

POTENSI PENINGKATAN NILAI TAMBAH DARI LOGAM IKUTAN HASIL PEMURNIAN TEMBAGA

Increase Potential in Value-Added of the Associated Metals from Copper Refining

RIDWAN SALEH

Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara
Jalan Jenderal Sudirman 623, Bandung 40211
Telp. 022 6030483, Fax. 022 6003373
e-mail: ridwans@tekmira.esdm.go.id

SARI

Salah satu tujuan sebagaimana dimaksudkan dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 (UU 4/2009) pasal 102 dan 103 tentang kewajiban bagi perusahaan tambang untuk meningkatkan nilai tambah melalui proses pengolahan dan pemurnian, adalah untuk mengoptimalkan penerimaan negara bukan pajak (PNBP). Untuk mendukung tercapainya tujuan tersebut, perlu dilakukan kajian terhadap tarif royalti atas mineral atau logam ikutan yang dihasilkan dari proses pengolahan/pemurnian bijih/mineral/konsentrat tembaga di dalam negeri. Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui jenis mineral/logam ikutan yang terkandung di dalam konsentrat tembaga, serta potensi peningkatan nilai tambahnya. Diketahui kadar logam ikutan pada lumpur anoda dari pemurnian tembaga, antara lain emas (Au) = 1%; perak (Ag) = 3,8%; bismut (Bi) = 2,7%; paladium (Pd) = 75 ppm; platina (Pt) = 0,0015%; telurit (Te) = 0,21%; selenium (Se) = 6,52%; metal compound (MC) = 7%, dan timbal (Pb) = 55%. Selanjutnya, berdasarkan perhitungan tarif royalti melalui prinsip optimalisasi *Net Present Value* (NPV) dapat diketahui potensi pertambahan PNBP dari mineral/logam ikutan mencapai US\$ 330,2 juta, atau terjadi peningkatan sebesar US\$ 169 juta. Oleh karena itu, pemerintah perlu melakukan renegotiasi dengan perusahaan Kontrak Karya agar mau menggunakan tarif yang ada di dalam Peraturan Pemerintah (PP) 9/2012, serta memberikan insentif bagi perusahaan yang akan membangun pabrik pemurnian (*smelter*).

Kata kunci : potensi, PNBP, logam ikutan, royalti, nilai tambah

ABSTRACT

One of the purposes as aimed in Law Number 4 Year 2009, articles 102 and 103, about obligation for mining company to increase value-added through processing and refining is to improve the non-tax national revenue. To support this achievement, it requires an assessment on a royalty tariff of accessories minerals and metals that will be yielded from the beneficiation proces. Objective of this assessment is to know type of the accessories mineral/metals containing in copper concentrate and potential of the value-added of the minerals/metals. According to the result of the laboratory analysis, content of the accessories metals in anode slimes from copper refining, among others are, gold (Au): 1%, silver (Ag): 3.8%, bismuth (Bi): 2.7%, palladium (Pd): 75 ppm, platinum (Pt): 0.0015%, tellurite (Te): 0.21%, selenium (Se): 6.52%, metal compound (MC): 7% and lead (Pb): 55%. Then, based on calculation of the royalty tariff through principle of *Net Present Value* (NPV), potential of the improvement of the non-tax national revenue from the accessories metals reaches US\$330.2 million, or this occurs an increase of US\$169 million. Therefore, the government obliges to renegotiate with the contract of work companies to comply the existing tariff in Governmental Regulation 9/2012, and to provide such incentive for the companies that may construct a *smelter* plant.

Keywords : potential, non-tax national revenue, associated metals, royalty

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai cadangan tembaga yang cukup besar. Menurut *United States Geological Survey/USGS* (2012), cadangan tembaga Indonesia mencapai 28 ribu ton atau 4,1% dari seluruh cadangan dunia sebesar 690 ribu ton, atau menempati urutan ke 8 dunia. Pada tahun 2009, produksi tembaga Indonesia sebesar 950 ribu ton, menempati urutan ke 5 setelah Cina yang diperkirakan memproduksi sebesar 960 ribu ton (Michel, 2010).

Bijih tembaga merupakan salah satu sumber daya mineral yang telah diusahakan di Indonesia dengan mineral utama kalkopirit sebagai penghasil logam tembaga dan juga sebagai mineral pembawa unsur-unsur ikutan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Selama ini, mineral ikutan yang terkandung di dalam bijih tembaga belum dirasakan manfaatnya bagi penerimaan negara, karena sebagian besar perusahaan tambang masih menjual (ekspor) produknya dalam bentuk bijih atau konsentrat, sehingga nilai tambah dari produk tambang di dalam meningkatkan penerimaan negara masih belum optimal.

