

**PENGELOLAAN MINERAL IKUTAN TIMAH DALAM RANGKA  
UPAYA PELAKSANAAN KONSERVASI MINERAL**

**Iskak Aji**

*Direktorat Jenderal Minerba, Kementerian ESDM*

*E-mail: [jibon234@yahoo.co.id](mailto:jibon234@yahoo.co.id) / [Iskak291084@gmail.com](mailto:Iskak291084@gmail.com)*

**ABSTRAK**

Konservasi mineral dan batubara merupakan upaya optimalisasi pengelolaan atau pemanfaatan sumber daya mineral dan batubara secara terukur, efisien, bertanggung jawab, dan berkelanjutan. Di dalam Undang-undang No. 3 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang No. 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara bahwa IUP atau IUPK wajib melaksanakan kaidah Teknik pertambangan yang baik. Salah satu kewajiban dalam penerapan kaidah Teknik pertambangan yang baik adalah upaya konservasi mineral dan batubara. Objek-objek yang menjadi target upaya pelaksanaan konservasi mineral dan batubara sesuai Lampiran VII Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 meliputi recovery penambangan, recovery pengolahan, batubara kualitas rendah, mineral kadar rendah, mineral Ikutan, sisa hasil pengolahan dan pemurnian, serta cadangan marginal. Pada tahun 2020 Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara telah menerbitkan Petunjuk Teknis terkait dengan pelaksanaan konservasi mineral dan batubara dalam rangka pelaksanaan kaidah Teknik pertambangan yang baik yang tercantum dalam Keputusan Dirjen Mineral dan Batubara No. 182.K/30/DJB/2020 yang salah satu lampirannya memuat tentang petunjuk teknis pengelolaan mineral ikutan timah dan nikel. Maksud dan tujuan diterbitkannya petunjuk teknis tersebut adalah agar menjadi acuan bagi seluruh stakeholder dalam mengelola mineral ikutan timah dan nikel. Mineral ikutan saat ini juga menjadi salah satu isu strategis yang menjadi prioritas agar dapat diusahakan sehingga memberikan kontribusi dan nilai manfaat terhadap negara. PT Timah Tbk sebagai pemegang izin usaha pertambangan yang juga merupakan Badan Usaha Milik Negara telah melakukan pengelolaan terhadap mineral ikutan timah. Pengelolaan mineral ikutan difokuskan pada pendataan dan penempatan khusus apabila mineral ikutan dapat dipisahkan pada proses pengolahan. Mineral ikutan yang terkandung dalam timah pada saat ini yang dapat dikelola dan ditempatkan khusus yaitu ilmenite dan zircon dimana proses pemisahan tersebut dilakukan oleh Unit Metalurgi Muntok dan Kondur. Pendataan ilmenite dan zircon yang dilakukan secara berkala oleh PT Timah Tbk. dilaporkan di dalam laporan berkala konservasi mineral dan batubara dan menjadi data dari hasil penelitian makalah yang disampaikan. PT Timah Tbk, saat ini juga sedang dalam proses studi dan penelitian di project tanjung ular untuk mengupayakan ilmenite yang juga mengandung logam tanah jarang. Upaya-upaya pemanfaatan ilmenite dan zircon saat ini juga masuk dalam program strategis oleh Direktorat Jenderal Minerba sehingga nantinya diharapkan dapat memberikan nilai manfaat dan kontribusi terhadap negara. Sebagai bagian dari pelaksanaan prinsip-prinsip teknik pertambangan yang baik, terutama penerapan aspek konservasi, sasaran konservasi, terutama pengelolaan mineral ikutan, termasuk keharusan pengelolaannya, harus dipahami dan diperhitungkan dalam melakukan kegiatan Pertambangan. Sehingga hal-hal yang menjadi tantangan di masa depan seperti upaya pemanfaatan mineral ikutan timah termasuk mineral yang mengandung radioaktif yang pada masa sekarang belum memiliki nilai ekonomis atau ketidaksiapan teknologi pengolahan lebih lanjut dapat terlebih dahulu didata, dikelola secara khusus sehingga suatu saat apabila sudah ada teknologi dan bernilai ekonomis dapat upayakan lebih lanjut dan dapat memberikan manfaat bagi industri pertambangan di Indonesia.

**Kata kunci:** konservasi mineral, timah, mineral ikutan, pengelolaan

**ABSTRACT**

*Mineral and coal conservation is an effort to optimize the management or utilization of mineral and coal resources in a measurable, efficient, responsible and sustainable manner. In Law No. 3 of 2020 concerning Amendments to Law No. 4 of 2009 concerning Mineral and Coal Mining that IUP or IUPK are required to implement good mining engineering principles. One of the obligations in applying the principles of good mining engineering is the conservation of minerals and coal. The objects that are the targets of efforts to implement mineral and coal conservation are in accordance with Attachment VII of the Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 includes mining recovery, processing recovery, low quality coal, low grade minerals, by-products, processing and refining residues, and marginal reserves. In 2020 the Directorate General of Mineral and Coal has issued Technical Instructions related to the implementation of mineral and coal conservation in the context of implementing the rules of good mining technique as stated in the Kepdirjen Minerba No. 182.K/30/DJB/2020 which one of the attachments contains technical instructions for the management of tin and nickel associated minerals. The purpose and objective of the issuance of these technical guidelines is to serve as a reference for all stakeholders in managing the associated minerals of tin and nickel. Associated minerals are currently also one of the strategic issues that are a priority so that they can be exploited so that they can contribute and value benefits to the country. PT Timah Tbk as the holder of a mining business license which is also a State-Owned Enterprise has managed the associated mineral tin. The management of associated minerals is focused on data collection and special placement if associated minerals can be separated during the processing. Associated minerals contained in tin at present that can be managed and placed specifically are ilmenite and zircon where the separation process is carried out by the Muntok and Kondur Metallurgical Units. Data collection on ilmenite and zircon which is conducted periodically by PT Timah Tbk. reported in mineral and coal conservation periodical reports and become data from the results of research papers submitted. PT Timah Tbk, is currently in the process of studying and researching the Tanjung Snake project to seek ilmenite which also contains rare earth metals. Efforts to utilize ilmenite and zircon are currently also included in a strategic program by the Directorate General of Mineral and Coal so that later it is expected to provide value for benefits and contributions to the country. In the context of implementing good mining engineering principles, especially the application of conservation aspects, conservation objects, especially the management of associated minerals, including their management obligations, must be understood and considered in the implementation of mining activities. So that things that become challenges in the future, such as efforts to utilize tin-associated minerals, including minerals containing radioactive which currently have no economic value or no further processing technology, can be recorded first, managed specifically so that one day if there is technology and economic value can be pursued further and can have a positive impact on mining in Indonesia.*

