

AIR DAN UDARA

Pengelolaan Air

Air merupakan sumber daya yang penting bagi operasional ANTAM. Oleh karena itu, Perusahaan senantiasa berupaya memanfaatkan air dengan efisien dan mengurangi penggunaan air yang berasal dari sumber air baku. Tujuannya agar tetap menjaga debit air bersih di sekitar wilayah operasional sehingga tidak mengganggu keseimbangan lingkungan. [GRI 3-3]

ANTAM memiliki dua unit operasional yang berada di Pulau Jawa, yakni UBP Emas dan UBPP Logam Mulia ditambah satu Kantor Pusat. Pulau Jawa merupakan wilayah yang berpotensi memiliki kelangkaan air (*water stress*) merujuk pada *Country Water Assessment* oleh Asia Development Bank, sehingga pengelolaan air di ANTAM menjadi sangat penting dan material. [GRI 303-3][GRI 303-4][GRI 303-5]

Meski demikian, ANTAM juga tetap memberlakukan komitmen dan kebijakan yang sama dengan unit bisnis lain yang berada di luar Pulau Jawa. Beberapa unit bisnis ANTAM di luar Pulau Jawa menggunakan sumber air tanah dan air permukaan sehingga penting bagi ANTAM untuk tetap menjaga keseimbangan debit air bersih di wilayah tersebut.

Beberapa upaya untuk memastikan air yang digunakan tidak memberikan dampak pada ketersediaan air bersih bagi masyarakat sekitar operasi, ANTAM memenuhi Surat Izin Pengusahaan Air Tanah dan Surat Izin Pemakaian Air (SIPA). Perusahaan juga memaksimalkan air dari kolam endapan, hasil resirkulasi, dan daur ulang untuk kebutuhan produksi. Selain itu, ada mekanisme konsultasi publik sebelum diterbitkannya perizinan SIPA air permukaan di UBP Bauksit Kalimantan Barat sehingga masyarakat setempat sudah memahami bahwa ada kegiatan perusahaan terkait penggunaan air permukaan tersebut. [GRI 303-1]

WATER AND AIR

Water Management

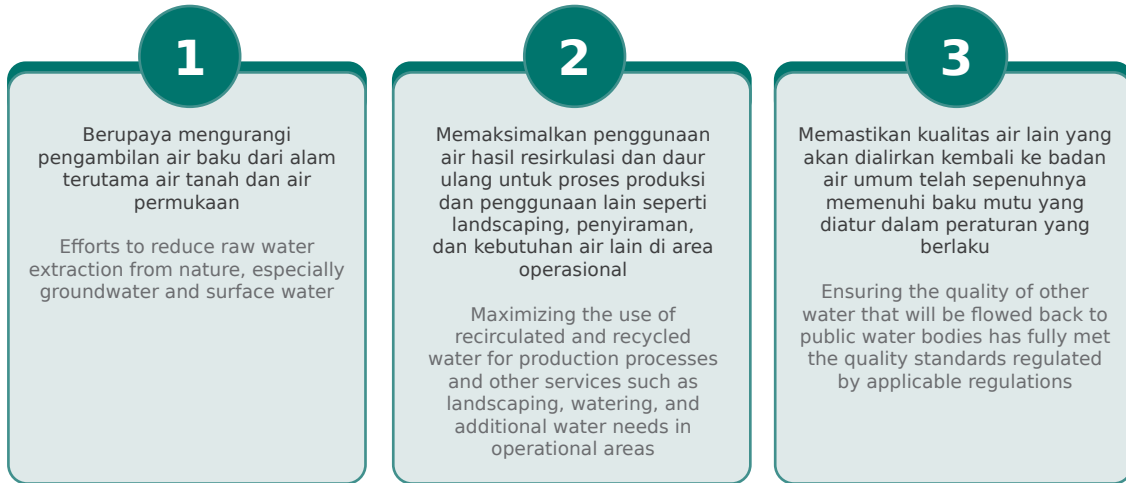
Water is an essential resource for ANTAM's operations. Therefore, the Company always strives to utilize water efficiently and reduce the use of water from raw water sources. The goal is to maintain clean water flow around the operational area so as not to disturb the environmental balance. [GRI 3-3]

ANTAM has two operational units located in Java, namely the Gold Mining Business Unit, Precious Metal Processing and Refinery Business Unit, and one Head Office. Java Island is an area that has the potential to have water scarcity (*water stress*) referring to the *Country Water Assessment* by the Asia Development Bank, so water management at ANTAM is very important and material. [GRI 303-3][GRI 303-4][GRI 303-5]

Nevertheless, ANTAM also applies the same commitment and policy as other business units located outside Java Island. Some of ANTAM's business units outside Java use groundwater and surface water sources, hence, it is important for ANTAM to maintain the balance of clean water flow in the region.

