

Untuk menjamin kualitas air, yang pada akhir proses produksi akan dikembalikan ke aliran terbuka, seluruh air (100%) yang digunakan dalam operasional tambang darat merupakan air daur ulang yang diolah melalui penerapan sistem sirkulasi air tertutup (*close system*). Sementara itu, untuk mengetahui volume air daur ulang, Perseroan memanfaatkan data dari *flowmeter* atau *rotameter* sebagai alat pencatat laju aliran volume fluida - termasuk air - yang dipasang di sistem pengelolaan air.

Di tahun 2021, konsumsi air daur ulang Perseroan menurun seiring dengan berkurangnya produksi bijih timah. Berikut adalah data penggunaan air daur ulang Perseroan.

To ensure water quality, in which at the end of the production process will be returned to the open flow, all water (100%) used in onshore mining operations is recycled water treated through the application of closed water circulation system (closed system). Meanwhile, to determine the volume of recycled water, the Company utilizes data from a *flowmeter* or *rotameter* as a means to record the flow rate of fluid volume - including water - installed in the water management system.

In 2021, the Company consumption of recycled water declined in line with the reduction tin ore production. The followings are data regarding the use of Company's recycled water.

Tabel Volume dan Penggunaan Air yang Didaur Ulang 2019-2021
Table of 2019-2021 Recycled Water Volume and Use

Sumber Air Water Resources	Satuan Unit	Penggunaan Usage	2021	2020	2019
Air Permukaan (Waduk) – Unit Metalurgi Muntok Surface Water (Reservoir) – Muntok Metallurgical Unit	m ³	Operasional Tambang Mining Operation	424.477	413.626	432.318
Air Permukaan (Waduk) – Unit Metalurgi Kundur Surface Water (Reservoir) – Kundur Metallurgical Unit	m ³	Operasional Tambang Mining Operation	279.357	513.466	409.530
Jumlah Total			703.834	927.092	841.848

Pengelolaan Emisi

Dalam pengelolaan emisi, Perseroan berkomitmen penuh untuk mengurangi jumlah emisi gas rumah kaca (GRK) maupun emisi zat perusak ozon (*ozon depleting substance/ODS*). Sumber utama emisi dari kegiatan operasional PT TIMAH Tbk adalah penggunaan peralatan tambang yang berbahan bakar fosil, yaitu solar dan bensin, serta instalasi pembangkit listrik berbahan bakar diesel.

Emisi GRK

Untuk mengurangi jumlah emisi GRK, upaya yang dilakukan adalah melakukan efisiensi penggunaan energi di setiap unit kerja dan setiap lini kegiatan Perseroan, agar diperoleh intensitas emisi per ton produk yang semakin rendah sesuai standar produksi timah skala global. Beberapa inisiatif yang dilaksanakan guna mengurangi konsumsi energi yang juga berarti mengurangi intensitas emisi GRK adalah sebagai berikut: [GRI 302-4], [F.12]

- Kantor:
 - Mengganti alat penerangan dengan lampu LED;
 - Mengganti AC *non-inverter* dengan AC *inverter*;
 - Mengganti monitor komputer CRT menjadi LCD;
 - Penggantian kendaraan operasional perusahaan termasuk *forklift* berkala setiap 5 tahun sekali;
 - Program hemat energi mematikan listrik pada saat kantor tidak beroperasi.

Emission Management

In managing emissions, the Company is fully committed to reducing the amount of greenhouse gas (GHG) emissions and ozone depleting substance (ODS) emissions. The main source of emissions from PT TIMAH Tbk operational activities is from mining equipments that use fossil fuels, namely diesel and gasoline, as well as installation of diesel-fueled power plants.

GHG Emissions

To reduce the amount of GHG emissions, efforts are taken to use energy efficiency in every work unit and every line of Company's activities, to get lower emission intensity per tonne of product in accordance with the global scale tin production standard. Some of these initiatives implemented to reduce energy consumption also means to reduce the intensity of GHG emissions are as follows: [GRI 302-4], [F.12]

- Office:
 - Replacing lighting equipment with LED lamps;
 - Replacing non-inverter AC with inverter AC;
 - Replacing CRT computer monitors to LCD;
 - Replacement of Company's operational vehicles including periodic forklifts every 5 years;
 - The energy-saving program turning-off electricity when the office is not in-operation.