Sejalan dengan UU 4/2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, dengan salah satu isinya adalah adanya kewajiban perusahaan tambang untuk meningkatkan nilai tambah dan melakukan pengolahan dan pemurnian hasil tambangnya di dalam negeri, maka tujuan kajian ini adalah :

- melakukan analisis tekno-ekonomi pengolahan bijih tembaga untuk mengetahui unsur-unsur mineral ikutan yang terkandung di dalamnya.
- menganalisis biaya pengolahan yang dibutuhkan sebagai dasar di dalam menghitung tarif royaltinya.
- memformulasikan tarif royalti dari mineral ikutan tersebut.

METODOLOGI

Pengkajian ini menggunakan metode penelitian survei terhadap perusahaan tambang tembaga yang sudah beroperasi, yaitu PT. Freeport Indonesia (PTFI) di Kabupaten Mimika, Propinsi Papua, dan industri pengolahan tembaga PT. Smelter Gresik, di Kabupaten Gresik, Propinsi Jawa Timur. Metode penelitian survei ini meliputi pengumpulan data sekunder dan data primer.

Data sekunder, berupa laporan-laporan hasil penelitian terdahulu, peraturan-peraturan daerah (perda)

di sektor pertambangan dari berbagai sumber seperti Direktorat Jenderal Mineral Batubara dan Panas Bumi, Pusat Survei Geologi, Dinas Pertambangan dan Energi, dan lain lain.

Data primer, diperoleh dengan cara peninjauan langsung ke lapangan untuk melakukan inventarisasi data dan pemercontohan batuan, baik dalam bentuk bijih maupun konsentrat di perusahaan tambang. Selanjutnya, data tersebut dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kadar mineral utama dan mineral ikutan. Hasil analisis kemudian dijadikan salah satu parameter dalam perhitungan nilai tambah dengan menggunakan rumus dasar perhitungan tarif royalti, yaitu melalui prinsip optimalisasi *Net Present Value* (NPV) dari suatu proyek pertambangan dengan formula sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t - T_t - K_t}{(1-r)^t}$$

di mana :

NPV = *net present value* dari proyek

CF_t = perkiraan *gross cash flow* selama t tahun

T_t = perkiraan beban pajak selama t tahun

K_t = nilai modal pada saat kegiatan eksplorasi dan persiapan

r = *rate of return*

t = umur tambang (n tahun)

Komponen *gross cash flow* dan beban pajak dari persamaan di atas sangat dipengaruhi oleh kondisi geologis dan ekonomis, sehingga *gross cash flow* dapat dinyatakan sebagai :

$$CF_t = (P_t a_t X_t) - C_t(X_t)$$

di mana :

(P_ta_tX_t) = perkiraan nilai penjualan

C_t(X_t) = biaya operasi

P_t = harga

a_t = kadar rata-rata mineral

X_t = jumlah produksi

Salah satu bentuk tarif royalti yang digunakan adalah *Ad valorem*, yaitu jenis royalti yang dikenakan berdasarkan nilai penjualan dari mineral/batubara yang dieksploitasi. Dasar ini yang sekarang digunakan di Indonesia melalui PP 45/2003. Pedoman harga dari penjualan ini bervariasi mulai dari *Free On Board* (FOB), *Free On Track* (FOT) atau CIF (*Cash, Insurance, Freight*).

Formulasi umum untuk penghitungan *ad valorem* royalti adalah :

$$\Pi_t = \frac{(1-d)P_t a_t X_t - C_t(X_t)}{(1+r)^t}$$

di mana :

d = tarif royalti dalam %

Pengenaan royalti dengan rumus di atas sangat dipengaruhi oleh tingkat harga bahan galian. Royalti ini akan mengurangi nilai harga jual bahan galian secara proporsional tiap tahun. Karena tarif royalti untuk mineral utama sudah ditetapkan di dalam PP45/2003, maka di dalam menghitung tarif royalti untuk mineral ikutan, nilai tarif mineral utama akan dijadikan patokan dasar di dalam menghitung tarif royalti mineral ikutan tersebut.