With several efforts to ensure that the water used does not impact the availability of clean water for communities around the operation, ANTAM fulfills the Groundwater Exploitation Permit and Water Use Permit (SIPA). The Company also maximizes water from sediment ponds, recirculation results, and recycling for production needs. Moreover, there is a public consultation mechanism before the issuance of the surface water SIPA license at the West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit, thus the local community already understands that there are company activities related to the use of surface water. [GRI 303-1]

Tiga Fokus Utama Strategi Pengelolaan Air di ANTAM [OJK F.8][GRI 3-3][GRI 303-1]
Three Main Focuses of ANTAM's Water Management Strategy [OJK F.8][GRI 3-3][GRI 303-1]



Jumlah Pengambilan Air [OJK F.8][GRI 303-3]
Water Withdrawal [OJK F.8][GRI 303-3]

Pengambilan Air Water Withdrawal	Satuan Unit	2021	2022	2023
Area Non-water Stress				
Air Permukaan Surface Water	Megaliter	13.658,92	8.291,69	11.603,47
Air Tanah Ground Water	Megaliter	0,85	6,48	19,59
Air dari Pihak Ketiga (PDAM) Water from Third Party (PDAM)	Megaliter	-	-	
Sumber Lain Other Source	Megaliter	-	-	
Total Pengambilan Air Total Water Withdrawal (Area Non-water stress)	Megaliter	13.659,77	8.298,18	11.623,07
Area Water Stress				
Air Tanah Ground Water	Megaliter	0,30	-	19,63
Air dari Pihak Ketiga (PDAM) Water from Third Party (PDAM)	Megaliter	24,86	14,90	18,18
Sumber Lain Other Source	Megaliter	-	-	-
Total Pengambilan Air Total Water Withdrawal (Area water stress)	Megaliter	25,16	14,90	37,81
Total Pengambilan Air Total Water Withdrawal	Megaliter	13.684,93	8.313,07	11.660,88

Catatan:

- Seluruhnya adalah *freshwater*
- Area operasional di luar Pulau Jawa, tidak menghitung *Total Dissolved Solid (TDS)* karena Peraturan Pemerintah setempat hanya mewajibkan pengukuran *Total Suspended Solid (TSS)*. Untuk itu, TDS dihitung menggunakan estimasi dari titik tertinggi TSS hasil uji laboratorium dari sampel air yang diambil secara berkala.
- Sedangkan area operasional yang ada di Pulau Jawa, dilakukan penghitungan TDS berdasarkan peraturan pemerintah daerah setempat.
- Metode pengukuran air menggunakan *flow meter*.

Notes:

- All freshwater
- Operational areas outside Java, do not measure Total Dissolved Solid (TDS) because local government regulations only require the measurement of Total Suspended Solid (TSS). For this reason, TDS is calculated using estimates from the highest point of TSS laboratory test results base on water samples taken periodically.
- Meanwhile, for operational areas in Java, the TDS calculation is carried out based on local government regulations.
- The water measurement system uses a flow meter.

Selain penggunaan air, ANTAM juga memiliki strategi untuk pengelolaan air limbah (efluen) untuk memastikan air yang dialirkan ke badan air umum telah berada di bawah baku mutu air limbah sesuai dengan peraturan yang berlaku. Melalui pengelolaan air limbah, ANTAM berupaya mengurangi potensi dampak negatif yang dapat mengganggu lingkungan dan dirasakan oleh masyarakat yang berada di sekitar wilayah operasi Perusahaan. [GRI 303-2]

Dalam pelaksanaannya, ANTAM memproses air limbah melalui kolam penampungan dan resirkulasi, kolam pengendap, atau Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di setiap unit bisnis. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan aliran limbah tetap aman bagi lingkungan dan tidak memberikan dampak signifikan kepada masyarakat sekitar.

Dalam melakukan pemantauan, ANTAM melaksanakan secara internal dan juga melibatkan pihak eksternal yang bekerja sama dengan laboratorium terakreditasi. ANTAM juga melakukan konstruksi alat *sparing* di UBP Nikel Kolaka, UBP Nikel Maluku Utara, dan UBP Emas yang dapat memantau hasil kualitas air limbah secara daring dan terkoneksi dengan server Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Selain itu, ANTAM secara proaktif melibatkan pihak akademis untuk melakukan berbagai kajian seperti Universitas Khairun dan Institut Teknologi Bandung. [GRI 303-2]

In addition to water use, ANTAM also has a strategy for wastewater management (effluent) to ensure that water discharged into public water bodies is below wastewater quality standards in accordance with applicable regulations. Through wastewater management, ANTAM seeks to reduce the potential negative impacts that can disrupt the environment and be felt by the communities surrounding the Company's operational areas. [GRI 303-2]

In its implementation, ANTAM processes wastewater through holding and recirculation ponds, settling ponds, or Wastewater Treatment Plants (WWTP) in each business unit. This process is carried out with the aim of ensuring that the waste stream remains safe for the environment and does not have a significant impact on the surrounding community.

