturan perundangan dalam bidang Keselamatan Pertambangan, Lingkungan dan Kemasyarakatan serta menjunjung tinggi hak asasi manusia yang berlaku di Indonesia.
- Mencegah kecelakaan, penyakit akibat kerja, pencemaran lingkungan serta masalah sosial dengan menjalankan program Keselamatan Pertambangan, Lingkungan dan Kemasyarakatan yang terpadu.
- Menyediakan lingkungan kerja yang aman, produktif dan efisien

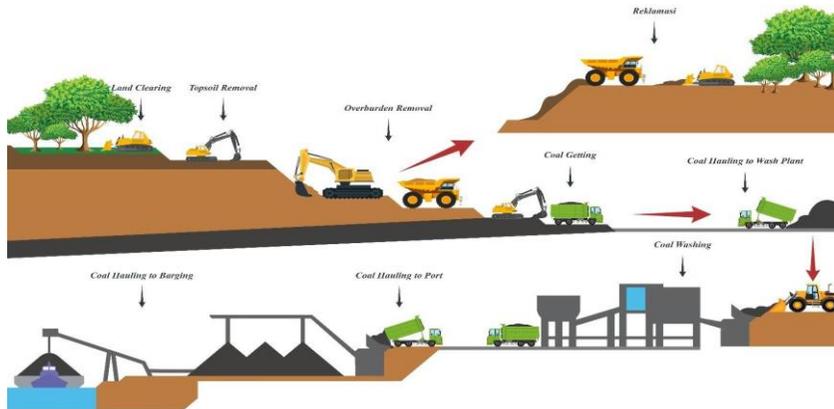
dengan memastikan kelayakan dan keamanan asset perusahaan dengan menerapkan konsep pengamanan terpadu untuk meminimalkan gangguan terhadap keberlangsungan operasional perusahaan.

- Mengembangkan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan, Lingkungan dan Masyarakat untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko dan dampak terhadap karyawan, lingkungan dan masyarakat.
- Mengembalikan lahan bekas kegiatan pertambangan ke dalam kondisi yang aman dan stabil sehingga berfungsi sesuai peruntukannya.
- Melakukan konservasi keanekaragaman hayati, sumber daya air dan energi sebagai upaya berkontribusi mitigasi perubahan iklim dengan mempertimbangkan penilaian daur hidup.
- Melakukan pengembangan dan pemberdayaan masyarakat yang menghargai adat, budaya dan kearifan lokal dengan tujuan untuk menciptakan kemandirian berbasis sumber daya setempat.
- Membina hubungan baik dengan pemangku kepentingan melalui komunikasi yang terbuka didasari atas saling percaya dan kebersamaan.

1.2 Praktik Penambangan

Metode penambangan batubara PT Arutmin Indonesia pada umumnya adalah menggunakan metode tambang terbuka atau *open*

pit. Uraian praktek penambangan yang dilakukan secara operasional akan dijelaskan pada uraian berikut.



Gambar 1-2. Skema Proses Penambangan Batubara

a. *Land Clearing*

Land clearing atau pembersihan lahan adalah tahap awal dalam aktivitas kegiatan penambangan. Pepohonan dan semak yang berada di atas permukaan tanah akan dibersihkan terlebih dahulu sebelum dapat dilakukan pemindahan tanah yang ada dibawahnya. Pepohonan kecil dan semak-semak akan dibersihkan secara langsung dengan menggunakan *bulldozer*.

Hasil pembersihan lahan ini kemudian dikumpulkan dan dibuang di lubang bekas tambang. Semak-semak yang bercampur dengan lapisan tanah pucuk, langsung dipindahkan ke tempat penyimpanan tanah pucuk atau disebarkan langsung ke daerah yang siap untuk direklamasi. Kemajuan pembukaan lahan akan dilakukan sejalan dengan kemajuan penambangan.

b. *Top Soil Removal*

Setelah kegiatan *land clearing*, lapisan tanah pucuk (*top soil*) dengan ketebalan tertentu digali dengan menggunakan *excavator* untuk dipindahkan ke tempat penyimpanan tanah penutup atau langsung disebar di daerah yang sudah siap direklamasi. Jika tanah pucuk ditimbun di tempat penyimpanan maka jarak minimumnya adalah 10 m dari lokasi tambang aktif.

Ketebalan pengupasan tanah pucuk berkisar antara 0,5-1,0 m. Tetapi memungkinkan menggali lebih dalam jika memang masih digolongkan sebagai tanah pucuk yang masih mengandung zat hara organik. Lapisan tebal ini sering ditemukan di daerah lembah dan cekungan.

Tanah pucuk hasil pengupasan dapat disebar secara langsung ke daerah bekas tambang yang telah direklamasi atau disimpan terlebih dahulu di suatu tempat. Tempat penimbunan sementara ini dicarikan di daerah datar dan cukup tinggi serta bebas dari gangguan erosi. Tinggi timbunan maksimal yang diperbolehkan adalah 10 m serta waktu penyimpanan tidak boleh lebih dari 12 bulan. Hal ini diharapkan untuk dapat menjaga agar kesuburan dan kualitas tanah penutup tersebut dapat tetap terjaga.

c. *Overburden Removal*

Dibawah lapisan tanah pucuk, terdapat lapisan batuan penutup (*overburden*) yang perlu dipindahkan agar batubara

dapat ditambang. Beberapa meter lapisan batuan penutup biasanya dapat digali tanpa diledakkan terlebih dahulu. Tanah penutup ditimbun di luar tambang atau ke daerah yang telah selesai ditambang, tergantung pada keperluan perencanaan tambang. Dengan menggunakan metode penimbunan di area bekas tambang (*back filling digging method*) serta dengan pengaturan elevasi dan bentuk timbunan yang mendekati kondisi aslinya, diharapkan tidak terjadi perubahan topografi atau bentang alam yang signifikan akibat dari kegiatan penambangan tersebut.

d. *Coal Getting*

Kegiatan *coal getting* (penambangan batubara) dilakukan setelah batuan penutup (*overburden*) terkupas dan batubara terekspose ke permukaan. Batubara terekspose akan dilakukan proses *cleaning* di bagian atas lapisan batubara untuk menghindari adanya kontaminasi dari material pengotor selain batubara. Batubara kemudian distok terlebih dahulu di area tambang untuk mempermudah dan meningkatkan produktifitas proses pemuatan menuju truk angkut batubara. Selanjutnya lapisan batubara ditambang menggunakan *excavator*.

e. *Coal Hauling*

Batubara yang telah ditambang dan dimuat kedalam unit truk kemudian diangkut menuju keluar tambang, yaitu ke lokasi *run off mine* (ROM) yang berlokasi di area pabrik pencucian.

Pengangkutan menggunakan unit angkut dengan kapasitas 30t dengan modifikasi di bagian *vessel* ditambahkan *tail gate* untuk menghindari tumpahan atau ceceran batubara pada saat proses pengangkutan.

f. *Coal Washing*

Prosedur pengolahan batubara di Coal Processing Plant (CPP) PT Arutmin Indonesia Cluster Senakin dilakukan dengan mempertimbangkan kualitas cadangan batubara yang akan diolah dan kualitas permintaan pasar batubara serta pengelolaan yang baik. Batubara kualitas bituminus dengan kandungan abu yang tinggi di Wilayah Tambang Senakin, dilakukan pengolahan dengan tidak hanya menggunakan peremukan dan pengayakan tetapi diperlukan juga proses pencucian (*coal washing*) menggunakan Jig Plant.

Jig Plant merupakan unit proses pencucian yang didasarkan pada perbedaan *specific gravity*. Proses yang dilakukan jig ini adalah adanya stratifikasi dalam bed sewaktu adanya air hembusan. Kotoran cenderung tenggelam dan batubara bersih akan timbul di atas.

g. *Coal Barge Loading*

Produk batubara yang sudah distok di stokpile pelabuhan kemudian akan dimuat kedalam tongkang untuk pengapalan. Produk batubara tersebut akan dimuat melalui sistem conveyor yang menghubungkan lokasi stockpile agar dapat dikururkan keatas tongkang. Tambang Senakin memiliki 1

pelabuhan aktif untuk kegiatan pemuatan batubara ke atas tongkang yaitu Pelabuhan Sembilang.

Pelabuhan Sembilang memiliki 1 buah jetty outloading line, dengan menggunakan 6 buah line conveyor dengan kapasitas pemuatan 1.500 TPH (*ton per hour*).

1.3 Profil Tambang Senakin

PT Arutmin Indonesia, selanjutnya disebut Arutmin, merupakan salah satu kontraktor pemerintah Republik Indonesia dalam bidang pengembangan sumber daya alam (batubara) melalui Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 221K/33/MEM/2020 tanggal 2 November 2020 tentang Izin Usaha Pertambangan Khusus sebagai kelanjutan operasi Kontrak/Perjanjian Perpanjangan Pertama PT Arutmin Indonesia. Arutmin mendapat persetujuan untuk mengadakan penyelidikan umum, eksplorasi dan eksploitasi sumber daya batubara di daerah Blok VI, Kalimantan Selatan sampai dengan pemasarannya.