Mengingat untuk mengolah mineral ikutan yang terkandung di dalam bijih mineral atau konsentrat diperlukan lagi biaya investasi dan biaya produksi, maka biaya tersebut selanjutnya dijadikan variabel pengurang di dalam perhitungan tarif royalti mineral ikutan tersebut, sehingga formulasi umum untuk penghitungan royalti menjadi :

$$\Pi_t = \frac{(1-d)P_t a_t X_t - C_t(X_t) - C_p(X_b)}{(1+r)^t}$$

di mana :

d = tarif royalti dalam %

$C_p(X_b)$ = biaya pengolahan

Kendali pemerintah dalam mengatur penerimaan dari iuran ini tergantung hanya pada tarif yang dipilih yang dinyatakan dalam persentase. Kecuali menghasilkan penerimaan bagi negara, royalti tambang dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengendalikan laju ekstraksi penambangan dan pada gilirannya juga kerusakan lingkungan (Soedarsono, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kriteria Konsentrat Produksi PTFI Berkaitan dengan Penerimaan Negara

Konsentrat tembaga mengandung emas dan perak berbentuk pasir berwarna hitam-kehijauan berukuran 100% minus 210- μ m. Mineralnya dominan mengandung kalkopirit (CuFeS_2), mineral-mineral lainnya adalah kovelit (CuS), bornit (Cu_5FeS_4) dan digenit (Cu_5S_9) serta emas dan perak dalam bentuk

logam alami.

Produk konsentrat, selain mengandung logam berharga Cu, Au dan Ag, juga mengandung logam-logam lain. Unsur logam-logam pengotor sebagai akibat dari proses yang tidak 100% sempurna adalah Al, As, Ba hingga SiO_2 dengan kadar bervariasi sangat rendah hingga tinggi, khusus Fe dan S yang berasal dari pirit berkadar 24% dan 30%. Logam jarang dan logam tanah jarang yang bernilai ekonomi tinggi kadarnya sangat kecil mulai dari kadar <0,001% hingga 0,019% (Ardha dan Saleh, 2006).

Tembaga banyak digunakan pada pabrik yang memproduksi alat-alat listrik, sebagai aloi dengan perak (Ag), kadmium (Cd), timah putih dan seng (Zn) (Andaka, 2008).

Berdasarkan data teknis yang diperoleh dari PTFI, beberapa hal dapat ditelaah tentang kemungkinan penerimaan negara dari kriteria konsentrat:

- Saat ini rekovery logam Cu pada konsentrat adalah $\pm 85\%$ yang sudah memenuhi perjanjian antara Direktorat Jenderal Mineral Batubara dan Panas Bumi dengan PTFI. Untuk meningkatkan penerimaan negara, secara teknis rekovery masih dapat ditingkatkan, tetapi ongkos produksinya akan menjadi lebih tinggi. Hal tersebut sampai sekarang tidak dilakukan dan/atau mungkin tidak perlu dilakukan oleh PTFI.
- Peningkatan rekovery memiliki 2 sisi berbeda. Satu sisi dapat meningkatkan penerimaan negara. Sisi lain, ongkos produksi perusahaan meningkat dan emas yang terbuang ke limbah (*tailing*) berkurang, sehingga rakyat kecil/masyarakat lokal tidak bisa mengais rezeki. Biaya produksi konsentrat saat ini diperkirakan sama dengan tahun 2000 antara 1,86-2,03 US\$/ton bijih.
- Dalam hal penjualan konsentrat, ada perjanjian jual beli berdasarkan persyaratan tarif peleburan (*smelter schedule*) tembaga yang telah baku secara internasional. Unsur-unsur yang ada dalam konsentrat tembaga PTFI dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu:
 - Unsur-unsur yang dihargai/dibayar (Cu, Au, Ag).
 - Unsur-unsur yang tidak dibayar, namun juga tidak dikenakan denda (Fe, S).
 - Unsur-unsur yang dikenakan denda (antara lain As, Bi, Pb, Zn, Hg, dan lain-lain), jika melebihi kandungan maksimum yang di-

sepakati.

Pemasaran konsentrat yang berlaku umumnya sama untuk setiap pelanggan, baik untuk pabrik peleburan maupun untuk perusahaan niaga. Namun ada perbedaan dalam hal rinciannya, misalnya pemotongan (*deduction*) terhadap unsur-unsur yang dihargai dalam konsentrat, pemotongan terhadap biaya-biaya peleburan/pemurnian (*treatment charge and refining charge*), denda (*penalty*) terhadap unsur-unsur pengotor dan ada pula harga partisipasi dan lain-lain.