During monitoring activities, ANTAM conducts internal monitoring and collaborates with external parties, including accredited laboratories. Additionally, ANTAM has established monitoring devices at the Kolaka Nickel Mining Business Unit, North Maluku Nickel Mining Business Unit, and Gold Mining Business Unit, which enable online monitoring of wastewater quality results connected to the Ministry of Environment and Forestry server. Moreover, ANTAM proactively engages academic institutions such as Khairun University and Bandung Institute of Technology to conduct various studies. [GRI 303-2]

Upaya Pengelolaan Air Limbah di Unit Bisnis
The Wastewater Management Process in Business Units

Unit Bisnis Business Unit	Pengelolaan Air Limbah Waste Water Management	Badan Air Tujuan Pembuangan Discharge Destination
UBP Nikel Kolaka Kolaka Nickel Mining Business Unit	<ul style="list-style-type: none"> - Dua kolam penampungan dan resirkulasi yang berfungsi untuk menampung dan mengolah air limbah dari pabrik pengolahan maupun proses pendinginan <i>slag</i>. - Pelaksanaan konstruksi alat <i>sparing</i> yang dapat memantau hasil kualitas air limbah secara daring dan terkoneksi dengan server Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. - Two holding and recirculation ponds that serve to accommodate and treat wastewater from the processing plant and slag cooling process. - Construction of a sparing device that can monitor wastewater quality results online and connected to the Ministry of Environment and Forestry server. 	Laut Ocean

Upaya Pengelolaan Air Limbah di Unit Bisnis The Wastewater Management Process in Business Units

Unit Bisnis Business Unit	Pengelolaan Air Limbah Waste Water Management	Badan Air Tujuan Pembuangan Discharge Destination
UBP Nikel Maluku Utara North Maluku Nickel Mining Business Unit	<ul style="list-style-type: none"> - 6 (enam) kolam pengendap. - Pelaksanaan konstruksi alat <i>sparing</i> yang dapat memantau hasil kualitas air limbah secara daring dan terkoneksi dengan server Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. - 6 (six) settling ponds. - Construction of a <i>sparing</i> device that can monitor wastewater quality results online and connected to the Ministry of Environment and Forestry server. 	Laut Ocean Sungai River
UBP Emas Gold Mining Business Unit	<ul style="list-style-type: none"> - Dua IPAL yakni IPAL Tambang dan IPAL Cikaret untuk mengolah air limbah. - Pelaksanaan konstruksi alat <i>sparing</i> yang dapat memantau hasil kualitas air limbah secara daring dan terkoneksi dengan server Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. - Two WWTPs, namely IPAL Tambang and IPAL Cikaret to treat wastewater. - Construction of a <i>sparing</i> device that can monitor wastewater quality results online and connected to the Ministry of Environment and Forestry server. 	Sungai Cikaniki & Cikaret Cikaniki & Cikaret River
UBPP Logam Mulia Precious Metal Processing and Refinery Business Unit	Satu IPAL (<i>zero discharge</i>). One WWTP (zero discharge).	Kali Sunter Sunter River
UBP Bauksit Kalimantan Barat West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit	<p>Kolam pengendapan sisa hasil pencucian bauksit yang terdiri dari 14 kompartemen dalam memaksimalkan sistem pengendapan lumpur agar air yang digunakan untuk pencucian kembali (<i>closed circuit system</i>) serta dua lokasi penataan pada areal pertambangan dan reklamasi.</p> <p>One settling pond consisting of 14 compartments to maximize sludge settling system ensures the efficient recovery of water utilized in the leaching process is returned (<i>closed circuit system</i>) and two arrangement locations in the mining and reclamation area.</p>	Sungai Beganjing Beganjing River
UBP Nikel Konawe Utara North Konawe Nickel Mining Business Unit	<p>Dua kolam pengendap yang berlokasi di pertigaan Tanjung Batu dan belakang kantor Preparasi.</p> <p>Two settling ponds located at the Tanjung Batu T-junction and behind the Preparations office.</p>	Laut Ocean

Pembuangan Air [OJK F.8][GRI 303-4][OJK F.13] Total Water Discharge [OJK F.8][GRI 303-4][OJK F.13]

PEMBUANGAN AIR Water Discharged	Satuan Unit	2021	2022	2023
Air Permukaan Surface Water (Area Non-water Stress)	Megaliter	3.944,40	3.448,24	5.506,23
Air Tanah Ground Water	Megaliter	7.787,00	8.784,57	6.743,00
Total Pembuangan Air Total Water Discharged	Megaliter	11.731,4	12.232,80	12.249,23