Wilayah Tambang Senakin memiliki IUPK dengan total luas wilayah 13.181 ha, setelah dilakukannya pengembalian beberapa Wilayah Izin Usaha Pertambangan. Rincian luas wilayah Tambang Senakin disajikan

Tabel Status Wilayah Izin Usaha Tambang Senakin

No.	Kuasa Pertambangan Eksploitasi	Nomor Surat Keputusan	Tanggal Penetapan	Akhir Masa Berlaku	Luas (Ha)
IUPK					
1.	Senakin - 00PB0191	221K/33/MEM/2020	2 November	2 November	12.030,00

No.	Kuasa Pertambangan Eksploitasi	Nomor Surat Keputusan	Tanggal Penetapan	Akhir Masa Berlaku	Luas (Ha)
			2020	2030	
2.	Sembilang - 00PB0190	221K/33/MEM/2020	2 November 2020	2 November 2030	1.151,00
Eks. PKP2B					
1.	Sangsang - KW 00PB0182 (d/h DU- 302/ KALSEL)	246.K/30/DJB/2014	14 Februari 2014	2 November 2020	1.401,74
2.	Sepawah - KW 00PB0196 (d/h DU- 319/KALSEL)	376.K/30/DJB/2017	12 September 2017	2 November 2020	928,00
3.	Bangkalan - KW 00PB0185 (d/h DU- 307/KALSEL)	417.K/30/DJB/2017	7 November 2017	2 November 2020	4.704,65
4.	Tanjung Dewa - KW 00PB0197 (d/h DU- 320/KALSEL)	355.K/30/DJB/2017	16 Agustus 2017	2 November 2020	500,00

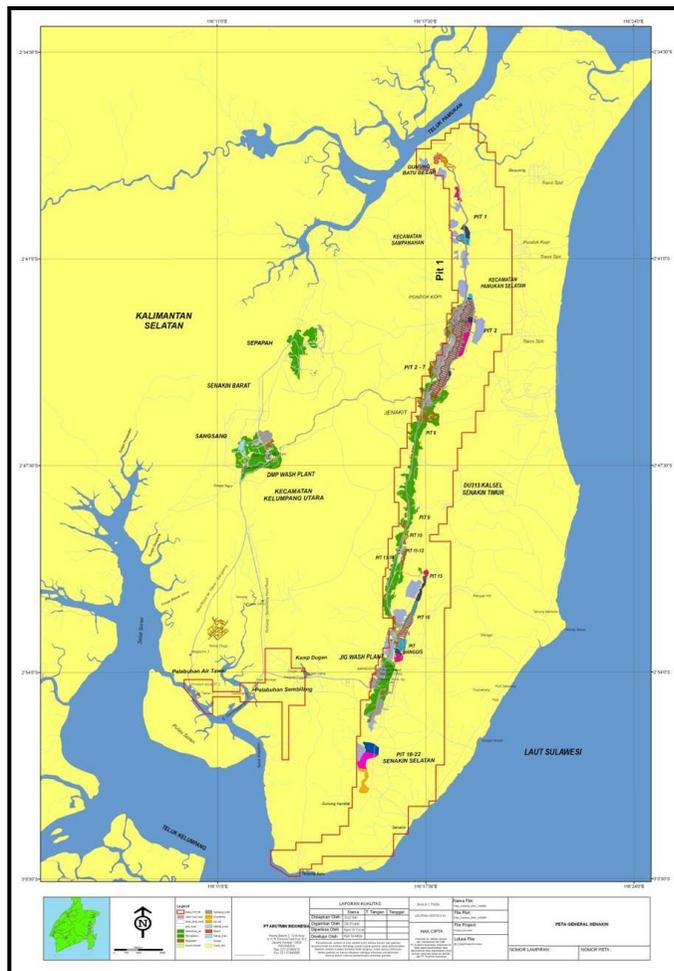
Adanya permintaan pasar batubara dengan kualitas batubara yang berbeda membuat pengembangan kegiatan penambangan batubara tidak dilakukan secara simultan atau bersamaan di semua pit dan lokasi tambang, namun disesuaikan dengan permintaan pasar. Batubara di wilayah Sangsang telah selesai ditambang pada tahun 2001, sedangkan wilayah Sepawah telah berakhir kegiatan operasi produksinya pada tahun 2003. Kegiatan pertambangan yang masih berlangsung hingga saat ini adalah di wilayah Senakin Timur. Khusus lokasi Sembilang adalah untuk area pelabuhan/terminal khusus pemuatan. Wilayah operasional Arutmin Tambang Senakin meliputi enam lokasi yang terletak di Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Perincian wilayah IUPK dan eks-PKP2B Tambang Senakin disajikan pada berikut.

Tabel I - 2. Luas Wilayah IUPK dan Eks. PKP2B Tambang Senakin.

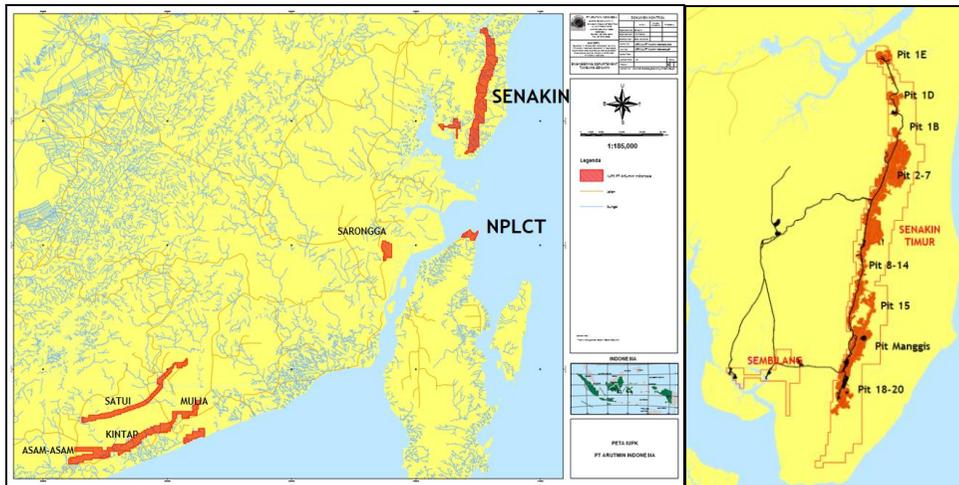
No.	Lokasi Tambang	Luas (ha)
1.	Senakin 1300003032014013	12.030,00
2.	Sembilang 1300003032014032	1.151,00
3.	Sangsang KW 00PB0182 (d/h DU-302/ KALSEL)	1.401,74
4.	Sepapah KW 00PB0196 (d/h DU-319/KALSEL)	928.00
5.	Bangkalan KW 00PB0185 (d/h DU-307/KALSEL)	4.704,65
6.	Tanjung Dewa KW 00PB0197 (d/h DU-320/KALSEL)	500,00

Wilayah Tambang Senakin secara keseluruhan terletak di Kecamatan Sampanahan, Pamukan Selatan, Kelumpang Utara dan Kelumpang Tengah, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Secara geografis wilayah ini terletak diantara $116^{\circ} 12' 39,60''$ - $116^{\circ} 20' 13,20''$ BT dan $02^{\circ} 36' 46,80''$ - $03^{\circ} 00' 25,20''$ LS. Wilayah Tambang Sangsang berada di Desa Sangsang yang terletak di Kecamatan Kelumpang Tengah, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan, dengan letak geografis pada posisi $2^{\circ}40'12''$ LS dan $116^{\circ}13'12''$ BT. Terminal khusus batubara Sembilang terletak di Desa Sembilang, dan Terminal khusus batubara Air Tawar terletak di Desa Tamiang Bakung, Kecamatan Kelumpang Tengah. Lokasi Tambang Senakin dapat dicapai dari kota Banjarmasin melalui jalur darat maupun laut.

Perjalanan menuju Tambang Senakin dapat ditempuh menggunakan sarana transportasi darat maupun laut. Jika menggunakan transportasi darat dari Kota Banjarmasin (Ibukota Provinsi) yang melintasi Jalan Nasional Trans Kalimantan dengan rute Banjarmasin - Pelihari - Batulicin - Maggalau - Senakin akan ditempuh dalam kurun waktu sekitar 12 jam. Jika menggunakan transportasi laut dari Kotabaru menggunakan speedboat akan ditempuh dalam kurun waktu sekitar satu jam.



Gambar I - 3. Peta Situasi Lokasi Tambang Senakin



Gambar 1-4. Lokasi PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin

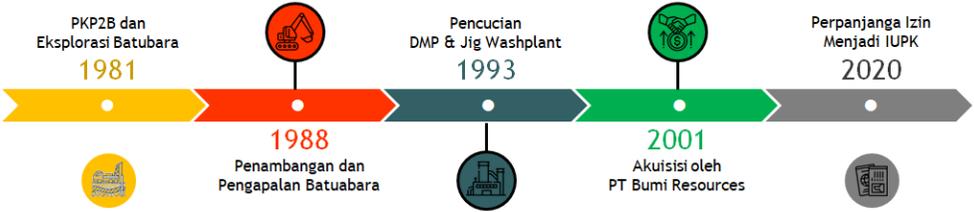
Tambang Senakin menggunakan metode penambangan tambang terbuka dengan kapasitas produksi sebesar 346 ribu ton batubara pada tahun 2021 dan 713 ribu ton pada tahun 2022. Tambang Senakin merupakan salah satu tambang yang menghasilkan batubara jenis bituminus dengan kalori sekitar 6.350 kcal/kg (gross as received). Batubara jenis ini pada umumnya digunakan sebagai bahan pembuatan kokas untuk peleburan pada industri logam yang memerlukan temperatur yang sangat tinggi pada proses peleburannya. Batubara dari Tambang Senakin sebagian digunakan di dalam negeri, contohnya pada industri nikel dan sebagian lagi diekspor ke luar negeri baik dengan pengapalan langsung ataupun melalui pelabuhan terminal NPLCT.

Batas wilayah proyek pascatambang di Tambang Senakin meliputi area IUPK Senakin - 1300003032014013 dan Sembilang – 1300003032014032 serta eks-PKP2B KW 00PB0182 (d/h DU-

302/KALSEL) - Sangsang, KW 00PB0185 (d/h DU.307/KALSEL) – Bangkalaan, KW 00PB0196 (d/h DU.319/KALSEL) – Sepapah dan KW 00PB0197 (d/h DU.320/KALSEL) - Tanjung Dewa. Batas wilayah tersebut mencakup area-area yang telah digunakan untuk tapak bekas tambang, lokasi fasilitas pengolahan dan area fasilitas penunjang, serta area sekitarnya yang secara fisik-kimia dan biologi terdampak langsung oleh kegiatan-kegiatan tersebut.

Untuk menuju lokasi di area Tambang Senakin dari Banjarmasin (ibukota Provinsi Kalimantan Selatan) dapat dicapai secara kombinasi melalui jalur darat, laut maupun udara (hanya sampai bandara di Kotabaru). Sedangkan dari ibukota Kabupaten di Kotabaru dapat dicapai melalui jalur darat namun lebih mudah melalui jalur laut. Area antar lokasi terpisah di 6 area, dengan 1 lokasi diantaranya terpisah cukup jauh, yaitu Bangkalaan. Untuk menuju lokasi di area Sangsang, Sepapah, Senakin dan Sembilang dari Banjarmasin (ibukota Provinsi Kalimantan Selatan) dapat dicapai melalui jalur darat melewati jalan nasional (Trans Kalimantan) dengan rute Banjarmasin - Pelaihari - Batulicin - Maggalau - Senakin, dengan waktu tempuh sekitar 12 jam. Sedangkan jika melalui jalur laut melalui Ibukota Kabupaten (Kotabaru) menggunakan speedboat dengan waktu tempuh sekitar 1 (satu) jam.