**Keywords:** *mineral conservation, tin, associated minerals, the management*

**A. PENDAHULUAN****A.1. Latar Belakang**

Konservasi mineral dan batubara merupakan salah satu aspek kaidah teknik pertambangan yang baik yang wajib dilaksanakan oleh seluruh pelaku usaha pertambangan khususnya pemegang izin usaha pertambangan dimana sudah diamanatkan di dalam Permen ESDM No. 26 Tahun 2018. Pengertian konservasi mineral dan batubara sering diartikan sama dengan konservasi hayati, yang sebenarnya secara definisi sangat berbeda dimana konservasi minerba merupakan upaya dalam rangka optimalisasi pengelolaan, pemanfaatan, dan pendataan sumberdaya

mineral dan batubara secara terukur, efisien, bertanggung jawab dan berkelanjutan. Salah satu objek konservasi mineral adalah mineral ikutan, yang mana amanat terhadap objek tersebut adalah dilakukannya pengelolaan dan pemanfaatan. Dilihat dari data pelaporan baik dari kewajiban laporan berkala maupun dari dokumen studi kelayakan, masih sangat minim upaya pendataan maupun pengelolaan terhadap objek mineral ikutan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman terkait dengan pengelolaan mineral ikutan oleh pemegang izin pertambangan sebagai salah satu upaya penerapan konservasi mineral masih sangatlah kurang.

### **A.2. Tujuan**

Maksud dari penyusunan makalah ini yaitu sebagai salah satu referensi sebagai pedoman bagi pemegang izin usaha pertambangan dalam melakukan pengelolaan mineral ikutan yang merupakan bagian dari penerapan konservasi mineral, sedangkan tujuannya agar pemahaman terhadap pengelolaan ikutan menjadi meningkat dan dapat juga menjadi salah satu acuan bagi pelaku usaha maupun Pemerintah dalam mengelola mineral ikutan sebagai bentuk pembinaan dan pengawasan kegiatan pertambangan, dengan harapan nantinya dapat mengoptimalkan mineral ikutan termasuk upaya pemanfaatan dengan pertimbangan keekonomian maupun ketersediaan teknologi. PT Timah Tbk sebagai salah satu pemegang izin usaha pertambangan, saat ini sudah mengupayakan pengelolaan mineral ikutan timah, sehingga dari hasil penulisan ini dapat dijadikan juga pendorong terhadap pemegang izin usaha pertambangan lainnya khususnya untuk komoditas timah untuk melakukan pengelolaan terhadap mineral ikutan timah sehingga mineral ikutan dapat dikelola dengan baik yang selama ini mungkin hanya dianggap sebagai sisa hasil pengolahan. Merujuk pada Kepdirjen Minerba No. 182.K/30/DJB/2020, pengelolaan mineral ikutan sendiri saat ini tidak hanya untuk komoditas untuk timah, namun juga untuk komoditas nikel.

### **A.3. Pendekatan Pemecahan Masalah**

Setiap objek konservasi memiliki tantangan yang berbeda-beda dalam perencanaan, pelaksanaan, pengelolaan, pemanfaatan, maupun pendataan. Pemahaman terhadap pengelolaan ikutan khususnya untuk komoditas timah masih banyak perbedaan persepsi, sehingga melalui tulisan makalah ini dengan menampilkan referensi pengelolaan mineral ikutan timah oleh PT Timah Tbk. diharapkan menjadikan stimulus dan acuan terhadap pemegang izin usaha pertambangan lainnya termasuk juga pemerintah sebagai Pembina dan pengawas kegiatan usaha pertambangan. Laporan-laporan pendataan baik yang disampaikan dalam laporan berkala maupun dalam dokumen studi kelayakan menjadi pendekatan permasalahan terhadap pemahaman pengelolaan mineral ikutan khususnya untuk komoditas timah. Hal-hal terkait teknologi-teknologi pengelolaan ikutan timah juga akan dikupas secara singkat pada tulisan makalah ini.

## **B. METODOLOGI PENELITIAN**

### **B.1 Desain Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif, dimana penelitian ini akan menjelaskan tentang pelaksanaan konservasi bahan galian khususnya yang berkaitan dengan pengelolaan mineral ikutan timah. Studi ini juga membandingkan apa yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi solusi penerapan aspek konservasi pertambangan dalam menghadapi kendala kinerja, terutama kurangnya pemahaman tentang bagaimana mineral timah dikelola yang sesuai dengan amanat undang-undang, sebagaimana peraturan dan petunjuk teknis telah dikeluarkan oleh pemerintah.

Identifikasi akan dilakukan pada deskripsi pengaturan terhadap salah satu objek konservasi mineral yaitu pengelolaan ikutan timah terhadap bagaimana tercapainya pelaksanaannya di lapangan melalui kegiatan evaluasi administratif maupun hasil kegiatan observasi langsung

terhadap data-data yang didapatkan dari perusahaan pertambangan mineral dan batubara khususnya dari PT Timah Tbk.