Catatan:

- Seluruhnya adalah *freshwater*.
- Area operasional di luar Pulau Jawa, tidak menghitung *Total Dissolved Solid* (TDS) karena peraturan pemerintah setempat hanya mewajibkan pengukuran *Total Suspended Solid* (TSS). Untuk itu, TDS dihitung menggunakan estimasi dari titik tertinggi TSS hasil uji laboratorium dari sampel air yang diambil secara berkala.
- Sedangkan area operasional yang ada di Pulau Jawa, dilakukan penghitungan TDS berdasarkan peraturan pemerintah daerah setempat.
- Metode pengukuran air menggunakan *flow meter*.

Notes:

- All freshwater.
- Operational areas outside Java, do not measure Total Dissolved Solid (TDS) because local government regulations only require the measurement of Total Suspended Solid (TSS). For this reason, TDS is calculated using estimates from the highest point of TSS laboratory test results base on water samples taken periodically.
- Meanwhile, for operational areas in Java, the TDS calculation is carried out based on local government regulations.
- The water measurement system uses a flow meter.

Tabel Standar Pengukuran Kualitas Air Limbah
Table of Wastewater Quality Measurement Standards

Unit Bisnis Business Unit	Parameter	Satuan Unit	Baku Mutu Lingkungan* Environmental Quality Standard
UBP Nikel Kolaka Kolaka Nickel Mining Business Unit	pH		6-9
	TSS	mg/L	100/200
	Cr ⁶⁺	mg/L	0,1
	Cu	mg/L	2
	Cd	mg/L	0,05
	Zn	mg/L	5
	Pb	mg/L	0,1
	Ni	mg/L	0,5
	Cr total	mg/L	0,5
	Fe	mg/L	5
	Co	mg/L	0,4
	UBP Nikel Maluku Utara North Maluku Nickel Mining Business Unit	pH	
TSS		mg/L	200
Cr ⁶⁺		mg/L	0,1
Cu		mg/L	2
Cd		mg/L	0,05
Zn		mg/L	5
Pb		mg/L	0,1
Ni		mg/L	0,5
Cr total		mg/L	0,5
Fe		mg/L	5
Co		mg/L	0,4
UBP Emas Gold Mining Business Unit		pH	
	TSS	mg/L	200
	CN ⁻	mg/L	0,5
	Hg	mg/L	0,005
	As	mg/L	0,5
	Cd	mg/L	0,1
	Zn	mg/L	5
	Cu	mg/L	2
	Pb	mg/L	1
	Cr	mg/L	1
	Ni	mg/L	0,5
	UBPP Logam Mulia Precious Metals Processing and Refinery Business Unit	pH	
TSS		mg/L	30
BOD		mg/L	30
COD		mg/L	100

Tabel Standar Pengukuran Kualitas Air Limbah
Table of Wastewater Quality Measurement Standards

Unit Bisnis Business Unit	Parameter	Satuan Unit	Baku Mutu Lingkungan* Environmental Quality Standard
UBP Bauksit Kalimantan Barat West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit	pH		6-9
	TSS	mg/L	200
	Fe	mg/L	5
	Mn	mg/L	2
UBP Nikel Konawe Utara North Konawe Nickel Mining Business Unit	pH		6-9
	TSS	mg/L	200
	Cu	mg/L	2
	Cd	mg/L	0,05
	Zn	mg/L	5
	Pb	mg/L	0,1
	Ni	mg/L	0,5
	Cr+6	mg/L	0,1
	Cr	mg/L	0,5
	Fe	mg/L	5
Co	mg/L	0,4	

Catatan:

* Acuan Baku Mutu:

- UBPP Emas, berdasarkan:
 - Kepmen LH No.202 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga.
- UBPP Nikel Kolaka dan UBPP Nikel Maluku Utara serta UBPP Nikel Konawe Utara, berdasarkan:
 - Permen LH No.9 tahun 2006 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/Kegiatan Pertambangan Bijih Nikel.
- UBPP Bauksit Kalimantan Barat, berdasarkan:
 - Permen LH No.34 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/Kegiatan Pertambangan Bijih Bauksit.
- UBPP Logam Mulia berdasarkan:
 - Permen LH No.68 Tahun 2016 tentang tentang Baku Mutu Limbah Domestik.