- Kapasitas pabrik peleburan konsentrat tembaga di Indonesia masih terbatas, yaitu PT. Copper Smelter Gresik yang hanya dapat menampung $\pm 30\%$ (sekitar 2.000 ton konsentrat/hari) dari produk konsentrat tembaga, konsentrat selebihnya diekspor ke berbagai negara. Dari konsentrat yang dilebur di Gresik, Jawa Timur, hanya tembaga yang menjadi produk logam murni, sedangkan emas dan perak masih terkandung di dalam lumpur anoda (Suprpto,

2008).

- Kandungan mineral yang ekonomis untuk penerimaan negara saat ini adalah mineral-mineral yang mengandung logam-logam utama tembaga (Cu), emas (Au) dan perak (Ag).
- Kandungan belerang (S) dan besi (Fe) yang masing-masing berkisar antara 24% dan 30% adalah sebagai pengotor yang tidak dibayar dan juga tidak dikenakan denda.
- Kandungan unsur-unsur logam jarang seperti bismut (Bi), kadmium (Cd), kobalt (Co), molibdenum (Mo), stibnium (Sb), selenium (Se) dan telurium (Te) berkadar sangat rendah, tidak ekonomis untuk direkoveri tersendiri. Bahkan menurut *smelter schedule* (lihat Tabel 1), jika logam-logam tersebut melebihi kadar antara 0,001–0,03% di dalam konsentrat tembaga akan dikenakan denda. Kandungan logam-logam jarang ini akan menjadi tinggi kadarnya bersama-sama dengan emas/perak di dalam lumpur sisa pemurnian logam Cu di pabrik *Smelter* Gresik.

Tabel 1. Kandungan logam-logam pada limbah pengolahan

Unsur	Limbah Akhir Pengolahan			Suspensi Sungai Otomona		
	Min	Medium	Maks.	Min.	Medium	Maks.
Cu (%)	0,141	0,207	0,265	0,102	0,159	0,347
Au (mg/kg)	0,083	no data	0,226	no data	no data	No data
Ag (mg/kg)	0,25	0,56	0,79	0,14	0,47	1,05
Al (%)	0,63	1,19	5,51	0,84	1,64	6,25
As (mg/kg)	4	6	10	4	7	16
Ba (mg/kg)	19	33	44	51	57	73
Ca (%)	0,59	1,13	1,98	0,73	1,19	1,83
Cd (mg/kg)	0,15	0,24	0,46	0,12	0,35	0,64
Co (mg/kg)	9	11	18	9	12	19
Cr (mg/kg)	9	11	13	7	11	13
Fe (%)	4,6	5,7	7,0	4,0	5,3	6,7
K (%)	0,45	0,55	1,58	0,56	0,76	1,96
Mg (%)	0,91	1,28	2,16	1,02	1,41	2,36
Mn (mg/kg)	407	676	910	363	613	770
Na (mg/kg)	182	270	464	227	375	579
Ni (mg/kg)	4	6	12	4	6	7
Pb (mg/kg)	9	16	21	10	24	38
Se (mg/kg)	0,24	1,9	5,4	0,24	1,6	4,3
Zn (mg/kg)	125	158	227	112	166	212

Sumber : PT. Freeport Indonesia dalam Ardha dan Saleh (2006)

- Masyarakat umumnya menilai PTFI, sebagai tambang emas yang jauh lebih menguntungkan dibandingkan dengan produk tembaga. Namun berdasarkan teknik metalurgi kandungan $\text{Au} = 0,89\text{--}1,07$ ppm, tidak akan ekonomis jika ditambang tersendiri. Bijih emas yang layak ditambang tersendiri minimal berkadar $\text{Au} = 6\text{--}10$ ppm. Dalam hal produksi PTFI, produk emas/perak tidak dapat dijual tanpa ada produk tembaga. Oleh karena itu, PT.FI lebih tepat disebut sebagai tambang bijih tembaga dengan produk samping emas dan perak.
- Walaupun demikian, endapan emas sebagai mineral ikutan dari tembaga masih tetap menjanjikan, karena dari 79 daerah prospek emas di Indonesia yang mempunyai cadangan lebih dari 30 ton Au pada kadar 1 gr/ton hanya ditemukan di sekitar Tembagapura (Papua), Batu Hijau (360 juta ton bijih, Cu 0,7% dan Au 0,7 ppm), G. Pongkor Jawa Barat (102 ton, Au 10-18 ppm, kapasitas produksi 2 ton), Messeel di Sulawesi Utara (60 ton, kapasitas produksi 8 ton Au/tahun, tahun 2004 tutup), Kelian (cadangan awal 59 ton, kapasitas produksi 12-14 ton Au/tahun, 2002 tutup) dan Gosowong di Halmahera Tengah (29,5 ton Au, kadar 20 ppm) (Ishlah, 2010).