## **B.2 Lokasi Penelitian**

Peneliti melakukan observasi pada data-data pelaporan aspek konservasi minerba yang disampaikan oleh perusahaan sekaligus terhadap data-data objek konservasi yang diperoleh melalui kegiatan pembinaan maupun pengawasan yang dilaksanakan di PT Timah Tbk.

## **B.3 Waktu Penelitian**

Penelitian terhadap penulisan makalah Pengelolaan Mineral Ikutan Timah Dalam Rangka Upaya Pelaksanaan Konservasi Mineral dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Agustus 2021, dengan disertai juga data-data yang digunakan maupun dikumpulkan dari kegiatan pembinaan dan pengawasan pada awal tahun 2020 sebelum masa pandemi.

## **B.4 Data Penelitian**

Dalam penelitian ini diambil dua sumber data antara lain meliputi:

### **a. Sumber Data Primer**

Data yang dihasilkan bersumber dari diskusi, paparan pada saat kegiatan pembinaan dan pengawasan maupun dari forum group discussion sekaligus hasil korespondensi pada kegiatan rapat dan seminar yang dihadiri oleh peneliti yang kemudian diambil kesimpulannya.

### **b. Sumber Data Sekunder**

Data-data yang berasal dari peraturan yang diterbitkan oleh pemerintah baik Peraturan Menteri, Keputusan Menteri, Petunjuk Teknis dan Pedoman Teknis Aspek Konservasi, data pelaporan berkala yang disampaikan oleh perusahaan, maupun literatur. Untuk kebutuhan ilustrasi beberapa objek konservasi minerba khususnya mineral ikutan komoditas timah, peneliti juga menggunakan *raw* data perusahaan PT Timah Tbk.

## **B.5 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penulisan makalah pengelolaan mineral ikutan timah dalam rangka upaya pelaksanaan konservasi mineral yang digunakan dalam antara lain:

### **a. Literasi Literatur**

Peneliti melakukan evaluasi dan analisis terhadap regulasi yang telah diterbitkan oleh pemerintah dimana terdapat informasi dan pengaturan yang menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini khususnya Kepdirjen Minerba No. 182.K/30/DJB/2020, selain itu beberapa literatur seperti pelaporan berkala konservasi, dokumen studi kelayakan, buku, standar, jurnal-jurnal ilmiah, dan referensi-referensi lainnya terkait dengan teknis pertambangan untuk komoditas timah.

### **b. Observasi**

Observasi dan evaluasi objek konservasi mineral ikutan timah dilakukan peneliti pada saat kegiatan kunjungan ke lapangan dalam rangka kegiatan pembinaan dan pengawasan terhadap PT timah Tbk.

### **c. Dokumentasi**

Metode ini digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi digunakan dokumentasi berupa catatan, foto, video ataupun gambar.

## **B.6 Analisa Data**

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, dimana peneliti mendeskripsikan pengelolaan mineral ikutan timah sebagai bentuk penerapan dan pelaksanaan konservasi mineral dengan variable data-data yang telah dikumpulkan baik dari data primer maupun data sekunder. Dalam penelitian ini, disajikan evaluasi terhadap kendala-kendala yang muncul dalam penerapan konservasi minerba khususnya pengelolaan mineral ikutan untuk komoditas timah dan disampaikan juga solusi penyelesaian dari identifikasi permasalahan yang

ada sampai dengan bagaimana bentuk-bentuk pengelolaan mineral ikutan dari pendataan, penempatan khusus sampai dengan upaya pemanfaatan sesuai dengan ketersediaan teknologi yang ada saat ini.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Merujuk pada Permen ESDM No. 26 tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan batubara khususnya pada pasal 24 bahwa pemegang izin usaha pertambangan wajib melakukan upaya konservasi mineral dan batubara, yang mana salah satu bentuk upaya yang dilakukan adalah pengelolaan dan pemanfaatan terhadap mineral ikutan. Pemerintah dalam hal untuk memberikan pedoman pelaksanaan kaidah Teknik pertambangan yang baik telah menerbitkan pedoman pelaksanaan konservasi mineral dan batubara yang terdapat pada Lampiran VII Kepmen ESDM No 1827.K/30/MEM/2018 Tahun 2018, dan pada tahun 2020 juga telah terbit Kepdirjen Minerba No. 182.K/30/DJB/2020 sebagai petunjuk teknis pelaksanaan konservasi mineral dan batubara dalam rangka pelaksanaan kaidah Teknik pertambangan yang baik dan terkhusus petunjuk teknis pengelolaan mineral ikutan nikel dan timah tercantum dalam Lampiran V.

Mineral ikutan secara definisi merupakan mineral lain yang berdasarkan genesa terbentuknya terjadi bersamaan dengan mineral utama. Mineral ikutan sejatinya bukan mineral utama yang diupayakan secara ekonomis namun di beberapa kasus komoditas, mineral ikutan dapat diusahakan bersama-sama dengan mineral utama, hal ini didasari ketersediaan teknologinya.

Mineral ikutan timah yang sering dijumpai antara lain ilmenite ( $\text{FeTiO}_3$ ), tourmaline  $\text{Na}(\text{Mg,Fe})\text{Al}_6(\text{BO}_3)\text{Si}_6(\text{OH})_{14}$ , pyrit ( $\text{FeS}_2$ ), xenotime ( $\text{YPO}_4$ ), monazite ( $\text{CeLaYThPO}_4$ ), anatase ( $\text{TiO}_2$ ), zircon ( $\text{ZrSiO}_4$ ), dan beberapa mineral lainnya. Salah satu mineral ikutan timah yaitu monazite merupakan mineral strategis lembaga logam tanah jarang yang merupakan material masa depan dan banyak dibutuhkan untuk industri baterai. Selain monazite, zircon yang merupakan mineral ikutan timah juga memiliki aspek ekonomi di dalam dunia industri, oleh sebab itu sangat diperlukan pengelolaan mineral-mineral ikutan timah yang akan sangat bernilai ekonomis di masa akan datang. Bentuk pengelolaan mineral ikutan dapat dilakukan dengan pendataan baik untuk mineral ikutan timah yang belum tertambang maupun yang sudah tertambang dan penempatan khusus untuk yang tertambang dan dapat dipisahkan pada proses pengolahan serta upaya-upaya untuk memanfaatkan mineral ikutan dimana tergantung pada keekonomian maupun ketersediaan teknologi yang ada pada saat ini.