Notes:

* Quality Standard Reference:

- Gold Mining Business Unit, based on:
 - Decree of the Minister of Environment No.202 of 2004 concerning Wastewater Quality Standards for Gold and/or Copper Ore Mining Businesses and/Activities.
- Kolaka Nickel Mining Business Unit, North Maluku Nickel Mining Business Unit, and North Konawe Nickel Mining Business Unit, based on:
 - Regulation of the Minister of Environment No.9 of 2006 concerning Wastewater Quality Standards for Nickel Ore Mining Business and/or Activities.
- West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit, based on:
 - Regulation of the Minister of Environment No.34 of 2009 concerning Wastewater Quality Standards for Bauxite Ore Mining Businesses and/or Activities.
- Precious Metals Processing and Refinery Business Unit, based on:
 - The Governor Regulation of the Special Capital Region of Jakarta Province No.69 of 2013 concerning Waste Quality Standards for Activities and/or Businesses.

Inisiatif dan Pencapaian ANTAM Pada Aspek Air dan Udara 2023 ANTAM's Water and Air Initiatives and Achievements in 2023

Efisiensi Air Water Efficiency

UBP Nikel Maluku Utara North Maluku Nickel Mining Business Unit

- Pemanfaatan kembali air limpasan tambang di *settling pond* untuk penyiraman jalan tambang mampu menghemat air 16-25 ribu m³.
- Pemanfaatan air limbah destilasi sebagai air *aquadest*.
- Pemanfaatan kembali air dari bak pengendap untuk kebutuhan air reklamasi yang mampu efisiensi air bersih 20% per tahun.
- Re-utilization of mine runoff water in the settling pond for watering the mine road can save 16-25 thousand m³ of water.
- Utilization of distillation wastewater as aquadest water.
- Re-utilization of water from the settling pond for reclamation water needs which can save 20% of clean water per year.

UBP Nikel Kolaka Kolaka Nickel Mining Business Unit

- Efisiensi penggunaan air Desa Huko-huko sebesar 5% melalui pemanfaatan kembali air produksi FeNi Plant untuk produksi.
- Resirkulasi air dari kolam *settling pond slag* 5% untuk pendingin dan pemisahan *slag*.
- Efisiensi air rata-rata 90.000 m³/tahun melalui pemanfaatan *overflow* air dari *clarifier* Unit I dan II.
- Pemanfaatan air dari akuifer tambang untuk air produksi.
- Huko-huko Village water use efficiency of 5% through reutilization of FeNi Plant production water for production.
- Recirculation of water from the slag-settling pond by 5% for cooling and slag separation.
- The average water efficiency of 90,000 m³/year through the utilization of overflow water from clarifier Units I and II.
- Utilization of water from mine aquifers for the production water.

UBP Bauksit Kalimantan Barat West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit

- Penerapan *close circuit system* dalam proses pencucian bauksit dengan instalasi kolam penampungan air cucian.
- Pemanfaatan air limbah hasil pencucian bauksit di kolam 13 untuk kebutuhan air domestik karyawan dan penyiraman tanaman reklamasi.
- Penurunan pemakaian air bersih sebesar 7.500 m³/tahun dari sungai dengan memanfaatkan instalasi *pipanisasi*.
- Implementation of a close circuit system in the bauxite washing process with the installation of a wash water holding pond.
- Utilization of wastewater from bauxite washing in pond 13 for domestic water needs of employees and watering of reclaimed plants.
- Reduction of clean water usage by 7,500 m³/year from the river by utilizing pipeline installation.

UBP Emas Gold Mining Business Unit

- Optimalisasi *recycle* air limbah sekitar 900.000 m³ melalui *return water* IPAL berbasis *closed-loop water balance*.
- *Re-design* sistem pompa *filling plant* 1 untuk mengurangi penggunaan air pompa gland water.
- Instalasi *advance water treatment plant* sebagai upaya peningkatan kualitas air limbah olahan IPAL menjadi air bersih.
- Penurunan jumlah buangan air limbah dengan memanfaatkan teknologi *solid-liquid separation* dan *reuse cyanide water*.
- Optimization of wastewater recycling of approximately 900,000 m³ through WWTP return water based on closed-loop water balance.
- Re-design of plant 1 filling pump system to reduce gland water pump water usage.
- Installation of an advanced water treatment plant as an effort to improve the quality of WWTP-processed wastewater into clean water.
- Reducing the amount of wastewater discharge by utilizing solid-liquid separation technology and reusing cyanide water.