Berikut adalah milestone perjalanan kegiatan penambangan Tambang Senakin:



Gambar 1-5. Milestone PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin

2 PROGRAM EFISIENSI ENERGI

2.1 Penggunaan Pompa *Solar Cell* sebagai Energi Ramah Lingkungan dalam Pemanfaatan Air *Void* Manggis

PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin memiliki beberapa program pengembangan dan pemberdayaan masyarakat (PPM) untuk masyarakat sekitar dimana salah satu diantaranya adalah pemanfaatan air danau pascatambang (*void*) Manggis sebagai sumber air bersih bagi masyarakat Desa Sungai Seluang.

Warga desa tidak memiliki sumber mata air bersih karena Sungai Seluang tercemar oleh aktivitas pendulangan emas tradisional di hulu sungai sehingga masyarakat mengandalkan air sumur yang digunakan secara bersama. Namun pada musim kemarau, jumlah air di sumur-sumur tersebut terbatas, beberapa diantaranya mengering sehingga sebagian besar masyarakat berbondong-bondong mengambil air di Sungai Seluang yang jaraknya 400 m dari pemukiman. Banyak waktu terbuang untuk mendapatkan air, di samping itu kualitas airnya kurang layak dikonsumsi sebagai air bersih.

PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin memberikan bantuan dengan menyediakan instalasi penyaluran air dari *void* ke rumah-rumah masyarakat menggunakan pompa berbahan bakar solar. Penggunaan solar untuk bahan bakar 2 buah pompa air adalah sebanyak 12 liter per hari. Penggunaan solar atau sumber energi fosil yang tidak terbarukan dalam program ini adalah sebesar 96 GJ. Hal

ini perlu menjadi perhatian untuk dapat dilakukan efisiensi penggunaan energi. Penggunaan *solar cell* sebagai sumber energi pengganti solar pada program ini merupakan salah satu bentuk penerapan *Circular Business Model* pada sektor tipe *wasted value: wasted resource* dengan melakukan *design* dan *sourcing* dengan menggunakan sumber energi terbarukan.



Gambar 2-1. Alur Program Pompa Solar Cell dalam Pemanfaatan Air Void

Sebelum (Before)



Sesudah (After)



Program ini bertujuan untuk mengeliminasi penggunaan bahan bakar solar yang tidak terbarukan dengan menggantinya dengan memanfaatkan energi surya yang dikonversi menggunakan *solar cell*. Tambang Senakin dapat melakukan efisiensi energi sebesar **96 GJ/tahun** atau setara dengan penghematan anggaran sebesar **Rp 46.396.800,00**. Penghematan ini dapat membantu mensejahterakan masyarakat sekitar karena program ini disiapkan dan dilaksanakan bersama dengan masyarakat sekitar sebagai bentuk usaha

perkembangan berkelanjutan agar warga dapat mandiri dalam mengelola program ini di masa yang akan datang. Inovasi ini merupakan metode baru yang tidak terdapat di Best Practice dan Inovasi PROPER 2021 KLHK.

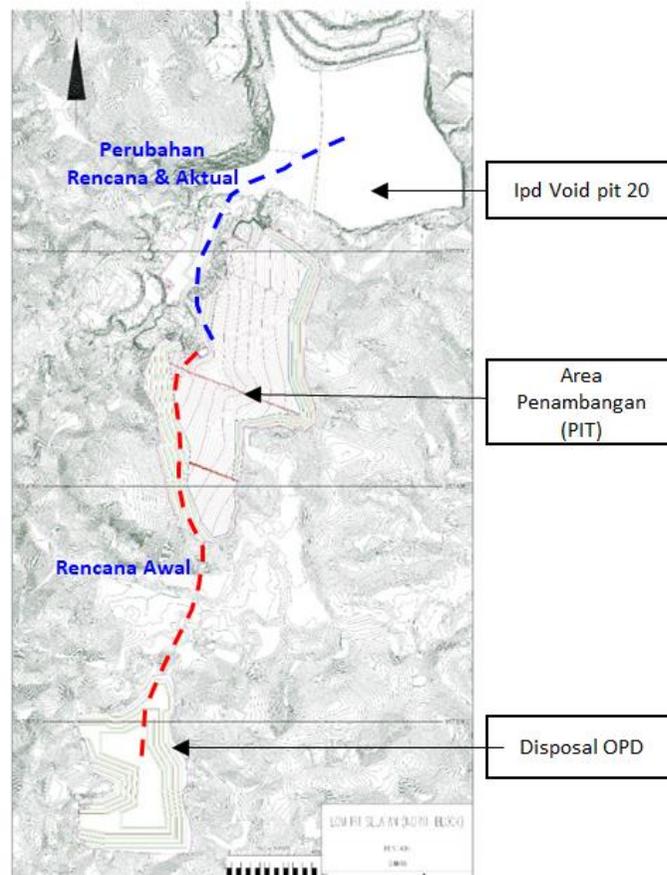
2.2 Penimbunan Batuan Penutup di Atas Air pada Area *Void* Bekas Tambang untuk Memperpendek Jarak Angkut

Salah satu kegiatan utama dalam proses penambangan batubara PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin adalah melakukan kegiatan pemindahan batuan penutup. Penimbunan batuan penutup yang telah dikupas direncanakan untuk ditempatkan di area luar tambang atau *out pit dump* (OPD) sesuai dengan rencana jangka panjang yang telah disusun oleh tim *Long Term Plan* PT Arutmin Indonesia.

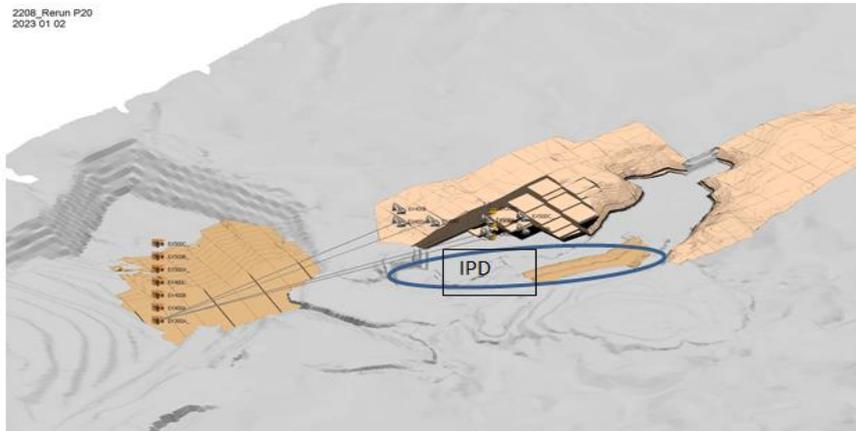
Jarak angkut dari lokasi pit atau pengupasan batuan penutup ke area OPD yang direncanakan pada tahun 2021 dan 2022 adalah sejauh 1.032 m dan 944 m. Jarak ini masih dapat dilakukan optimasi dengan memanfaatkan area yang tersedia untuk digunakan sebagai alokasi area penimbunan batuan penutup.

Mengatasi hal tersebut, Tambang Senakin melakukan perubahan rencana penimbunan dengan memanfaatkan *void* bekas penambangan terdahulu yang saat ini sudah terisi penuh oleh air (Gambar 2-2). Dilakukan juga optimasi percepatan IPD dengan sistem *direct dumping* untuk mengurangi aktifitas penimbunan di area OPD (Gambar 2-3).

Optimasi jarak angkut ini merupakan salah satu bentuk penerapan *Circular Business Model* pada sektor tipe *wasted value*: *wasted resource* dengan melakukan *design* dan *sourcing* dengan mengefisiensikan penggunaan energi yang tidak terbarukan (solar).



Gambar 2-2. Optimasi Penimbunan Batuan Penutup di Bekas Void Terisi Air



Gambar 2-3. Optimasi Penimbunan Batuan Penutup di Area IPD

Program ini bertujuan untuk mengambil kesempatan untuk penimbunan jarak dekat di atas air dengan tetap memperhatikan faktor keamanan dan kestabilan timbunan melalui kajian geoteknik, serta mengoptimasi alokasi area penimbunan batuan penutup sesuai dengan kemajuan tambang untuk mempercepat penimbunan batuan penutup di area IPD, sehingga aktifitas pengangkutan batuan penutup ke area OPD akan berkurang. Jarak yang diperoleh untuk tahun 2021 dan 2022 adalah 692 m dan 722 m. Inovasi ini berdampak pada penurunan penggunaan energi yang berasal dari penggunaan bahan bakar solar (fosil tidak terbarukan) sebesar **5.041 GJ/tahun** atau setara dengan penghematan anggaran sebesar Rp Rp2.707.005.285,00 pada tahun 2022. Hal ini dilakukan untuk mengurangi konsumsi bahan bakar yang digunakan pada saat pengangkutan batuan penutup menuju area penimbunan. Inovasi ini merupakan metode baru yang tidak terdapat di Best Practice dan Inovasi PROPER 2021 KLHK.

2.3 Status Pemakaian Energi

Status pemakaian energi PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin pada tahun 2018 sampai dengan bulan Juni 2022 disajikan pada Tabel 2-1. Total pemakaian energi berhubungan dengan intensitas operasional kegiatan utama (penambangan) dan kegiatan penunjangnya. Absolut pemakaian energi dari tahun 2018 mengalami penurunan dari 931.390 GJ menjadi 533.963 GJ pada tahun 2020. Sampai dengan Juni 2022 pemakaian energi hanya sebesar 96.930 GJ. Namun hasil absolut efisiensinya berfluktuasi dalam kisaran 7.320 sampai 50.475 GJ. Demikian juga rasio keberhasilannya fluktuatif dalam kisaran 3,60% sampai 9,80%.

Tabel 2-1. Status Pemakaian Energi Tambang Senakin Tahun 2017 - Juni 2022

Parameter	Status (Tahun)					Satuan
	2018	2019	2020	2021	2022*	
Pemakaian Energi	931.390	630.045	533.963	124.327	96.930	GJ
1. Proses Produksi	858.800	578.550	495.957	106.447	89.565	GJ
2. Fasilitas Pendukung Produksi	72.530	51.436	37.946	17.812	7.365	GJ
3. Kegiatan Program Comdev	60	59	60	68	-	GJ
Hasil Absolut Efisiensi Energi	30.939	50.475	48.631	8.159	7.320	GJ
1. Proses Produksi	30.903	50.438	48.595	8.131	7.224	GJ
2. Fasilitas Pendukung Produksi	-	-	-	-	-	GJ
3. Kegiatan Program Comdev	36	37	36	28	96	GJ
Rasio Keberhasilan Efisiensi Energi ***						
1. Proses Produksi	3,60	8,72	9,80	7,64	8,07	%
2. Proses Produksi + Fasilitas Pendukung Produksi + Kegiatan Program Comdev	3,32	8,01	9,11	6,56	7,55	%

* Januari s.d Juni 2022

*** Rasio Efisiensi Energi ((Hasil Absolut Efisiensi Energi : Energi yang Dihasilkan) x 100%))

2.4 Hasil Absolut Efisiensi Energi

Hasil absolut efisiensi energi dengan imbasnya terhadap upaya penghematan biaya atau anggaran telah dicantumkan pada setiap deskripsi inovasi. Namun demikian, pada Tabel 2-2 disajikan kembali capaian nilai absolut setiap inovasi beserta anggaran biaya kegiatan beserta penghematan yang dapat dicapai. Kegiatan efisiensi energi pada dasarnya baru dimulai pada tahun 2019. Namun penghematan anggaran biaya yang dapat diraih cukup signifikan dan menggembirakan.