Tabel 1. Mineral – Mineral Ikutan Timah

No.	Nama Mineral	Komposisi Kimia
1	Cassiterite	SnO <sub>2</sub>
2	Kuarsa	SiO <sub>2</sub>
3	Markasit	FeS <sub>2</sub>
4	Pyrit	FeS <sub>2</sub>
5	Ilmenit	FeTiO <sub>2</sub>
6	Rutil	TiO <sub>2</sub>
7	Hematit	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
8	Magnetit	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
9	Siderit	FeCO <sub>3</sub>
10	Monazit	(CeLaYTh)PO <sub>4</sub>
11	Xenotime	YPO <sub>4</sub>
12	Zircon	ZrSiO <sub>4</sub>
13	Tourmaline	Na(Mg,Fe)Al <sub>6</sub> (BO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Si <sub>6</sub> (OH) <sub>18</sub>
14	Galena	PbS
15	Topaz	Al <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> (OH,F) <sub>2</sub>
16	Arsenopyrit	FeAsS
17	Columbit	(Fe,Mn,Mg)(Nb,Ta) <sub>2</sub> O <sub>6</sub>
18	Tantalit	(Fe,Mn)(Ta,Nb) <sub>2</sub> O <sub>6</sub>
19	Ferberit	FeWO <sub>4</sub>
20	Limonit	NFeO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O
21	Anatase	TiO <sub>2</sub>
22	Leusit	KAlSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>

Sumber: PT. Timah, Tbk

### C.1 Pendataan Mineral Ikutan Timah

Proses pendataan mineral ikutan timah dilakukan oleh pemegang izin usaha pertambangan pada tahap eksplorasi maupun tahap Operasi produksi. Dari hasil kegiatan eksplorasi akan didapatkan data-data mineral utama maupun mineral ikutan pada komoditas timah, sehingga jenis-jenis mineral ikutan timah akan teridentifikasi baik jenis, kadar, estimasi kuantitas dan lokasi-lokasi keterdapatan mineral ikutan timah. Pendataan mineral ikutan timah yang belum dilakukan penambangan atau masih dalam tahap eksplorasi difokuskan pendataan pada:

#### 1. Jenis Mineral Ikutan

Pendataan jenis mineral ikutan timah berdasarkan hasil analisis laboratorium dari data-data eksplorasi yang dilakukan penyesuaian dengan tipe endapan dan juga dilengkapi sedikitnya dengan informasi struktur geologi dan mineralisasi terkait.

#### 2. Lokasi Keterdapatan Mineral Ikutan

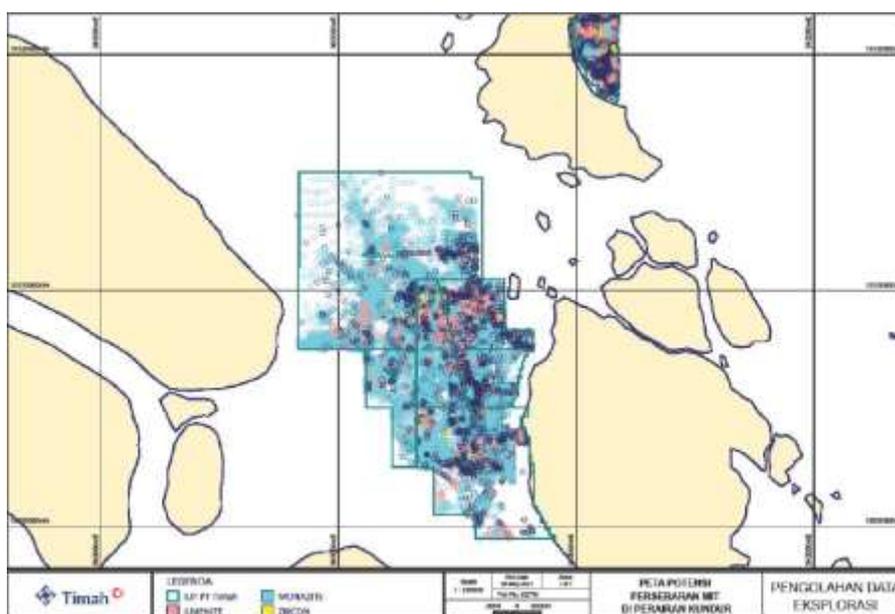
Untuk pendataan lokasi keterdapatan mineral ikutan paling sedikit memuat keterangan nama blok, koordinat sebaran, kedalaman serta luasan penyebaran keterdapatan mineral ikutan timah yang dapat disajikan dalam tebal eksplorasi dan peta.

Peta disajikan dengan kaidah kartografi yang benar meliputi sistem koordinat, dan informasi tepi yang terdiri atas judul, arah mata angin, skala, legenda, penerbit/pembuat, dan meta data dan dibuat oleh tenaga teknis pertambangan yang berkompeten serta dikelola dan dipelihara dalam sistem basis data.