UBPP Logam Mulia

Precious Metal Processing and Refinery Business Unit

- Penggunaan kembali air proses pembilasan material pada proses *recovery* di *shaking table*.
- Pemanfaatan kembali air bekas pembilasan *gold* deposit dan kantong anoda proses elektrolisa emas.
- Pemanfaatan *condensated water* sebagai *coolant* mesin *wire cut*.
- Penerapan *circulated water cooling system* pada *induction furnace* peleburan.
- Pengurangan konsumsi air dengan pemanfaatan air olahan IPDL untuk *scrubber* peleburan.
- Substitusi metode pencucian perak kristal, *packaging* produk *blister*, *aquadest*, dan sistem *silver granulation*.
- Reuse of material rinsing process water in the recovery process on the shaking table.
- Reutilization of water used for flushing gold deposits and anode bags in the gold electrolysis process.
- Utilization of condensate water as wire-cut machine coolant.
- Application of the circulated water cooling system in the smelting induction furnace.
- Reduction of water consumption by utilization of IPDL treated water for smelting scrubber.
- Substitution of crystal silver washing method, blister product packaging, aquadest, and silver granulation system.

Penurunan Beban Pencemar Air Water Pollution Load Reduction

UBP Nikel Maluku Utara North Maluku Nickel Mining Business Unit

- Penurunan 2% nilai TSS di inlet dan meningkatkan stabilitas debit melalui aplikasi pola *zig-zag*.
- Penurunan 95% nilai TSS melalui pemasangan geotekstil di *settling pond*.
- Membuat air minum layak konsumsi dari pengambilan air permukaan yang ditampung pada reservoir dan diolah di WTP melalui pengolahan filtrasi dan ozonisasi.
- Decrease of 2% TSS value at the inlet and improve discharge stability through the zig-zag pattern application.
- Decrease of 95% TSS value through the installation of geotextile in settling pond.
- Making drinking water suitable for consumption from surface water collection that is stored in a reservoir and treated at the WTP through filtration and ozonation treatment.

UBP Nikel Kolaka Kolaka Nickel Mining Business Unit

Pembuatan *Eco Friendly Filter* pada IPAL produksi mampu menurunkan hingga 5% TSS pada kondisi abnormal.

Making an Eco Friendly Filter at the production WWTP can reduce up to 5% TSS under abnormal conditions.

UBP Bauksit Kalimantan Barat West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit

Penerapan sistem gravitasi pada sediment tailing pond sisa hasil pencucian bauksit mampu menurunkan TSS sebesar 40.000 ton TSS.

The application of a gravity system to the sediment tailing pond from the bauxite washing was able to reduce TSS by 40,000 tons of TSS.

Pemanfaatan Geotekstil untuk Menurunkan Beban Pencemaran Limpasan Air Tambang

Geotextile Utilization to Reduce the Pollution Load of Mine Water Runoff

UBP Nikel Maluku Utara memiliki tiga parameter utama pengelolaan air limbah yakni pH (derajat keasaman), *Total Suspended Solids* (TSS), dan debit. Parameter-parameter ini diukur dan dipantau secara berkala untuk memastikan bahwa air limbah yang dihasilkan sesuai dengan batas toleransi yang telah ditetapkan. Salah satu kegiatan lingkungan yang dilakukan ialah melakukan pengecekan swapantau harian pada *settling pond*, yang bertujuan untuk mengukur konsentrasi pH, TSS, dan debit air agar sesuai dengan baku mutu air yang telah ditentukan.

Pada saat debit air meningkat dan sedimen yang dihasilkan banyak, maka sering terjadi peningkatan nilai TSS diatas baku mutu. Untuk mengatasi hal ini, UBP Nikel Maluku Utara berinisiatif menggunakan Geotekstil pada *settling pond* untuk menurunkan nilai TSS di bawah 100 mg/l sesuai dengan baku mutu air limbah sesuai perizinan yang didapatkan. Geotekstil dimanfaatkan sebagai alat untuk penjernihan air atau untuk mengurangi kekeruhan akibat lumpur dan butiran-butiran tanah.

Melalui penggunaan Geotekstil, pemisahan dan penyaringan sedimen dalam cairan menjadi lebih optimal. Dengan mampu memungkinkan aliran tegak lurus arah bidang lemarannya, Geotekstil dapat menjadi saringan yang dapat menjaga kualitas air dengan hasil yang sangat baik. Hasilnya memberikan dampak positif dengan penurunan signifikan dalam jumlah TSS dari rata-rata 592,87 menjadi rata-rata 14,25 mg/l, yang sesuai dengan standar baku mutu air yang telah ditentukan.

The North Maluku Nickel Mining Business Unit has three main wastewater management parameters: pH (acidity), Total Suspended Solids (TSS), and discharge. These parameters are measured and monitored regularly to ensure that the wastewater produced is in accordance with the predetermined tolerance limits. One of the environmental activities carried out is to conduct daily self-monitoring checks on the settling pond, which aims to measure the concentration of water pH, TSS, and discharge to comply with predetermined water quality standards.

When the water discharge increases and more sediment is produced, the TSS value often increases above the quality standards. To overcome this, the North Maluku Nickel Mining Business Unit took the initiative to use Geotextiles in the settling pond to reduce the TSS value below 100 mg/l in accordance with water quality standards according to the licenses obtained. Geotextiles are utilized as a tool for water purification or to reduce turbidity due to silt and soil grains.