2. Kantor, Perumahan, dan Pabrik:
 - Pengalihan energi listrik dari genset ke PLN
3. Pabrik Unit Metalurgi:
 - Sistem *recovery* peleburan (peleburan *slag* timah untuk mendapatkan debu timah dengan kadar lebih dari 60% Sn) dengan menggunakan teknologi *fuming furnace*.
 - Peningkatan *recovery* peleburan dengan menggunakan teknologi *fuming furnace* sebesar 1,4%, yang sebelumnya 97,6% menjadi 99%.
 - Penggantian bahan bakar untuk *fuming furnace* yang menggunakan bahan bakar yang lebih efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan yaitu dengan *pulverized coal*, yang sebelumnya pada *stationary reverberatory furnace* menggunakan *marine fuel oil*.
2. Office, Residential and Factory:
 - Transfer of electrical energy from generator to PLN
3. Metallurgical Unit Factory:
 - Smelting recovery system (smelting tin slag to obtain tin dust with a content of more than 60% Sn) using *fuming furnace* technology.
 - Increasing smelting recovery using *fuming furnace* technology by 1.4%, from 97.6% to 99%.
 - Replacing fuel for *fuming furnace* that uses fuel that is more efficient, economical, and environmentally friendly, i.e. with *pulverized coal*, which previously used marine fuel oil in *stationary reverberatory furnaces*.

Mengacu pada pemakaian sumber energi primer (MFO, Diesel B-30 dan batubara), serta energi sekunder (PLN) yang telah disampaikan sebelumnya, berikut disampaikan perhitungan total emisi Perseroan, baik dari emisi GRK Cakupan 1 maupun Cakupan 2.

Referring to the use of primary energy sources (MFO, Diesel B-30 and coal), as well as secondary energy (PLN) stated above, the followings are calculation of Company's total emissions, both from Scope 1 and Scope 2 GHG emissions.

Emisi Cakupan 1 dan 2 Perseroan, 2020-2021 [305-1, 305-2] [F.11, F.12]
Company's Coverage 1 and 2 Emissions, 2020-2021 [305-1, 305-2] [F.11, F.12]

Jenis Sumber Energi Energy Source Type	Satuan Konsumsi Energi Energy Consumption Unit	2021	2020	Emisi CO ₂ CO ₂ Emission	2021	2020	Perubahan Changes
Listrik PLN PLN Electricity	KWh	17.698.696	13.594.868	Ton CO ₂ eq	18.053	13.866	4.187
B30	Liter	38.233.437	30.374.528	Ton CO ₂ eq	78.010	54.981	23.029
MFO	Liter	6.738.150	7.594.200	Ton CO ₂ eq	19.064	23.180	-4.116
Batubara Coal	Ton	9.206	0	Ton CO ₂ eq	22.351	-	22.351
Jumlah Emisi Total Emission				Ton CO₂ eq	137.478	92.027	45.451

Catatan: Perhitungan Emisi GRK dari pemakaian listrik PLN (dalam kwh) dilakukan berdasarkan ketentuan dari Dirjen Kelistrikan Kementerian ESDM, 2017.
 Notes: Calculation of GHG emissions from PLN electricity consumption (in kwh) is carried out based on the provisions of the Director General of Electricity, Ministry of Energy and Mineral Resources, 2017.

Sebagaimana tampak pada tabel perhitungan emisi GRK tersebut, pada tahun 2021, total emisi GRK, yang meliputi emisi Cakupan 1 dan Cakupan 2 Perseroan meningkat cukup signifikan, menjadi sebesar 137.478 ton CO₂eq. Penyebabnya, selain karena naiknya intensitas kegiatan Perseroan, juga karena adanya penggunaan batubara sebesar 9.206 ton, sedangkan tahun sebelumnya tidak ada. Batubara menghasilkan emisi GRK yang lebih tinggi daripada penggunaan bahan bakar fosil lainnya.

As shown in the table for calculating GHG emissions, in 2021, the Company's total GHG emissions, which include its Scope 1 and Scope 2 emissions, will increase significantly, to 137,478 tonnes CO₂ eq. The reason is, apart from the increasing intensity of the Company's activities, it is also due to the use of coal of 9,206 tonnes, whereas in the previous year there was none. Coal produces higher GHG emissions than other fossil fuel uses.