Tabel 2. Potensi Keterdapatan Mineral Ikutan Timah

Mineral	Potensi Mineral Ikutan Timah Bernilai Ekonomis (Ton)					Total Mineral
	Bangka Island	Bangka Offshore	Belitung Island	Belitung Offshore	Kundur-Karimun Offshore	
Monazite	6,285	7,125	300	610	1,509	15,829
Xenotime	1,104	6,255	251	0	0	7,609
Rutile	0	2,247	100	439	970	3,755
Ilmenite	72,784	26,663	6,668	8,168	35,559	149,842
Zircon	33,249	21,964	2,652	10,669	7,996	76,530
Spinel	6,285	2,596	67	0	437	9,385
Anatase	1,583	2,054	31	195	53	3,917
Magnetite	4,318	34,434	268	8,120	14,059	61,199
Psilomelane	0	2,154	0	0	1,289	3,443

Sumber: PT. Timah, Tbk



Gambar 1. Pendataan Lokasi Keterdapatan Mineral Ikutan Timah (Sumber: PT. Timah, Tbk)

Mineral ikutan timah saat ini sudah dapat dilakukan pemisahan pada saat proses pengolahan. Proses pengkayaan mineral ilmenite / TiO<sub>2</sub> mineral yang ada dapat dilakukan dengan menggunakan *electrostatic separator* untuk memisahkan mineral yang bersifat konduktor (TiO<sub>2</sub> dan FeO.TiO<sub>2</sub>) dan mineral yang bersifat non konduktor (zircon, monazite, dll.) Mineral-mineral ikutan timah yang dapat dipisahkan tersebut pada saat kegiatan operasi produksi juga wajib dilakukan pendataan dimana paling sedikit meliputi pendataan jenis, tonase, serta kadar mineral atau logam yang terkandung di dalamnya dan juga dilaporkan dalam laporan berkala konservasi setiap triwulan.

Tabel 3. Pendataan Pengelolaan Mineral Ikutan Timah yang Tertambang

Lokasi	Jenis Mineral Ikutan					
	Ilmenite (ton)	Kadar (%)	Zircon (ton)	Kadar (%)	Pyrit (ton)	Kadar (%)
<b>Unit Metalurgi Muntok</b>	199.180	90,69	14.536	87,93	-	-
<b>Unit Metalurgi Kundur</b>	3.998	89,92	-	-	39	40,43

Sumber: Laporan Berkala Konservasi Tahun 2021 PT. Timah, Tbk

Data-data mineral ikutan timah sangat diperlukan oleh Pemerintah, dikarenakan kegiatan eksplorasi khususnya untuk komoditas timah secara garis besar dilakukan oleh pemilik izin usaha pertambangan, sehingga selain harus disimpan dalam basis data, Pemerintah juga perlu mendapatkan laporan dan menyimpan seluruh data-data mineral ikutan yang ada agar kedepan dapat menentukan arah kebijakan terkait pengembangan dan pemanfaatan mineral ikutan timah.

### **C.2 Pengelolaan Mineral Ikutan Timah**

Bentuk-bentuk pengelolaan mineral ikutan timah sebagai upaya penerapan konservasi mineral terhadap mineral ikutan timah yang belum tertambang adalah dilakukan upaya estimasi pada neraca sumberdaya dengan kriteria sebagai berikut:

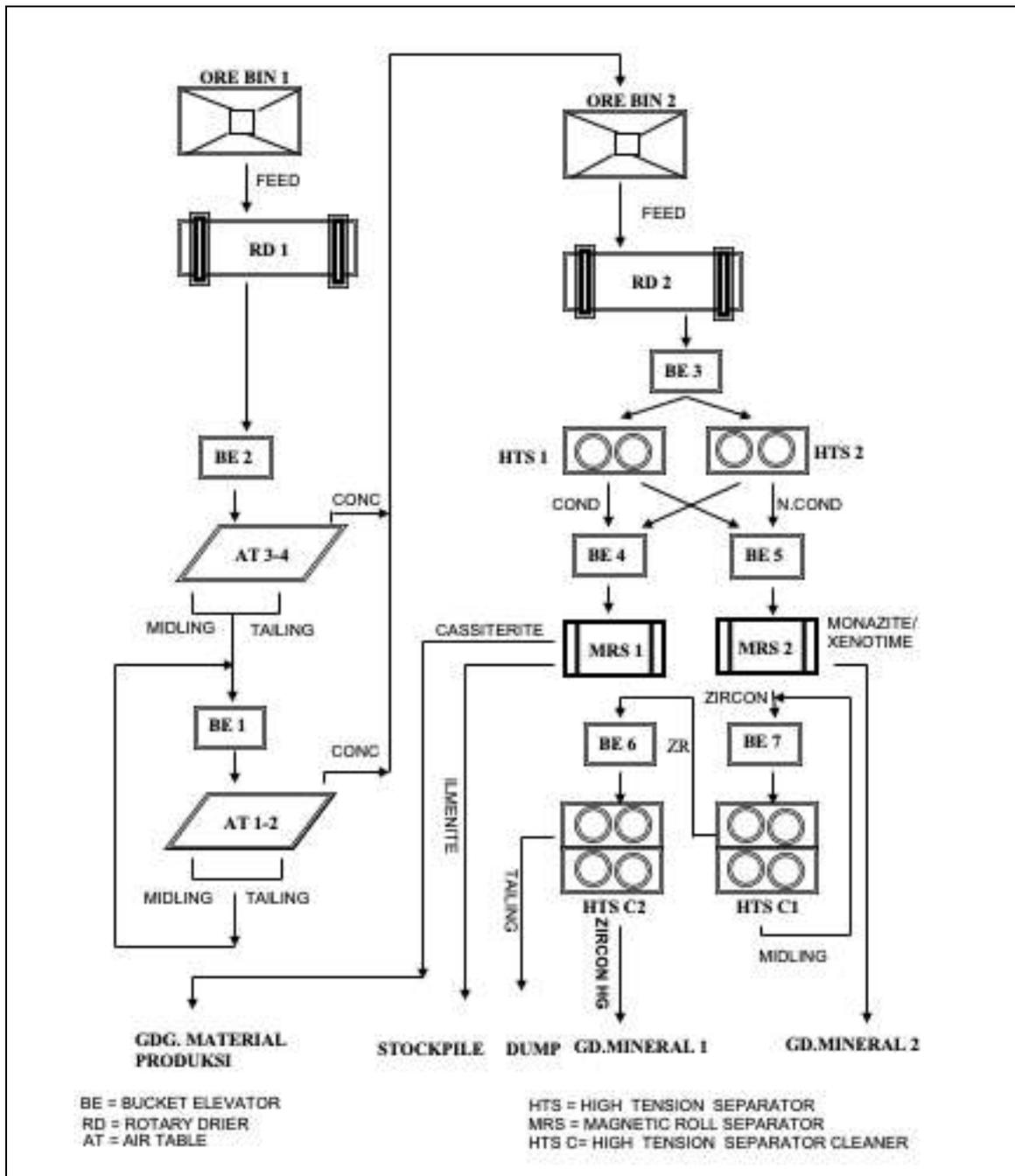
1. estimasi mineral ikutan pada neraca sumberdaya mengacu pada SNI yang berlaku;
2. penjelasan parameter estimasi sumberdaya (nama blok/prospek, metoda estimasi, kerapatan data, *cut off grade*, dan sebagainya), domain atau zonasi mineralisasi, model mineralisasi, perangkat lunak yang digunakan, tabel estimasi, serta pernyataan *Competent Person*; dan
3. klasifikasi mineral ikutan termasuk ke dalam sumberdaya tereka, terunjuk atau terukur.