Tabel 2-2. Hasil Absolut Efisiensi Energi Tahun 2018 - Juni 2022

No.	Kegiatan	2018			2019			2020		
		Absolut (GJ)	Anggaran (Juta Rp)	Penghematan (Juta Rp)	Absolut (GJ)	Anggaran (Juta Rp)	Penghematan (Juta Rp)	Absolut (Ton)	Anggaran (Juta Rp)	Penghematan (Juta Rp)
1.	Penggunaan Pompa <i>Solar Cell</i> sebagai Energi Ramah Lingkungan dalam Pemanfaatan Air <i>Void</i> Manggis	36	80,00	10,39	37	3,00	10,47	36	3,00	8,39
2.	Penimbunan Batuan Penutup di Atas Air pada Area <i>Void</i> Bekas Tambang untuk Memperpendek Jarak Angkut	5,060	200,00	1.623,58	166	200,00	52,15	7,602	200,00	1.970,01

Tabel 2-3. Hasil Absolut Efisiensi Energi Tahun 2018 - Juni 2022 (*lanjutan*)

No.	Kegiatan	2020			2021			2022*		
		Absolut (GJ)	Anggaran (Juta Rp)	Penghematan (Juta Rp)	Absolut (Ton)	Anggaran (Juta Rp)	Penghematan (Juta Rp)	Absolut (Ton)	Anggaran (Juta Rp)	Penghematan (Juta Rp)
1.	Penggunaan Pompa <i>Solar Cell</i> sebagai Energi Ramah Lingkungan dalam Pemanfaatan Air <i>Void</i> Manggis	36	3,00	8,39	28	3,00	33,60	96	3,00	46,39
2.	Penimbunan Batuan Penutup di Atas Air pada Area <i>Void</i> Bekas Tambang untuk Memperpendek Jarak Angkut	7,602	200,00	1.970,01	641,00	5,948	200,00	1.613,60	5,041	200,00

3 PENGURANGAN PENCEMARAN UDARA

3.1 Pemanfaatan Pompa *Solar Cell* sebagai Pengganti Mesin Diesel Dalam Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

Desa Manggis merupakan salah satu desa yang berada di sekitar wilayah penambangan PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin. Salah satu permasalahan yang ada disana adalah kesulitan pasokan air bersih pada saat musim kemarau. Dengan jarak perkampungan sekitar 500 meter dari void Manggis menjadi sebuah potensi untuk bisa melakukan pemanfaatan air void manggis untuk suplai air bersih dalam mengatasi masalah kekeringan di Desa Manggis. Pada saat awal program berjalan di tahun 2018 untuk kebutuhan fuel berupa solar untuk menghidupkan pompa seluruhnya merupakan bantuan dari PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin. Namun semenjak air void manggis diserahkan dan mulai dikelola BUMDES warga Desa banyak yg mengeluhkan terkait iuran bulanan untuk pembelian solar guna menghidupkan pompa gravitasi.

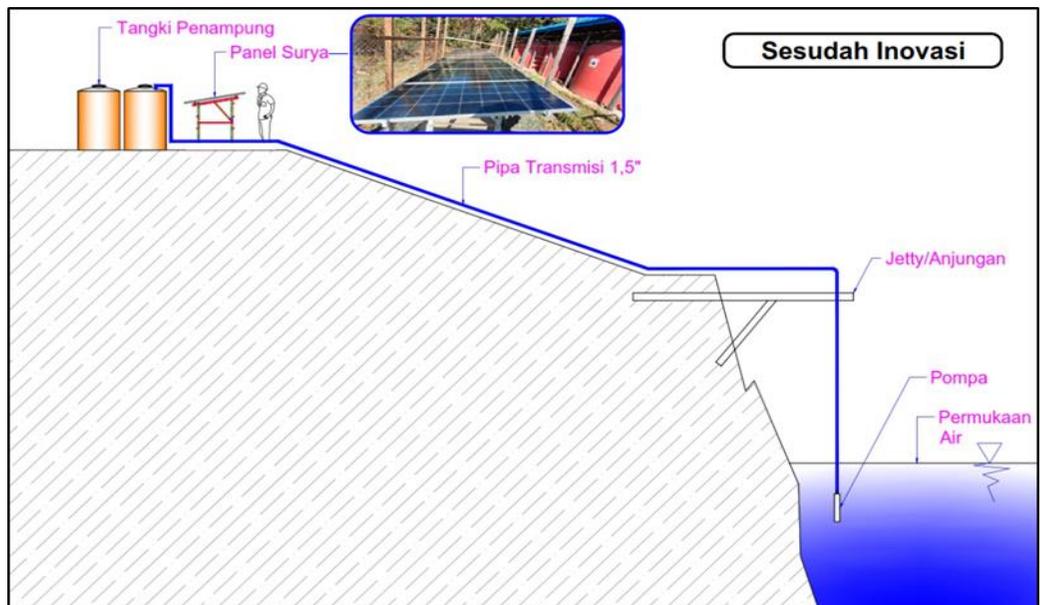
Setiap tahun pemanasan global dimuka bumi semakin meningkat salah satunya disebabkan dari emisi gas rumah kaca baik yang bersumber dari kegiatan rumah tangga, pertanian, penggunaan energi, dan transportasi. Saat ini kegiatan pemanfaatan air bersih dari *void* Manggis masih menggunakan mesin diesel berbahan bakar solar yang berpotensi menimbulkan pencemaran emisi gas rumah kaca akibat tingginya konsentrasi CO₂.

Berdasarkan permasalahan di atas maka PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin membuat sebuah program pemanfaatan air void Manggis dengan sistem pompa gravitasi agar bisa mensuplai kebutuhan air bersih di Desa Manggis. Ide inovasi muncul berdasarkan keluhan yg disampaikan oleh pihak BUMDES Desa Manggis terkait kesulitan iuran bulanan untuk pembelian solar. Berdasarkan kajian yg telah dilakukan maka PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin melakukan modifikasi sub sistem terhadap sumber energi untuk menghidupkan pompa. Dimana yg sebelumnya menggunakan solar sebagai sumber energi diganti menggunakan instalasi solar cell untuk memanfaatkan energi terbarukan yang lebih bersifat ramah lingkungan.

Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan maka diusulkan perubahan sub sistem dengan konsep pemanfaatan sumber energi terbarukan melalui solar cell untuk mengganti solar sebagai sumber energi untuk menghidupkan pompa gravitasi dan menurunkan gas emisi dari penggunaan bahan bakar solar.



LANGKAH INOVASI	SEBELUM	SESUDAH																																																		
Pemasangan Instalasi Solar Cell dan Uji Coba Pompa hidram		<p style="text-align: center;">Rencana Anggaran Biaya Pompa dan Perengkapannya untuk Operasional Air Void Manggis</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Uraian</th> <th>Jumlah</th> <th>Harga Satuan</th> <th>Jumlah (Rp)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Solar Cell 330Wp</td> <td>2</td> <td>35.000.000</td> <td>70.000.000</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Solar Charge controller 100A</td> <td>1</td> <td>8.000.000</td> <td>8.000.000</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Solar Inverter 2000W</td> <td>1</td> <td>6.000.000</td> <td>6.000.000</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>AKI 12 volts 120Ah</td> <td>5</td> <td>2.000.000</td> <td>10.000.000</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>panel box</td> <td>1</td> <td>1.500.000</td> <td>1.500.000</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Sabel 4 x 16 mm NYV</td> <td>100</td> <td>150.000</td> <td>15.000.000</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Support solar cell</td> <td>1</td> <td>4.000.000</td> <td>4.000.000</td> </tr> <tr> <td>8.</td> <td>Pompa air DAB kelas jet 82 M</td> <td>1</td> <td>2.500.000</td> <td>2.500.000</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td></td> <td>68.000.000</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan	Jumlah (Rp)	1.	Solar Cell 330Wp	2	35.000.000	70.000.000	2.	Solar Charge controller 100A	1	8.000.000	8.000.000	3.	Solar Inverter 2000W	1	6.000.000	6.000.000	4.	AKI 12 volts 120Ah	5	2.000.000	10.000.000	5.	panel box	1	1.500.000	1.500.000	6.	Sabel 4 x 16 mm NYV	100	150.000	15.000.000	7.	Support solar cell	1	4.000.000	4.000.000	8.	Pompa air DAB kelas jet 82 M	1	2.500.000	2.500.000	TOTAL				68.000.000
No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan	Jumlah (Rp)																																																
1.	Solar Cell 330Wp	2	35.000.000	70.000.000																																																
2.	Solar Charge controller 100A	1	8.000.000	8.000.000																																																
3.	Solar Inverter 2000W	1	6.000.000	6.000.000																																																
4.	AKI 12 volts 120Ah	5	2.000.000	10.000.000																																																
5.	panel box	1	1.500.000	1.500.000																																																
6.	Sabel 4 x 16 mm NYV	100	150.000	15.000.000																																																
7.	Support solar cell	1	4.000.000	4.000.000																																																
8.	Pompa air DAB kelas jet 82 M	1	2.500.000	2.500.000																																																
TOTAL				68.000.000																																																
Pembuatan Tong Penampungan Air Dengan Kapasitas 44.000 liter	NA																																																			
Pemanfaatan Air Bersih Untuk Desa Manggis																																																				



Gambar 3-1. Substitusi Bahan Bakar Solar dengan Solar Cell untuk Pompa air

Inovasi ini dapat menghemat bahan bakar rata-rata sebesar 2.400 liter/tahun dengan penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) rata-rata sebesar 10,48 ton CO₂-Eq/tahun atau setara dengan penghematan anggaran sebesar Rp46.396.800,00. Inovasi ini merupakan metode baru yang tidak terdapat pada *Best Practice* dan Inovasi PROPER 2021.