Dengan realisasi produksi logam timah sebesar 26.465 ton di tahun 2021, maka intensitas emisi CO₂ adalah sebesar 5,19 CO₂eq/ton produk logam timah. Sedangkan pada tahun 2020, dengan realisasi produksi logam timah sebesar 45.698 ton, maka intensitas emisi Perseroan adalah 2,01 CO₂eq/ton logam timah. [F.11]

With the realization of 26,465 tonnes tin production in 2021, the intensity of CO₂ emissions is 5,19 CO₂ eq/ton of tin metal products. Meanwhile, in 2020, with the realization of 45,698 tonnes tin production, its emission intensity is 2.01 CO₂ eq/ton of tin. [F.11]

Emisi Lainnya

Perseroan secara berkala melakukan pengujian emisi terhadap sumber emisi tidak bergerak, meliputi parameter: Partikulat, SO₂, NO_x, HCl, NH₃, Pb, Sn, CO dan TVOC. Emisi berasal dari sumber emisi tidak bergerak, yakni peralatan pendukung serta emisi cerobong dari kegiatan PLTD. Emisi yang keluar dari cerobong dikelola dengan memasang fasilitas pengendali pencemar udara berupa *Filter Bag*, sehingga emisi cerobong yang keluar ke lingkungan masih memenuhi Baku Mutu Emisi (BME) cerobong yang ditetapkan pemerintah. Inisiatif yang dilaksanakan untuk mengurangi emisi gas lainnya ini adalah peningkatan efisiensi penggunaan genset, pemeliharaan rutin genset dan elektrifikasi kebutuhan listrik di *baghouse*.

Berbagai inisiatif yang dilakukan Perseroan untuk mengurangi emisi tersebut, membuat catatan ukuran emisi dimaksud senantiasa di bawah ketentuan baku mutu lingkungan yang ditetapkan, sebagaimana ditunjukkan pada contoh tabel pengukuran emisi cerobong di Unit Metalurgi berikut.

Other Emissions

The Company periodically conducts emission testing of immovable emission sources, including parameters: Particulates, SO₂, NO_x, HCl, NH₃, Pb, Sn, CO and TVOC. These emissions come from immovable emission sources, namely supporting equipment and stack emissions from PLTD activities. Emissions coming out of the chimney are processed by installing an air pollutant control facility in the form of a *Filter Bag*, so that chimney emissions that come out to the environment still meet the chimney Emission Quality Standard (BME) set by the government. The initiatives implemented to reduce other gas emissions include increasing the efficiency of generator use, routine maintenance of generator sets and electrification of electricity needs in baghouses.

Various initiatives taken by the Company to reduce these emissions, has set a record of the emission measurement at all times under the stipulated environmental quality standards, as shown in the following example of table of chimney emission measurement in Metallurgical Unit.

Tabel Emisi Gas Lainnya – Unit Metalurgi
Table of Other Gas Emissions – Metallurgical Unit

Lokasi Location	Parameter Parameter	Beban Emisi (Ton/Tahun) Emission Load (Tonnes/Year)	Baku Mutu Emisi Emissions Quality Standard
Rafinasi Refining	HCl (mg/Nm ³)	0,058	5
	NH (mg/Nm ³)	0,0091	0,5
	NOx (mg/Nm ³)	13,76	750
	Opasitas (%)	4	20
	Partikulat (mg/Nm ³)	4,28	150
	Pb (mg/Nm ³)	0,0036	5
	Sn (mg/Nm ³)	0,0036	5
	SO (mg/Nm ³)	22,35	800
	TVOC (mg/Nm ³)	0,0013	5
Baghouse 1	HCl (mg/Nm ³)	0,022	5
	NH (mg/Nm ³)	0,0008 3	0,5
	NOx (mg/Nm ³)	22,333	750
	Opasitas (%)	4	20
	Partikulat (mg/Nm ³)	12,693	150
	Pb (mg/Nm ³)	0,0034	5
	Sn (mg/Nm ³)	0,0034	5
	SO (mg/Nm ³)	30,327	800
	TVOC (mg/Nm ³)	0,0012	5
Genset 3	CO (mg/Nm ³)	0,6608	600
	NOx (mg/Nm ³)	0,2827	1000
	Partikulat (mg/Nm ³)	0,2517	150
	SO (mg/Nm ³)	0,1184	800

Selain yang telah ditampilkan dalam tabel tersebut Perseroan memantau kualitas emisi dari cerobong lain yang terdapat di Unit Metalurgi meliputi, *Baghouse* 1 s/d 8, Genset 3, Genset 4 dan Genset 6, dengan hasil seluruhnya berada dibawah ketentuan baku mutu lingkungan.