Hasil upaya untuk diestimasi ke dalam neraca sumberdaya terhadap mineral ikutan tentunya harus disampaikan juga kepada Pemerintah ke dalam Laporan Lengkap Eksplorasi. Sedangkan dalam hal pengelolaan mineral ikutan yang disiapkan untuk laporan dalam Studi Kelayakan perlu dilengkapi dengan kajian teknis yang sekurang-kurangnya paling sedikit memuat hal-hal sebagai berikut:

1. penjelasan jenis, jumlah, lokasi dan sebaran mineral ikutan pada bagian Geologi dan Keadaan Endapan;
2. penjelasan penanganan mineral ikutan yang masuk ke proses pengolahan pada bagian Rencana Pengolahan dan Pemurnian; dan
3. potensi dan rencana perlakuan mineral ikutan yang belum dapat dipasarkan.

Upaya-upaya untuk mendapatkan pengolahan mineral ikutan timah yang optimal dalam perencanaan kegiatan pengolahan pada saat penyusunan dokumen studi kelayakan, maka perlu memperhatikan hal-hal yang dapat mengoptimalkan mineral ikutan timah yaitu:

1. distribusi mineral pada umpan bijih timah;
2. perbedaan berat jenis antara mineral pembawa timah (cassiterite) dengan mineral ikutan timah cukup signifikan sehingga mineral ikutan timah pada saat pengolahan bijih timah akan ikut dalam material sisa hasil pengolahan;
3. perbedaan ukuran butir material feed bijih timah (apabila butiran mineral ikutan terlalu kecil maka akan terbawa sebagai sisa hasil pengolahan);
4. peluang pasar domestik untuk mulai melakukan komersialisasi mineral zirkon, ilmenit dan sejumlah mineral lain selain REE; dan
5. penelitian lebih lanjut dalam rangka pemanfaatan mineral ikutan dari sisa hasil pengolahan sesuai dengan ketersediaan teknologi.



Gambar 2. Diagram Proses Pemisahan Mineral Ikutan Timah (Sumber: PT. Timah, Tbk)

Sebagai bentuk upaya penerapan konservasi mineral, mineral ikutan timah yang dapat dipisahkan tentunya wajib dikelola dengan cara disimpan dan ditempatkan pada lokasi khusus dengan mempertimbangkan manajemen pengelolaannya. Lokasi khusus untuk penyimpanan atau penempatan mineral ikutan dapat berbentuk timbunan atau juga dapat disimpan dalam bangunan atau gudang dan kemasan tertutup.

Di dalam Lampiran IV Kepdirjen Minerba No. 182.K/30/DJB/2020 tentang Petunjuk Teknis Pengelolaan Mineral Ikutan Timah dan Nikel telah tercantum kriteria-kriteria terhadap lokasi penyimpanan mineral ikutan timah yaitu sebagai berikut:

1. Penyimpanan Berupa Timbunan
  - a. memiliki daya dukung timbunan dan alat yang digunakan;
  - b. memiliki perhitungan kapasitas maksimum lokasi penyimpanan mineral ikutan;

- c. memiliki perencanaan dan sistem penyaliran yang memadai;
- d. memperhitungkan ketebalan material *bedding*;
- e. memasang papan nama yang berisi informasi lokasi, jenis mineral ikutan dan kuantitasnya;
- f. memiliki tanggul pengaman minimal tinggi 1 meter di sekeliling area tumpukan;
- g. melakukan upaya penurunan tonase dan kadar terhadap mineral ikutan yang disimpan di lokasi penempatan khusus;
- h. memiliki sistem pendataan kualitas dan kuantitas mineral ikutan yang teratur;
- i. memiliki prosedur/tata cara baku penumpukan dan pengambilan mineral ikutan;
- j. terdapat penanggung jawab untuk area timbunan mineral ikutan; dan
- k. memiliki tata cara baku pengelolaan mineral ikutan dalam rangka upaya penerapan aspek konservasi minerba.