4 EFISIENSI AIR DAN DAN PENGURANGAN BEBAN PENCEMARAN AIR

4.1 Pemanfaatan Air *Void* Manggis Untuk Kegiatan Pencucian Batubara Sebagai Pengganti Air Tanah

Salah satu tahapan dalam proses produksi batubara Tambang Senakin adalah kegiatan pencucian batubara untuk meningkatkan nilai jual batubara. Kegiatan pencucian batubara membutuhkan air sebagai media untuk memisahkan antara batubara dengan pengotor yang ikut tertambang pada proses penambangan.

Kegiatan pencucian batubara sebelumnya menggunakan air tanah dengan jumlah yang cukup banyak. Hal ini akan berimbas pada kekeringan di beberap daerah. Selain itu, Dampak pemakaian air yang banyak tersebut akan semakin parah ketika musim kemarau tiba. Jika dilakukan secara terus menerus maka akan berdampak pada habisnya cadangan air.

Kegiatan Pencucian batubara yang dilakukan secara terus-menerus otomatis memerlukan konsumsi air yang banyak, sehingga diperlukan suplai air yang berkecukupan untuk memenuhi kegiatan pencucian batubara. Mengingat kegiatan pertambangan yang di akhir kegiatan pasti akan meninggalkan lubang bekas tambang (*void*). Salah satu program reklamasi dalam bentuk lain yang direncanakan PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin yaitu pemanfaatan lubang bekas tambang (*void*) untuk sumber air baik untuk menyuplai kegiatan

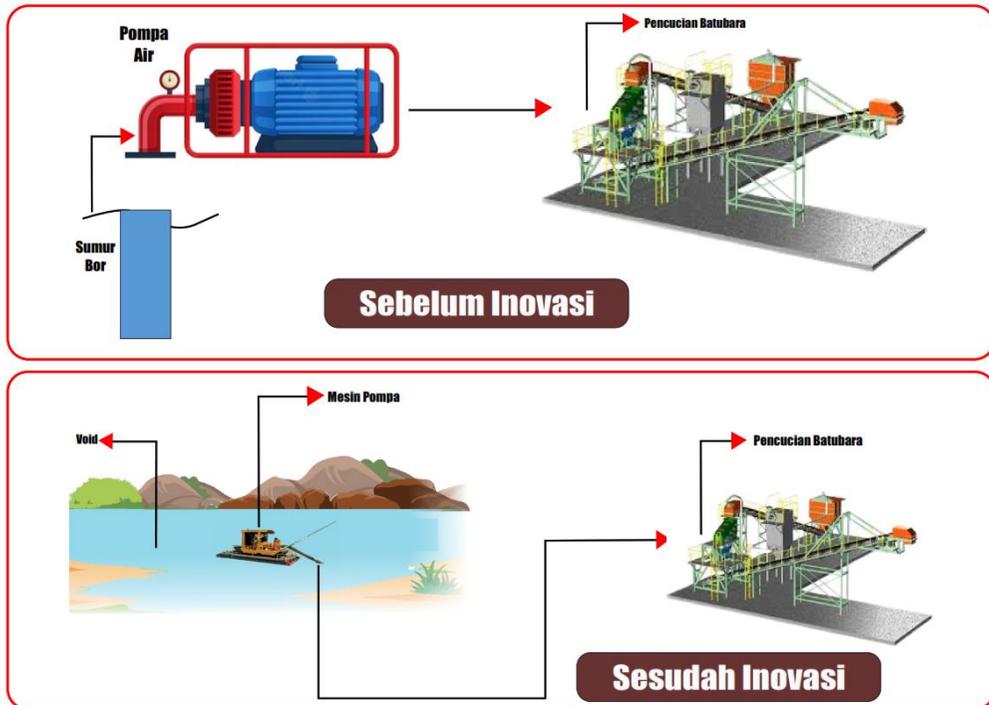
pencucian batubara maupun memenuhi kebutuhan air baku masyarakat sekitar.

Pemanfaatan air *void* Manggis ini merupakan salah satu bentuk penerapan *Circular Business Model* pada sektor tipe *wasted value: wasted resource* dengan memanfaatkan *Reverse Logistic* dengan mengurangi penggunaan sumber air tanah.

Ide inovasi ini muncul berdasarkan hasil analisa penyebab banyaknya penggunaan air untuk kegiatan pencucian batubara. Selain itu, potensi penggunaan *void* untuk sumber air untuk menyuplai kegiatan pencucian batubara sangat efisien di bandingkan menggunakan air tanah dan mengurangi potensi terjadinya kekeringan air di beberapa daerah khususnya daerah sekitar tambang. Hal ini juga didukung dengan hasil uji kualitas laboratorium air dari sampel air *void* Manggis yang dinilai layak dan memenuhi baku mutu untuk air bersih. Perubahan yang dilakukan dengan memasang pompa air di *void* Manggis untuk mengalirkan air ke pencucian batubara dan pembuatan jalur pipa sepanjang ± 1 km.

Inovasi ini akan berdampak positif bagi cadangan air yang ada di dalam tanah, penurunan pembayaran pajak air tanah serta efisiensi penggunaan air tanah sebanyak 158.145 m³ pada tahun 2021 yang setara dengan penghematan ekonomi sebesar Rp1.581.450.000,00 dan efisiensi penggunaan air tanah 166.065 m³ pada tahun 2022 yang setara dengan penghematan ekonomi sebesar Rp1.660.000.000,00. Inovasi ini

merupakan metode baru yang tidak terdapat pada *Best Practice* dan Inovasi PROPER 2020.



Gambar 4-1. Inovasi Pemanfaatan Air *Void* untuk Pencucian Batubara

4.2 Penggunaan Mikroorganisme *Biowaste* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pengolahan Air Limbah Domestik Metode Lumpur Aktif (Biologis)

Salah satu kegiatan pendukung operasional PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin adalah pengolahan air limbah domestik untuk dapat mengurangi beban pencemarnya. PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin memiliki 1 unit sewage treatment plant (STP) yang berlokasi di area perkantoran dan camp karyawan. Kegiatan penambangan yang memiliki jumlah karyawan yang banyak serta

berasal dari berbagai daerah, sehingga harus memerlukan fasilitas camp yang menghasilkan air limbah domestik dari kegiatan MCK, sanitasi, kegiatan dapur maupun laundry yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Pada kondisi tersebut diperlukan inovasi pengelolaan limbah domestik dengan menambahkan mikroorganisme ke dalam STP agar dapat meningkatkan efektivitas dalam penguraian limbah secara aerob. Pemanfaatan mikroorganisme biowaste ini merupakan salah satu bentuk penerapan peningkatan nilai tambah pada Circular Business Model pada sektor tipe *wasted value*: *wasted embedded value* dengan memanfaatkan *product use*.

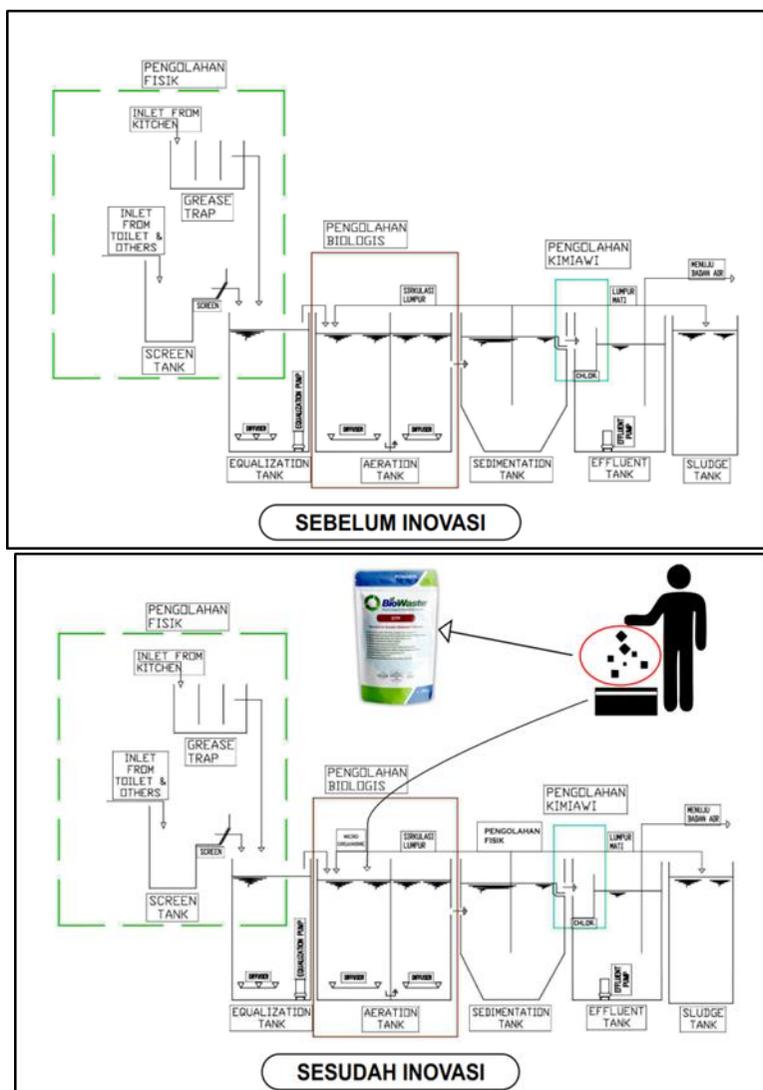
PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin melakukan analisa dan kajian secara berkelanjutan untuk menemukan inovasi terhadap kegiatan operasional maupun pendukung. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan serta meningkatkan kinerja lingkungan dan mengurangi dampak lingkungan. Ide inovasi ini muncul berdasarkan hasil analisa kurangnya efektivitas terhadap proses pengelolaan limbah domestik, khususnya untuk parameter amoniak dan TSS. Selain itu, menambahkan mikroorganisme dapat meningkatkan efektivitas dalam proses pengolahan limbah domestik di STP.

Kegiatan Pengelolaan limbah domestik di STP (*Sewage Treatment Plant*) sebelumnya menggunakan metode fisika-kimiawi yaitu dengan sistem sedimentasi dan penambahan chlorin, metode pengolahan secara biologis juga dilakukan dengan metode aerob yaitu lumpur aktif tanpa

menambahkan mikroorganisme. Hal tersebut dinilai belum maksimal untuk penguraian air limbah domestik sehingga terkadang masih menghasilkan bau busuk di pengelolaan limbah tersebut disertai dengan nilai TSS yang masih tinggi.