Through the use of Geotextiles, the separation and filtration of sediments in the liquid becomes more optimal. By allowing flow perpendicular to the plane of the sheet, Geotextiles can be a filter that can maintain water quality with excellent results. The results had a positive impact, with a significant reduction in the amount of TSS from an average of 592.87 to an average of 14.25 mg/l, which complies with the prescribed water quality standards.

Optimalisasi Pencucian dan Penampungan Lumpur dari Proses *Electrorefining*

Optimization of Sludge Washing and Containment from the *Electrorefining* Process

UBPP Logam Mulia melakukan inovasi dengan mengoptimalkan pencucian dan penampungan lumpur/sisa logam dari proses *electrorefining* di kantong anoda. Lumpur/sisa logam yang dihasilkan pada proses cuci tersebut dikumpulkan terlebih dahulu untuk diproses secara bersamaan, sehingga air yang tertampung beserta lumpur tersebut dapat digunakan kembali untuk mencuci kantong anoda.

Inovasi ini melakukan perubahan pada sub-sistem dengan membuat sebuah bak penampungan berbahan *stainless* sebagai media penampungan lumpur logam, sehingga proses pencucian ini menggunakan air tampungan setara dengan 3 *batch* penggunaan. Inovasi ini menurunkan penggunaan air bersih yang sebelumnya digunakan untuk proses pencucian.

The Precious Metals Processing and Refinery Business Unit innovates by optimizing the washing and collection of sludge/metal residue from the *electrorefining* process in anode bags. The sludge/metal residue produced in the washing process is collected first to be processed simultaneously so that the collected water and the sludge can be reused to wash the anode bag.

This innovation modified the sub-system by making a stainless-steel tub as a storage medium for metal sludge so that the washing process used storage water equivalent to 3 batches of usage. This innovation reduces the use of clean water previously used for the washing process.

Eco-friendly Filter: Penggunaan Ijuk Pohon Aren Sebagai Saringan Penjernih Air Eco-friendly Filter: The Use of Palm Fiber as a Water Purification Filter

UBP Nikel Kolaka melakukan inovasi dengan menggunakan *Eco-Friendly Filter* berupa ijuk pohon aren sebagai saringan penjernih air. Ijuk pohon merupakan bahan natural yang tersedia sangat banyak di sekitar lokasi, sehingga dapat dikembalikan lagi ke alam tanpa menimbulkan dampak negatif lainnya. *Eco-friendly filter* ini merupakan salah satu langkah inovatif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan sekitar dan mengurangi dampak negatif dari proses industri.

Penggunaan ijuk pohon aren dapat mengurangi angka Total Suspended Solid (TSS) pada lokasi cekdam, membantu mengatur pH air limbah sebelum dibuang ke lingkungan, dan membantu pH air limbah sebelum dibuang ke lingkungan. UBK Nikel Kolaka dapat memastikan bahwa setiap *eco-friendly filter* yang diproduksi memiliki kualitas dan konsistensi yang sama untuk mencapai hasil yang optimal dalam menyaring air limbah.

The Kolaka Nickel Mining Business Unit innovates by using an Eco-Friendly Filter in the form of palm fibers as a water purification filter. Palm fiber is a natural material that is very much available around the location, so it can be returned to nature without causing other negative impacts. This eco-friendly filter is one of the innovative steps in maintaining the sustainability of the surrounding environment and reducing the negative impact of industrial processes.

The use of palm fiber can reduce the Total Suspended Solid (TSS) number at the check site and help the pH of wastewater before being discharged into the environment. The Kolaka Nickel UBK can ensure that each eco-friendly filter produced is of the same quality and consistency to achieve optimal results in filtering wastewater.

Penerapan Sistem Gravitasi untuk Mengurangi Beban Pencemar Air Application of Gravity System to Reduce Water Pollution Load

UBK Bauxit Kalimantan Barat melakukan inovasi program efisiensi air dengan menerapkan gravitasi pada *sediment tailing pond* sisa hasil pencucian bauksit dalam menurunkan beban pencemar *Total Suspended Solid* (TSS). Inovasi ini menerapkan sistem gravitasi yang memanfaatkan area topografi perbukitan dan penambahan bahan kimia flokulan untuk pengolahan air, sehingga antara air dan padatan pada tailing dapat terpisah dari air limbah dan kemudian dapat dimanfaatkan kembali pada proses pencucian. Sebelum adanya program, rata-rata TSS harian pada kolam pengendapan dan aliran sungai menunjukkan nilai TSS yang melebihi batas baku mutu.