Perseroan juga melakukan pengukuran dan pemantauan terhadap emisi gas lainnya terhadap Cerobong di Unit Metalurgi Kunder Kepulauan Riau, terdiri dari unit rafinasi, *Baghouse*, Genset 1 s/d Genset 4, dengan hasil pemantauan berada di bawah ketentuan baku mutu lingkungan.

Pengendalian Emisi Bahan Perusak Ozon (BPO)

Perseroan juga memperhatikan emisi peralatan yang mengandung substansi penipis lapisan ozon (Bahan Perusak Ozon/BPO). Emisi BPO antara lain berasal dari pemakaian refrigeran berbasis chlorofluorocarbon (CFC) yang biasa dipakai dalam mesin pengatur suhu ruangan (AC). Untuk mengurangi emisi ini, Perseroan melakukan penggantian penggunaan bahan kimia perusak ozon yaitu CFC, yang memiliki unsur klorin (Chlor), fluorin (Fluoro) dan karbon (Carbon) menjadi hidrokarbon yang ramah lingkungan secara bertahap.

Berikut adalah gambaran program penggantian refrigeran pada unit-unit pendingin yang dimiliki Perseroan, untuk tahun 2020 dan 2021.

In addition to those shown in the table, the Company monitors the quality of emissions from other chimneys in the Metallurgical Unit including, *Baghouse* 1 to 8, Genset 3, Genset 4 and Genset 6, and the results shown below the environmental quality standards.

The Company also measures and monitors other gas emissions from the Chimney in Kunder Metallurgical Unit, Riau Archipelago, consisting of the refinery unit, *Baghouse*, Genset 1 to Genset 4, and the monitoring shows that it is below the provisions of environmental quality standards.

Controlling Ozone-depleting substances Emissions (BPO)

The Company also looks out for the emission of equipments that contain ozone depleting substances (Ozone Depleting Substances/BPO). The BPO emissions come from, among others, usage of chlorofluorocarbon (CFC)-based refrigerants commonly used in room temperature control (AC) machines. To reduce these emissions, the Company has replaced ozone-depleting chemicals, i.e. CFCs, which contain chlorine (Chlor), fluorine (Fluoro) and carbon (Carbon) with environmentally friendly hydrocarbons

The following is an overview of refrigerant replacement program for refrigeration units owned by the Company in 2020 and 2021.

Tabel Penggantian Refrigeran Fasilitas Pendingin Ruangan, 2020-2021

Table of Air Conditioning Facility Refrigerant Replacement, 2020-2021

Tipe AC AC Type	CFC/R22		NON CFC/R32	
	2021	2020	2021	2020
<i>Split</i>	50	60	298	288
<i>Cassete</i>	44	50	55	46
<i>Standing</i>	5	5	20	20
Jumlah Total	99	115	373	354

*Data AC Kantor Pusat & Rumah Dinas

*Data for AC Head Office & Home Office

Pengelolaan Limbah

Kegiatan operasional Perseroan menghasilkan limbah padat dan cair baik yang bersifat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) maupun non-B3. Untuk memitigasi dampak limbah terhadap lingkungan sekitar, PT TIMAH Tbk mengelola limbah secara terintegrasi sesuai dengan standar nasional dan internasional dan berupaya memenuhi ketentuan yang berlaku. Pengelolaan limbah dijalankan menurut klasifikasi jenisnya yaitu limbah domestik, limbah Bahan Berbahaya & Beracun (B3) serta limbah radioaktif, dan limbah cair.

Waste Management

The Company operational activities generate solid and liquid waste, both hazardous and toxic (B3), and non-B3. To mitigate the impact of waste on the surrounding environment, PT TIMAH Tbk manages its waste in an integrated manner in accordance with national and international standards and strives to comply with the applicable laws and regulations. Waste management is operated according to the type of classification, namely domestic waste, hazardous & toxic waste (B3), radioactive waste, and liquid waste.