Gambar 3. Penyimpanan Mineral Ikutan Timah Berupa Timbunan (*Sumber: PT. Timah, Tbk*)

2. Penyimpanan Berupa Gudang atau Kemasan tertutup
  - a. memiliki perhitungan kapasitas maksimum lokasi penyimpanan mineral ikutan;
  - b. memiliki perencanaan dan sistem penyaliran yang memadai;
  - c. memasang papan nama yang berisi informasi lokasi, jenis mineral ikutan dan kuantitasnya pada gudang/kemasan;
  - d. memiliki sistem pendataan kualitas dan kuantitas mineral ikutan yang teratur;
  - e. melakukan upaya pengendalian penurunan tonase dan kadar terhadap mineral ikutan yang disimpan di lokasi penempatan khusus;
  - f. memiliki prosedur penumpukan dan pengambilan mineral ikutan;
  - g. terdapat penanggung jawab untuk area gudang/penyimpanan mineral ikutan; dan
  - h. memiliki tata cara baku pengelolaan mineral ikutan dalam rangka upaya penerapan aspek konservasi minerba.



Gambar 4. Penyimpanan Mineral Ikutan Timah dalam Bangunan dan Kemasan (*Sumber: PT. Timah, Tbk*)

Dengan adanya kriteria dan petunjuk terhadap metode penyimpanan atau penempatan mineral ikutan timah yang tertambang dan dapat dipisahkan pada proses pengolahan diharapkan dapat meminimalkan *losses* ataupun dilusi mineral-mineral ikutan timah yang disimpan. Oleh sebab itu perlu adanya persamaan persepsi bagaimana management perlakuan khusus terhadap mineral-mineral ikutan timah tersebut.

### C.3 Pemanfaatan Mineral Ikutan Timah

Sampai dengan saat ini, belum ada pemegang izin usaha pertambangan di Indonesia termasuk PT Timah Tbk yang telah mendata, mengelola dengan memisahkan dari mineral utama dan menyimpan secara khusus yang telah memanfaatkan mineral ikutan tersebut secara komersial. PT Timah Tbk. pada saat ini sedang melakukan upaya peningkatan nilai tambah terhadap mineral ikutannya dengan melakukan pengolahan mineral ikutan timah di central Mineral Processing plant menjadi mineral individu yaitu monasit dan zircon. Mineral monasit selanjutnya akan digunakan sebagai umpan pabrik industrialisasi logam tanah jarang yaitu pembuatan *mixture of RE Carbonate*, sedangkan zircon dilakukan peningkatan kadar.

Pemegang izin usaha pertambangan yang akan memanfaatkan mineral ikutan yang termasuk dalam kriteria sebagai berikut:

- a. memiliki mineral ikutan tertambang dan belum dapat melakukan pemanfaatan;
- b. memiliki mineral ikutan tertambang dan akan melakukan pemanfaatan; dan
- c. pemanfaatan mineral ikutan dari sisa hasil pengolahan

wajib membuat kajian teknis aspek konservasi yang nantinya dilaporkan dalam bentuk laporan khusus dengan isi kajian teknis paling sedikit memuat:

- a. latar belakang yang menjelaskan kondisi lapangan, yang terdiri dari:
  - 1) kendala teknis pemanfaatan mineral ikutan tertambang jika belum dapat melakukan pemanfaatan mineral ikutan tertambang; dan
  - 2) rencana pemanfaatan jika akan melakukan pemanfaatan mineral ikutan tertambang atau mineral ikutan dari sisa hasil pengolahan;
- b. maksud dan tujuan yang menjelaskan tentang kajian teknis konservasi, yaitu penjelasan maksud dan tujuan dibuatnya kajian teknis konservasi terkait kendala pengelolaan atau rencana pemanfaatan mineral ikutan baik yang tertambang maupun dari sisa hasil pengolahan;
- c. gambaran terkait penyusunan kajian teknis aspek konservasi, terdiri atas, yang terdiri dari:
  - 1) pelaksana kajian (dapat dilakukan oleh tenaga teknis yang berkompeten yang dimiliki perusahaan atau menggunakan konsultan) disertai informasi kompetensi yang dimiliki tenaga teknis yang berkompeten yang melakukan kajian;
  - 2) waktu pelaksanaan, yang menjelaskan waktu pelaksanaan kajian disertai matrik/tabel yang berisi daftar kegiatan dan waktu pelaksanaannya;
- d. tahapan kegiatan dalam pelaksanaan kajian teknis konservasi, sekurang-kurangnya:
  - 1) persiapan;
  - 2) pengumpulan data;
  - 3) analisis;
  - 4) kesimpulan dan rekomendasi;
- e. metode dan peralatan dalam pelaksanaan pengumpulan data untuk mendukung kajian teknis konservasi;
- f. hasil analisis terhadap pengolahan data, perhitungan teknis dan *benefit and cost analysis* terkait aspek konservasi yang dikaji;
- g. hasil analisis risiko baik terkait aspek konservasi, keselamatan pertambangan dan lingkungan;

h. kesimpulan dan rekomendasi hasil kajian teknis aspek konservasi.

Adapun format Kajian Teknis dapat di lihat di dalam Lampiran XVIF Kepmen ESDM Nomor 1806.K/30/MEM/ESDM/2018 tentang Laporan Khusus Kajian Teknis Pertambangan. Pemerintah saat ini juga sedang membuat grand strategi terhadap aspek pengusahaan mineral ikutan timah, terutama dari sisi skema harga dan mekanisme penjualannya. Dengan demikian apabila mineral ikutan timah sudah didata, dikelola dengan dipisahkan dari mineral utamanya dan disimpan secara khusus, serta dapat diupayakan makan ke depan pengelolaan mineral ikutan akan memberikan kontribusi yang positif terhadap negara terutama untuk peningkatan penerimaan negara.