Inovasi ini kemudian berdampak pada perubahan perilaku personal mining karena mampu melakukan pemanfaatan kembali air limbah untuk kegiatan produksi, meningkatkan kualitas produk bauksit yang dikirim ke konsumen, serta menjamin air hasil pencucian bauksit tidak menghasilkan limbah dan membahayakan lingkungan. Inovasi ini juga telah berkontribusi pada ekonomi sirkular pada kategori *Wasted Embedded Value*, khususnya di unit *washing & sediment pond* di mana terjadi penurunan polutan pada air limbah yang airnya dapat digunakan kembali sebagai bahan baku dalam proses pencucian.

The West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit innovates a water efficiency program by applying gravity to the sediment tailing pond left over from bauxite washing to reduce the Total Suspended Solid (TSS) pollutant load. This innovation applies a gravity system that utilizes hilly topographic areas and the addition of flocculant chemicals for water treatment so that water and solids in tailings can be separated from wastewater and then reused in the washing process. Prior to the program, the average daily TSS in the settling ponds and the river had TSS levels that exceeded the quality standards.

This innovation then impacts on changing personal mining behavior by allowing wastewater to be reused in production activities, improve the quality of bauxite products sent to consumers, and ensure that the water from bauxite washing does not produce waste and endanger the environment. This innovation has also contributed to the circular economy in the Wasted Embedded Value category, especially in the washing & sediment pond unit where there is a decrease in pollutants in wastewater which can be reused as raw material in the washing process.

Pengendalian Pencemaran Udara

Sebagai upaya dalam pencegahan polusi udara yang disebabkan dari kegiatan operasional, ANTAM juga melakukan pemantauan terhadap emisi non-GRK yang terdiri dari Nitrogen Dioksida (NO₂), Sulfur Dioksida (SO₂), dan partikulat lain yang dihasilkan. Selain itu, ANTAM telah mengidentifikasi dan melakukan inventori terhadap *fugitive emission* dari unit pendingin dan gas industri yang digunakan dalam operasional.

ANTAM berupaya menjaga emisi non-GRK tersebut agar selalu berada di bawah Baku Mutu yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Kegiatan Pertambangan, sehingga dapat menjaga keseimbangan lingkungan dan tidak mengganggu masyarakat di sekitar operasional.

Air Pollution Control

As an effort to prevent air pollution caused by its operations, ANTAM also monitors non-GRK emissions consisting of Nitrogen Dioxide (NO₂), Sulfur Dioxide (SO₂), and other particulates produced. In addition, ANTAM has identified and conducted an inventory of fugitive emissions from cooling units and industrial gases used in operations.

ANTAM strives to keep these non-GHG emissions always below the applicable Quality Standards in accordance with the Minister of Environment Regulation No. 4 of 2014 concerning Quality Standards for Emissions from Non-Mobile Sources of Mining Activities, hence to maintain environmental balance and not disturb the community around the operation.

Pengukuran Beban Pencemaran Emisi NO₂ dan SO₂ Serta Partikulat Lain Tahun 2023 [GRI 305-7] Measurement of Emissions of NO₂ and SO₂ and Other Particulates [GRI 305-7]

	Emisi Udara (Ton)			Total
	NO _x	SO _x	Materi partikulat (PM)	
TOTAL	3.719,32	3.781,96	721,46	8.222,74

Fugitive Emission [GRI 305-1]

Fugitive Emission [GRI 305-1]

	Satuan Unit	Jenis ODS Type of ODS					Total Emisi Total Emission
		R22	R32	R134a	R404a	R410A	
Volume	Kg	69,3	88,5	56,2	0	175,2	236,1
Emisi	Ton CO₂e	121,97	59,91	73,06	0,00	494,06	749,01

Catatan | Notes:

- Total *fugitive emission* dihitung menggunakan proses perhitungan dan faktor konversi Global Warming Potential (GWP) berdasarkan Greenhouse Gas Inventory Guidance - Direct Fugitive Emissions from Refrigeration, Air Conditioning, Fire Suppression, and Industrial Gases dari Environmental Protection Agency, November 2014.
- ANTAM menggunakan gas SF6 sebagai *circuit breaker*, namun di tahun pelaporan tidak ada penggunaan *circuit breaker* tersebut sehingga *fugitive emission* dari SF6 adalah nol.
- Total fugitive emissions are calculated using the Global Warming Potential (GWP) calculation process and conversion factor based on the Greenhouse Gas Inventory Guidance - Direct Fugitive Emissions from Refrigeration, Air Conditioning, Fire Suppression, and Industrial Gases from the Environmental Protection Agency, November 2014.
- ANTAM uses SF6 gas as a circuit breaker, however, there was no use of the circuit breaker in the reporting year so the fugitive emission from SF6 is zero.