Kegiatan penambangan yang memiliki jumlah karyawan yang banyak serta berasal dari berbagai daerah, sehingga harus memerlukan fasilitas *camp* yang menghasilkan air limbah domestik dari kegiatan MCK, sanitasi, kegiatan dapur maupun laundry yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Pada kondisi tersebut diperlukan inovasi pengelolaan limbah domestik dengan menambahkan mikroorganisme ke dalam STP agar dapat meningkatkan efektivitas dalam penguraian limbah secara aerob.

Ide inovasi ini muncul berdasarkan hasil analisa kurangnya efektivitas terhadap proses pengelolaan limbah domestik khususnya untuk parameter amoniak dan TSS. Selain itu, menambahkan mikroorganisme dapat meningkatkan efektivitas dalam proses pengelolaan limbah domestik di STP.



Gambar 4-2. Inovasi Penggunaan Mikroorganisme *Biowaste*

Pemanfaatan mikroorganisme *biowaste* ini merupakan salah satu bentuk penerapan *Circular Business Model* pada sektor tipe *wasted value: wasted embedded value* dengan memanfaatkan *product use*.

Pengembangan inovasi berasal dari PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin berdampak positif bagi lingkungan hidup yang ditunjukkan dengan menurunnya beban pencemar pada tahun 2021 BOD sebesar 0,08 ton BOD, COD sebesar 0,14 ton COD, TSS sebesar 0,48 ton TSS, Minyak dan Lemak sebesar 0,05 ton Minyak Lemak, dan Amoniak sebesar 0,08 ton Amoniak dengan total penghematan sebesar Rp.4.498.725. Pada tahun 2022 BOD sebesar 0,02 ton BOD, COD sebesar 0,10 ton COD, TSS sebesar 0,07 ton TSS, Minyak dan Lemak sebesar 0,05 ton Minyak Lemak, dan Amoniak sebesar 0,001 ton Amoniak dengan total penghematan Rp. 1.259.225. Inovasi ini merupakan metode baru yang tidak terdapat pada *Best Practice* dan Inovasi PROPER 2021.

4.3 Hasil Absolut Efisiensi Air dan Pengurangan Beban Pencemaran Air

Terdapat dua jenis aktivitas dalam rantai nilai, yaitu aktivitas utama dan aktivitas pendukung. Program inovasi pada aktivitas pengolahan limbah domestik di STP ini termasuk kedalam aktivitas pendukung karena tidak terkait langsung dalam proses produksi batubara sebagai produk utama perusahaan. Bentuk inovasi ini adalah pengembangan logistik masukan (inbound logistic) dengan melakukan tambahan bahan baku berupa mikroorganisme BIOWASTE untuk menurunkan beban pencemaran air dari limbah domestik.

PT Arutmin Indonesia melakukan research & development (R&D) untuk menemukan kesempatan untuk melakukan improvisasi di

segala sektor aktivitas perusahaan, termasuk pada aktivitas pendukung seperti pengolahan limbah domestik di STP untuk mengurangi dampak lingkungan yaitu perubahan sub-sistem proses pengelolaan limbah domestik dengan menambahkan mikroorganisme yang berbentuk bubuk dalam kemasan BIOWASTE.

Inovasi layanan dari program ini dilakukan perusahaan untuk meningkatkan hasil dan manfaat yang akan diperoleh perusahaan. Dengan semakin turunnya beban pencemaran air, lingkungan sekitar akan merasakan dampak peningkatan manfaat berupa berkurangnya jumlah pencemar air yang dilepas ke perairan umum. Adapun perubahan biaya yang dirasakan penghematan sebesar Rp4.498.725,00 pada tahun 2021 dan Rp1.259.225,00 pada tahun 2022.

Hasil absolut efisiensi air dan hasil absolut pengurangan beban pencemaran air tahun 2018-2022 berturut-turut dicantumkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4-1. Hasil Absolut Efisiensi Air Tahun 2018 - Juni 2022

No.	Program efisiensi air	Hasil absolut efisiensi air															Satuan Absolut
		2018			2019			2020			2021			*2022			
		Absolut (m3)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (m3)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (m3)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (m3)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (m3)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	
1	Reuse (Pemanfaatan air void manggis untuk pencucian batubara)	29.693	450.000.000	296.930.000	102.453	450.000.000	1.024.530.000	153.242	450.000.000	1.532.420.000	158.145	450.000.000	1.581.450.000	166.065	450.000.000	1.660.650.000	m3
2	Reuse (Pemanfaatan air void manggis untuk air baku desa manggis dengan metode gravitasi)	10,54	385.000.000	105.400	12,03	385.000.000	120.300	12,50	385.000.000	125.000	254,00	385.000.000	2.540.000	324,00	385.000.000	3.240.000	m3
3	Reuse Dan Reduce (Pemanfaatan air reject dugan ROP untuk suplai air bersih camp dugan)	54.421	35.000.000	544.210.000	56.050	35.000.000	560.500.000	58.208	35.000.000	582.080.000	61.036	35.000.000	610.360.000	70.737	35.000.000	707.370.000	m3
4	Reuse (Pemanfaatan air limbah settling pond 07 untuk penyiraman jalan angkut)	24.718	410.000.000	247.180.000	59.083	410.000.000	590.830.000	76.404	410.000.000	764.040.000	87.253	410.000.000	872.530.000	96.888	410.000.000	968.880.000	m3
5	Reuse (Pemanfaatan air limbah domestik STP Dugan untuk penyiraman tanaman di Nursery)	-	20.000.000	-	-	20.000.000	-	-	20.000.000	-	19,00	20.000.000	190.000	63,00	20.000.000	630.000	m3
6	Reuse (Pemanfaatan embung bekas settling pond untuk pengairan sawah)	-	50.000.000	-	-	50.000.000	-	-	50.000.000	-	30.194	50.000.000	301.940.000	63.769	50.000.000	637.690.000	m3
Total Absolut				108.843			217.598			287.867			336.901			397.846	
Jumlah produksi (ton)				1.429.514			1.812.016			1.726.350			346.479			303.228	
Jumlah produksi + OB (ton)				19.278.353			13.862.275			14.745.572			5.398.733			4.189.359	
Normalitas absolut** (m3/ton)				0,005645842			0,015697137			0,019522234			0,062403716			0,094965841	

*Januari-Juni 2022

**Intensitas absolut (hasil absolut efisiensi air dibagi jumlah produksi) m3/ton

Tabel 4-2. Hasil Absolut Pengurangan Beban Pencemaran Air Tahun 2018 - Juni 2022

No	Program penurunan beban pencemaran air	Polutan	2018			2019			2020			2021			*2022			Satuan
			Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	
Proses Produksi																		
1	Pemanfaatan air limbah settling pond 07 untuk penyiraman jalan angkut	TSS	1,07		5.355.010	1,07		5.360.535	1,07		5.367.670	1,08		5.380.000	1,08		5.396.500	ton TSS
		Fe	1,03	410.000.000	3.085.689	1,03	410.000.000	3.086.421	1,03	410.000.000	3.086.640	1,03	410.000.000	3.089.880	1,03	410.000.000	3.089.970	ton Fe
		Mn	1,02		3.059.513	1,02		3.059.575	1,02		3.059.660	1,02		3.059.873	1,02		3.059.997	ton Mn
Total Penurunan Beban Semua Parameter			3,12	410.000.000	11.500.212	3,12	410.000.000	11.506.531	3,12	410.000.000	11.513.970	3,13	410.000.000	11.529.753	3,13	410.000.000	11.546.467	
Fasilitas Penujang																		
1	Pemanfaatan air limbah STP Dugan untuk penyiraman tanaman di nursery	BOD	14,44		79.398.000	8,31		45.730.850	10,02		55.123.000	3,44		18.907.020	0,45		2.450.800	ton BOD
		COD	12,03		66.165.000	5,70		31.322.500	20,42		112.288.000	6,37		35.013.000	2,23		12.254.000	ton COD
		TSS	10,83	20.000.000	59.548.500	0,46	20.000.000	2.505.800	8,35	20.000.000	45.936.000	2,97	20.000.000	16.339.400	2,45	20.000.000	13.479.400	ton TSS
		Minyak Lemak	7,22		39.699.000	4,56		25.058.000	2,78		15.312.000	0,85		4.668.400	1,11		6.127.000	ton Minyak Lemak
		Amoniak	0,35		1.918.785	0,01		62.645	2,78		15.312.000	2,54		13.958.516	0,74		4.043.820	ton Amoniak
Total Penurunan Beban Semua Parameter			44,86	20.000.000	246.729.285	19,03	20.000.000	104.679.795	44,36	20.000.000	243.971.000	16,16	20.000.000	88.886.336	6,97	20.000.000	38.355.020	
2	Pemanfaatan Mikroba Sistem Lumpur Aktif Dalam Pengolahan Air Limbah Domestik	BOD										0,08		423.225	0,02		104.500	ton BOD
		COD										0,14		783.750	0,10		522.500	ton COD
		TSS										0,48	36.000.000	2.612.500	0,07	36.000.000	365.750	ton TSS
		Minyak Lemak										0,05		261.250	0,05		261.250	ton Minyak Lemak
		Amoniak										0,08		418.000	0,001		5.225	ton Amoniak
Total Penurunan Beban Semua Parameter												0,82	36.000.000	4.498.725	0,23	36.000.000	1.259.225	
Total produksi batubara					1.429.514			1.812.016			1.726.350			346.479			303.228	ton
Total produksi batubara+ OB					19.278.353			13.862.275			14.745.572			5.398.733			4.189.359	ton
Normalitas absolut**																		
Proses Produksi																		
1	TSS			0,00000006			0,00000008			0,00000007			0,00000020			0,00000026	ton TSS/ton	
2	Fe			0,00000005			0,00000007			0,00000007			0,00000019			0,00000025	ton Fe/ton	
3	Mn			0,00000005			0,00000007			0,00000007			0,00000019			0,00000024	ton Mn/ton	
Proses Produksi + Fasilitas Penujang																		
1	TSS			0,00000062			0,00000011			0,00000064			0,00000084			0,00000086	ton TSS/ton	
2	Fe			0,00000005			0,00000007			0,00000007			0,00000019			0,00000025	ton Fe/ton	
3	Mn			0,00000005			0,00000007			0,00000007			0,00000019			0,00000024	ton Mn/ton	
4	BOD			0,00000075			0,00000060			0,00000068			0,00000065			0,00000011	ton BOD/ton	
5	COD			0,00000062			0,00000041			0,00000138			0,00000121			0,00000055	ton COD/ton	
6	Minyak Lemak			0,00000037			0,00000033			0,00000019			0,00000017			0,00000028	ton minyak/ton	
7	Amoniak			0,00000002			0,00000001			0,00000019			0,00000048			0,00000018	ton Amoniak/ton	