#### **D. KESIMPULAN**

Konservasi mineral dan batubara merupakan bentuk upaya optimalisasi pengelolaan atau pemanfaatan sumber daya mineral dan batubara secara terukur, efisien, bertanggung jawab, dan berkelanjutan. Di Dalam Permen ESDM No. 26 Tahun 2018, telah diamanatkan bagi pemegang izin usaha pertambangan untuk melaksanakan kaidah teknik pertambangan yang baik, dimana salah satu aspek nya adalah konservasi mineral dan batubara. Konservasi mineral dan batubara merupakan suatu hal yang baru bagi stakeholder kegiatan pertambangan, oleh karena itu berdasarkan hasil evaluasi penerapan aspek konservasi minerba selama ini masih ditemukan adanya beberapa kendala-kendala, sehingga pelaksanaannya menjadi belum optimal. Pemerintah juga berupaya memberikan pedoman bagi pelaksanaan konservasi mineral dan batubara melalui terbitnya Kepmen ESDM No. 1827.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik dan khusus terkait dengan Pedoman Pelaksanaan Konservasi Mineral dan Batubara tercantum dalam Lampiran VII. Mineral ikutan secara definisi merupakan mineral lain yang menurut genesanya terjadi bersama-sama dengan mineral utama. Mineral ikutan secara definisi merupakan mineral lain yang berdasarkan genesa terbentuknya terjadi bersamaan dengan mineral utama. Mineral ikutan sejatinya bukan mineral utama yang diupayakan secara ekonomis namun di beberapa kasus komoditas, mineral ikutan dapat diusahakan bersama-sama dengan mineral utama, hal ini didasari ketersediaan teknologinya.

Mineral ikutan timah yang sering dijumpai antara lain ilmenite ( $\text{FeTiO}_3$ ), tourmaline  $\text{Na}(\text{Mg,Fe})\text{Al}_6(\text{BO}_3)\text{Si}_6(\text{OH})_{14}$ , pyrit ( $\text{FeS}_2$ ), xenotime ( $\text{YPO}_4$ ), monazite ( $\text{CeLaYTh})\text{PO}_4$ , anatase ( $\text{TiO}_2$ ), zircon ( $\text{ZrSiO}_4$ ), dan beberapa mineral lainnya. Salah satu mineral ikutan timah yaitu monazite merupakan mineral strategis logam tanah jarang yang merupakan material masa depan dan banyak dibutuhkan untuk industri baterai. Selain monazite, zircon yang merupakan mineral ikutan timah juga memiliki aspek ekonomi di dalam dunia industri, oleh sebab itu sangat diperlukan pengelolaan mineral-mineral ikutan timah yang akan sangat bernilai ekonomis di masa akan datang dan dapat memberikan dampak positif terhadap negara khususnya terkait dengan penerimaan negara.

Pengelolaan mineral ikutan timah difokuskan pada kegiatan pendataan keterdapatannya, baik pada saat eksplorasi maupun setelah dapat dipisahkan pada proses pengolahan, dan upaya-upaya pemanfaatannya. Kendala-kendala pelaksanaan pengelolaan ikutan timah umumnya dikarenakan perbedaan persepsi maupun kekurangan pemahaman pengelolaan ikutan timah yang sudah diamanatkan kewajibannya oleh Pemerintah kepada pemilik izin usaha pertambangan komoditas timah. Untuk menjadikan petunjuk pengelolaan mineral ikutan timah, pada tahun 2020 Pemerintah telah menerbitkan Kepdirjen Minerba No. 182.K/30/DJB/2020 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Konservasi Mineral dan Batubara dalam rangka Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik dan khusus untuk pengelolaan mineral ikutan Timah dan Nikel tercantum dalam Lampiran IV. Dengan sudah diterbitkannya petunjuk teknis dan melalui tulisan makalah ini, diharapkan pelaku usaha pertambangan khususnya yang bergerak pada komoditas timah dapat meningkatkan pemahamannya sehingga penerapan

konservasi mineral khususnya pengelolaan mineral ikutan timah dapat menjadi lebih optimal. Harapan kedepan dengan potensi meningkatnya kebutuhan untuk industri baterai, mineral ikutan timah yang mengandung mineral strategis yaitu logam tanah jarang dapat untuk diusahakan dan dimanfaatkan, sehingga akan meningkatkan penerimaan negara dan juga terhadap ketahanan negara untuk kemandirian bangsa.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami panjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menulis dan berpartisipasi dalam kegiatan ini walaupun di masa pandemi COVID-19 yang cukup berat di seluruh dunia dan khususnya Indonesia. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada PERHAPI yang telah menyelenggarakan TPT XXX PERHAPI 2021 dan kami juga mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Teknik dan Lingkungan Minerba, Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara, Kementerian ESDM dan juga pelaksana industri pertambangan mineral dan batubara yang telah melakukan pelaporan terkait data-data konservasi serta perusahaan pertambangan yang mengizinkan untuk dikunjungi untuk memberikan data dan wawasan pengetahuan yang dapat peneliti gunakan sebagai data pendukung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ichwan, A. (2018): Upaya Penerapan Konservasi Mineral Ikutan Timah. *Forum Group Discussion* Konservasi Mineral dan Batubara, Subdit Konservasi Minerba
- Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara No. 182.K/30/DJB/2020 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Konservasi Mineral dan Batubara dalam rangka Pelaksanaan Kaidah Teknis Pertambangan Yang Baik.
- Keputusan Menteri ESDM No. 1806.K/30/MEM/ESDM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Penyusunan, Evaluasi, Persetujuan Rencana Kerja dan Anggaran Biaya, serta Laporan pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara
- Keputusan Menteri ESDM No. 1827.K/30/MEM/ESDM/2018 tentang Kaidah Teknis Pertambangan Yang Baik
- Peraturan Menteri ESDM No. 26 Tahun 2018 tentang Kaidah Pertambangan Yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Minerba
- PT Timah, Tbk, (2021): Laporan Berkala Konservasi Tahun 2021 Unit Metalurgi Muntok
- PT Timah, Tbk, (2021): Rencana Kerja Anggaran dan Biaya Tahunan (RKAB) 2021