*Januari-Juni 2022

**Intensitas absolut (hasil absolut penurunan beban pencemaran air dibagi jumlah produksi) ton/ton

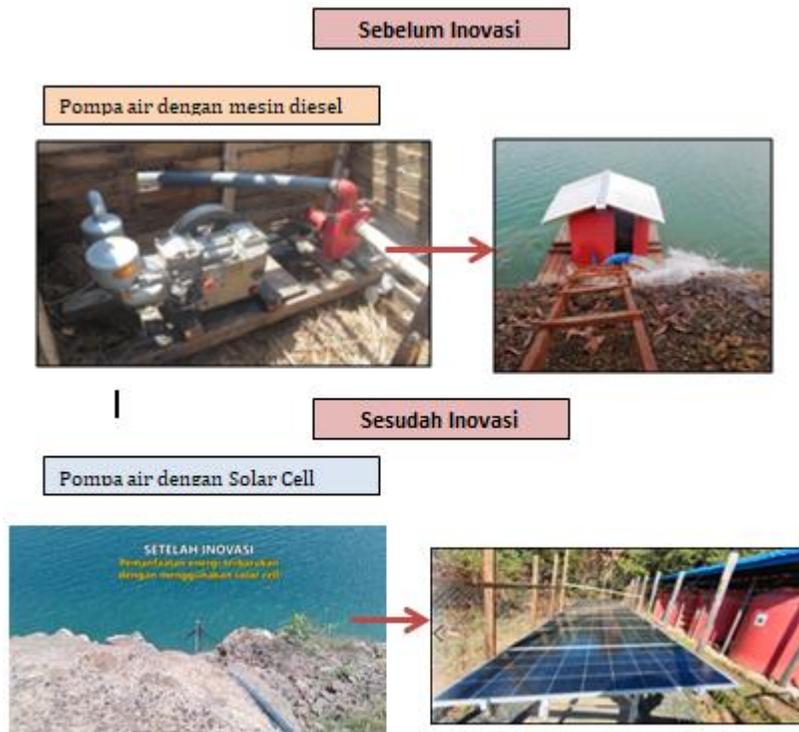
5 PENGURANGAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH B3

5.1 Pemanfaatan Pompa Solar Cell sebagai Pengganti Mesin Diesel dalam Pemanfaatan Air Void Manggis untuk Air Bersih Desa Sungai Seluang

Setiap tahunnya warga Desa Sungai Seluang sering mengalami kesulitan air bersih terutama saat memasuki musim kemarau panjang selain itu adanya keluhan masyarakat mengenai pembayaran iuran bulanan pembelian bahan bakar untuk mengoperasikan mesin diesel yang digunakan warga desa sebagai sistem pemompaan air bersih serta meningkatnya timbulan limbah B3 oli bekas menjadi dasar kajian yang telah dikembangkan oleh PT. Arutmin Indonesia Tambang Senakin dalam membuat inovasi baru untuk menghidupkan pompa air. Penggunaan Solar Cell dinilai efektif dalam mengurangi timbulan limbah B3 oli bekas.

PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin menghasilkan lebih dari 3 ton limbah B3 oli bekas dari hasil kegiatan Community Development setiap tahunnya. Dengan besarnya jumlah timbulan limbah B3 tersebut maka diusulkan untuk merubah sub sistem operasional dari yang mulanya menggunakan mesin diesel menjadi solar cell untuk memanfaatkan air void manggis dalam distribusi air bersih ke masyarakat agar dapat mengurangi jumlah timbulan limbah B3 oli bekas.

Pengembangan inovasi penggunaan *solar cell* yang digagas oleh PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin berdampak secara langsung pada angka penurunan timbulan limbah B3 oli bekas dan sebanyak 1.46 ton pada tahun 2022 yang setara dengan penghematan sebesar Rp 1.460.000 Selain itu sebanyak 177 KK telah menerima manfaat air bersih program dari inovasi ini. Inovasi ini merupakan metode baru yang tidak terdapat di *Best Practice* dan Inovasi PROPER 2021 KLHK.



Gambar 5-1. Penggunaan Solar Cell Pengganti Bahan Bakar untuk Mengurangi Limbah B3

5.2 Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah B3

Hasil absolut pengurangan dan pemanfaatan limbah B3 tahun 2018-2022 berturut-turut dicantumkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5-1. Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah B3 Tahun 2018 - Juni 2022

No.	Jenis limbah B3 dihasilkan	Program 3R limbah B3	Hasil absolut pengurangan LB3															Satuan Absolut
			2018			2019			2020			2021			*2022			
			Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	
Limbah B3 dominan																		
1	Oli bekas	Optimasi percepatan IPD untuk mengurangi aktivitas dumping di OPD serta mengurangi jarak angkut	10,0	75.000.000	10.000.000	165,0	65.000.000	164.950.000	174,6	40.000.000	174.600.000	285,3	40.000.000	285.330.000	287,7	40.000.000	287.720.000	ton
2	Filter bekas	Pengepresan Filter Bekas Dengan Mesin Jackpress	55,6	40.000.000	16.680.000	69,9	30.000.000	20.970.000	53,1	30.000.000	15.930.000	72,7	30.000.000	21.819.000	72,1	30.000.000	21.618.000	ton
3	Majun Bekas	Penggunaan Wypall X60 sebagai penyerap limbah B3 cair	21,8	15.000.000	6.540.000	2,2	15.000.000	660.000	9,4	15.000.000	2.820.000	13,6	18.500.000	4.065.000	24,1	18.500.000	7.215.000	ton
Limbah B3 non dominan																		
1	Aki bekas	Optimasi percepatan IPD untuk mengurangi aktivitas dumping di OPD serta mengurangi jarak angkut	5,5	604.844.635	1.650.000	14,0	507.645.223	4.206.000	13,0	451.228.924	3.900.000	16,0	354.221.339	4.809.000	15,3	354.221.339	4.584.000	ton
2	Oli bekas	Penggunaan Solar Cell untuk memompa air bersih untuk masyarakat Desa Sei. Seluang													1,46	127.000.000	1.460.000	ton
Total Absolute			92,9	734.844.635	34.870.000	251,1	617.645.223	190.786.000	250,1	536.228.924	197.250.000	387,64	442.721.339	316.023.000	400,57	569.721.339	322.597.000	ton
Jumlah produksi Batubara					1.429.514			1.812.016			1.726.350			346.479			303.228	ton
Jumlah produksi Batubara + OB					19.278.353			13.862.275			14.745.572			5.398.733			4.189.359	ton
Normalitas pengurangan limbah B3**					0,0000048			0,0000181			0,0000170			0,0000718			0,0000956	ton/ton

** Keberhasilan 3R LB3 (Jumlah timbulan LB3 tahun sebelumnya (N-1) dikurangi jumlah timbulan LB3 di tahun selanjutnya (N), kemudian dibagi dengan jumlah LB3 sebelumnya (N-1) di kali 100%)

6 3R LIMBAH PADAT NON B3

6.1 Penggunaan Cocopeat Dengan Metode *Polycup* Untuk Media Tanam Pembibitan

Kegiatan penanaman sebelumnya masih menggunakan media Topsoil yang diisi kedalam polybag dan di bawa ke lokasi penanaman. Hal tersebut dapat menghambat tim penanaman karena beban bibit tersebut menjadi berat ketika diangkut dan mudah rusak karena ikatan akar pada tanaman kurang kuat. Selain itu, penggunaan polybag juga menjadi penghasil sampah plastik yg tidak mudah terurai dan berpotensi mencemari tanah dan lingkungan.

Kegiatan penanaman yang luasannya berjumlah ratusan hektar dan lokasi yang cukup jauh, sehingga harus memerlukan bibit dengan jumlah banyak dapat berpengaruh terhadap karyawan yang setiap harinya mengangkut bibit dengan beban yang lumayan berat sehingga waktu kerja menjadi kurang maksimal. Pada kondisi sekarang diperlukan inovasi yang dapat mengurangi sampah plastik yang dihasilkan dari penggunaan polybag dan dapat meringankan beban pengangkutan supaya waktu kerja karyawan menjadi maksimal.

Ide inovasi ini muncul berdasarkan hasil analisa penyebab tingginya sampah plastik yang dihasilkan dari penggunaan polybag dan beban pengangkutan yang berat menuju lokasi penanaman. Sampah plastik yang dihasilkan yaitu sekitar 41.7 Kg perbulannya.

Selain itu, penggunaan Cocopeat dengan metode Polycup dapat meringankan beban pengangkutan menuju lokasi, daya pengikat akar menjadi kuat sehingga saat melakukan penanaman tidak mudah rusak, dan juga dapat mengurangi sebanyak 20 % dari jumlah sampah plastik yang dihasilkan dalam perbulannya yang berpotensi mencemari tanah dan lingkungan.

Berdasarkan hasil analisa yang sudah dilakukan maka diusulkan perubahan sistem media tanam dengan cara mengurangi penggunaan polybag yang di isi topsoil dan digantikan dengan penggunaan metode Polycup yang terbuat dari Cocopeat. Perubahan yang dilakukan bertujuan untuk mengurangi sampah plastik yang dihasilkan dari kegiatan penanaman serta mengurangi beban pengangkutan dan daya ikat akar menjadi kuat.

Inovasi ini berdampak secara langsung dengan jumlah timbulan sampah plastik polybag bekas yang sebelumnya digunakan untuk media pembibitan tanaman. Perubahan dari sistem penggunaan *polybag* yang di isi topsoil menjadi sistem Cocopeat dengan metode polycup berdampak positif bagi lingkungan hidup yang ditunjukkan dengan menurunnya timbulan sampah non B3 plastik polybag bekas sebesar 0,10 ton dan penghematan sebesar Rp100.000,00 pada periode januari-Juni 2022. Inovasi ini merupakan metode baru yang tidak terdapat di *Best Practice* dan Inovasi PROPER 2021.

LANGKAH INOVASI	SEBELUM	SESUDAH
Metode Pembibitan		
Beban pengangkutan		
Daya ikat akar		
Sampah Plastik yang Dihasilkan		N/A

Gambar 6-1. Penggunaan Cocopeat Dengan Metode *Polycup* Untuk Media Tanam Pembibitan

6.2 Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Non B3

Hasil absolut pengurangan dan pemanfaatan Limbah Non B3 yang paling tinggi kontribusinya adalah penggunaan aplikasi elektronik untuk kegiatan pelaporan berbasis android, dan penggunaan *conveyor belt* untuk pengganti bahan pembuatan rambu tambang (dirinci pada Tabel 6-1).



Tabel 6-1. Hasil Absolut Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah Non B3 Tahun 2018 - Juni 2022

No.	Program 3R sampah	Jenis sampah	Hasil absolut pengurangan limbah padat non B3															Satuan Absolut
			2018			2019			2020			2021			2022			
			Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	Absolut (ton)	Anggaran (Rp.)	Penghematan (Rp.)	
Pengurangan Limbah Padat Non B3																		
1	Penggantian Palet Kayu dengan Palet Plastik	Kayu	0,59	15.000.000	195.000	0,11	15.000.000	55.000	0,29	15.000.000	145.000	0,05	15.000.000	25.000	0,50	15.000.000	500.000	Ton
2	Penggunaan aplikasi elektronik untuk pelaporan safety, enviro, fuel dan produksi berbasis android	Kertas	0,09	10.000.000	43.550	0,13	10.000.000	66.050	0,13	10.000.000	63.950	0,24	10.000.000	120.550	0,42	10.000.000	420.000	Ton
3	Penggunaan tumbler untuk kemasan minuman	Plastik	0,57	20.000.000	285.000	0,71	20.000.000	355.000	0,76	20.000.000	380.000	0,82	20.000.000	410.000	0,83	20.000.000	830.000	Ton
4	Penggunaan kotak makan untuk pengganti bungkus makanan	Kertas	0,34	12.000.000	170.000	0,37	12.000.000	185.200	0,10	12.000.000	52.050	0,49	12.000.000	244.850	0,52	12.000.000	520.000	Ton
Pemanfaatan Limbah Padat Non B3																		
1	Pemanfaatan ban bekas sebagai sarana pengendali erosi	Karet	6,58	75.000.000	3.290.000	6,28	75.000.000	3.140.000	0,58	75.000.000	290.000	8,33	75.000.000	4.165.000	22,50	75.000.000	22.500.000	Ton
2	Pemanfaatan rumput hasil pemotongan sebagai mulsa untuk mencegah erosi	Rumput	0,58	10.000.000	291.000	0,10	10.000.000	47.500	0,17	10.000.000	82.500	0,28	10.000.000	137.500	0,41	10.000.000	410.000	Ton
3	Pemanfaatan sampah organik untuk pakan lalat BSF	Organik	-	7.500.000	-	1,37	7.500.000	685.000	0,11	7.500.000	55.000	0,07	7.500.000	35.000	0,76	7.500.000	760.000	Ton
4	Pemanfaatan serbuk gergaji untuk pembuatan kompos blok	Organik	-	20.000.000	-	0,86	20.000.000	430.000	0,45	20.000.000	225.000	0,97	20.000.000	485.000	0,36	20.000.000	360.000	Ton
5	Pemanfaatan sabut kelapa untuk bahan cocopeat pengganti polybag	Organik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.000.000	-	0,10	10.000.000	100.000	Ton
Total			8,552	149.520.000	4.274.550	9,925	169.500.000	4.963.750	2,589	169.500.000	1.293.500	11,250	184.500.000	5.622.900	26,400	179.500.000	26.400.000	
Jumlah produksi (ton)			1.429.514			1.812.016			1.726.350			346.479			303.228			Ton
Jumlah produksi batubara+OB (ton)			19.278.353			13.862.275			14.745.572			5.398.733			4.189.359			Ton
Normalitas absolut** (ton/ton)			0,00000044			0,00000072			0,00000018			0,00000208			0,00000630			Ton/Ton

**Intensitas absolut (hasil absolut 3R sampah dibagi jumlah produksi) ton sampah/ton
*Januari-Juni 2022

7 PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

7.1 Konservasi Lutung Dahi Putih (*Presbytis frontata*)

Beberapa tahun terakhir mulai banyak ditemukan spesies lutung dahi putih di semenanjung Senakin baik itu di hutan sekitar perkampung maupun area reklamasi tambang senakin. Salah satu program konservasi lutung dahi putih yang dijalankan selain monitoring dan evaluasi yaitu modifikasi penambahan tanaman lamtoro sebagai makanan yang disukai kelompok lutung dahi putih. Program ini sudah mulai dijalankan sejak tahun 2021 dimana tanaman lamtoro mulai ditanam bersamaan pada saat penebaran cover crop. Secara tidak langsung di tahun mendatang area reklamasi diharapkan menjadi habitat yang nyaman untuk spesies lutung dahi putih dan meningkatkan jumlah populasi lutung dahi putih di area reklamasi tambang Senakin. Berikut terlampir dokumentasi lutung dahi putih yang ditemukan di area reklamasi tambang senakin.

Lutung Dahi Putih (*Presbytis frontata*) masyarakat sekitar mengenalnya dengan sebutan Lutung Catik yang ditandai dengan totol putih pada dahi Lutung. Lutung Dahi Putih merupakan jenis monyet endemik Kalimantan termasuk primate pemakan daun dan serangga. Memiliki ciri-ciri warna coklat keabuan dibagian punggung, bagian depan coklat kekuningan, warna putih di bagian

kepala depan, dan ciri khas lain mempunyai jambul berbentuk kerucut dibagian kepala serta ekornya yang panjangnya hingga satu setengah kali panjang tubuhnya. Lutung Dahi Putih (*Pesbytis frontata*) merupakan primata pemakan daun dan serangga yang memiliki ciri khas totol putih pada dahi, jambul berbentuk kerucut dan ekor yang panjang (Tabel 7-1). Data persebaran dan populasi Lutung Dahi Putih di sekitar wilayah kerja PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin disajikan pada Gambar 7-2.

Tabel 7-1. Data Persebaran dan Populasi Lutung Dahi Putih

No	Lokasi	Ekor (Tahun)			Keterangan
		2019	2020	2021	
1.	Tamia Bakung	2	23	27	
2.	Sembilang	5	12	16	Dugan
3.	Geronggang	4	9	12	
4.	Mangga			15	Reklamasi Pit 8
5.	Manggis			2	Reklamasi Pit Manggis
Jumlah		11	44	72	



Gambar 7-1. Lutung Dahi Putih (*Presbytis frontata*)

SINOPSIS

Kegiatan pertambangan PT Arutmin Indonesia dilakukan atas dasar izin dari Pemerintah Republik Indonesia yang dituangkan melalui Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 221K/33/MEM/2020 tanggal 2 November 2020 tentang Izin Usaha Pertambangan Khusus sebagai Kelanjutan Operasi Kontrak/Perjanjian Perpanjangan Pertama. PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin memulai operasi sejak tahun 1981. Praktik penambangan yang dilakukan oleh PT Arutmin Indonesia Tambang Senakin menerapkan konsep *Good Mining Practice* mulai dari aspek teknis penambangan, konservasi batubara, standard usaha jasa, keselamatan pertambangan dan pengelolaan lingkungan.

Program Inovasi yang dikembangkan selama tahun 2022 meliputi aspek efisiensi energi, pengurangan emisi udara, efisiensi penggunaan air dan penurunan beban pencemar, pengurangan timbulan limbah B3, pengurangan dan pemanfaatan limbah padat non B3 serta perlindungan keanekaragaman hayati. Program aspek efisiensi energi pada tahun ini yaitu Penggunaan Pompa Solar Cell sebagai Energi Ramah Lingkungan dalam Pemanfaatan Air Void Manggis. Program inovasi ini juga merupakan program pengembangan dan pemberdayaan masyarakat terkait pemenuhan kebutuhan air bersih di masyarakat Desa Manggis. Program ini bertujuan untuk mengeliminasi penggunaan bahan bakar solar yang

tidak terbarukan dengan menggantinya dengan memanfaatkan energi surya yang dikonversi menggunakan solar cell. Tambang Senakin dapat melakukan efisiensi energi sebesar **96 GJ/tahun** atau setara dengan penghematan anggaran sebesar **Rp 46.396.800**. Program inovasi pengurangan emisi udara yaitu Pemanfaatan Pompa Solar Cell sebagai Pengganti Mesin Diesel Dalam Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Program ini memberikan dampak terhadap penurunan emisi GRK sebesar **10,48 ton CO₂-Eq/tahun** atau setara dengan penghematan anggaran sebesar **Rp 46.396.800**.

Salah satu tahapan dalam proses produksi batubara Tambang Senakin adalah kegiatan pencucian batubara untuk meningkatkan nilai jual batubara. Kegiatan pencucian batubara membutuhkan air sebagai media untuk memisahkan antara batubara dengan pengotor yang ikut tertambang pada proses penambangan. Program inovasi pada tahun ini mengambil tema Pemanfaatan Air Void Manggis Untuk Kegiatan Pencucian Batubara Sebagai Pengganti Air Tanah. Inovasi ini akan berdampak positif bagi cadangan air yang ada di dalam tanah, penurunan pembayaran pajak air tanah serta efisiensi penggunaan air tanah **166.065 m³** pada tahun 2022 yang setara dengan penghematan ekonomi sebesar **Rp 1.660.000.000**.

Program inovasi pengurangan limbah B3 yaitu Pemanfaatan Pompa Solar Cell sebagai Pengganti Mesin Diesel dalam Pemanfaatan Air Void Manggis untuk Air Bersih Desa Sungai Seluang, program ini

mengurangi timbulan limbah B3 oli bekas dan sebanyak **1,46 ton** pada tahun 2022 yang setara dengan penghematan sebesar **Rp 1.460.000**. Program pengurangan limbah padat non B3 dilaksanakan melalui program Penggunaan Cocopeat Dengan Metode Polycup Untuk Media Tanam Pembibitan. Program ini mampu timbulan sampah non B3 plastik polybag bekas sebesar **0,10 ton** dan penghematan sebesar **Rp 100.000** pada periode januari-Juni 2022. Program inovasi pada aspek perlindungan keanekaragaman hayati terkait Konservasi Lutung Dahi Putih (*Presbytis frontata*). Program kehati ini merupakan inovasi baru terhadap perlindungan satwa endemic Kalimantan yaitu lutung dahi putih. Selama program ini berjalan sudah berhasil menemukan dan mengidentifikasi jumlah lutung dahi putih sebanyak **72 ekor**.



ISBN 978-623-7533-74-0 (EPUB)



Gedung Bakrie Tower Lantai 14 Rasuna Epicentrum
Jl. HR. Rasuna Said, Jakarta 12940
Telp. +62 21 5794 5678
Fax. +62 21 5794 5688
www.arutmin.com