Dari uraian teknis pengolahan bijih tembaga diketahui bahwa kadar mineral ikutan dari hasil pengolahan bijih tembaga persentasenya kecil. Selain itu, kadar mineral tersebut sangat tergantung kepada

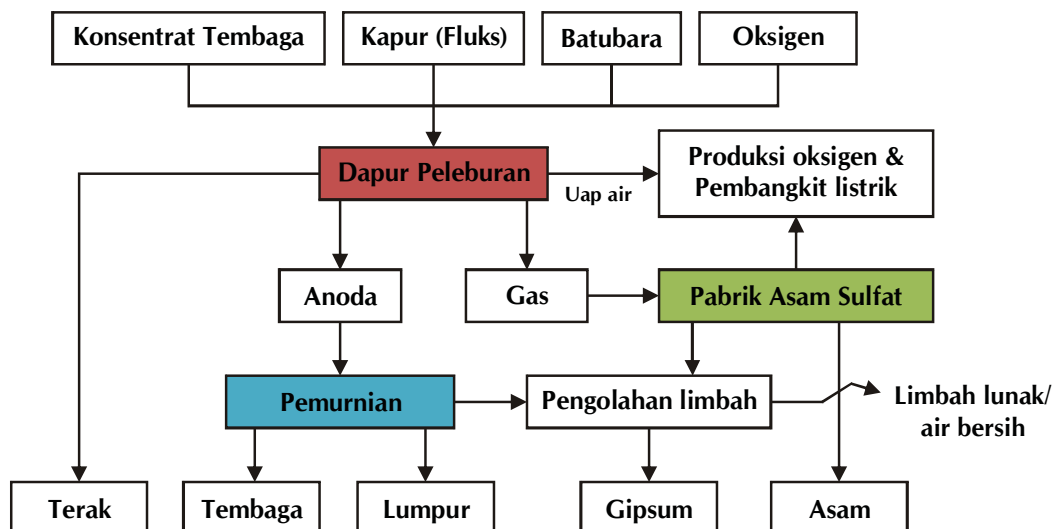
standar yang dibutuhkan oleh pabrik pengolahan (*smelter*). Oleh karena itu, untuk menetapkan mineral ikutan yang perlu dihitung tarif royaltinya, perlu dilihat dari tahapan proses pengolahan lanjutan di pabrik smelter. Khusus untuk studi kasus di dalam kajian ini, yaitu untuk bijih tembaga, sudah ada perusahaan smelter yang mengolah bijih tembaga dari tambang Freeport dan Newmont, yaitu PT. Smelting Gresik.

Proses Peleburan PT. Smelting Gresik

Secara garis besar, proses peleburan dan pemurnian konsentrat tembaga menjadi logam tembaga dan beberapa logam ikutannya dapat dilihat pada Gambar 1.

Produk yang dihasilkan oleh PT. Smelting Gresik adalah:

1. Logam tembaga katoda berkadar $\text{Cu} = 99,9\%$; kapasitas 200.000 ton/tahun
2. Lumpur anoda, kapasitas 480 ton/tahun mengandung emas (Au) = 1%; perak (Ag) = 3,8%; bismut (Bi) = 2,7%; platina (Pt) = 0,0015%; telurit (Te) = 0,21%; selenium (Se) = 6,52%; paladium (Pd) = 0,0075%; timbal (Pb) = 55%; dan komponen logam lainnya (*metal compound* = MC) = 7%; Apabila dihitung perolehan emasnya sekitar 4.800 kg/tahun belum termasuk perak, platina dan beberapa logam jarang yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, lumpur anoda ini dijual ke luar negeri



Gambar 1. Langkah-langkah proses Smelting Gresik (Ardha dan Saleh, 2006)

- (Jepang).
3. Terak tembaga, kapasitas 382.000 ton/tahun yang mengandung besi (Fe) antara 30-40%. Terak ini belum layak dimurnikan sebagai bahan logam besi, tetapi produk ini sudah dimanfaatkan oleh pabrik semen.
 4. Asam sulfat (H_2SO_4), kapasitas 592.000 ton/tahun yang mengandung sulfur (S) sekitar 95%. Produk ini dimanfaatkan oleh PT. Petrokimia untuk bahan kimia atau pupuk.
 5. Gypsum kapasitas 31.000 ton/tahun, dimanfaatkan oleh pabrik semen.

Dari jumlah konsentrat yang diolah di PT. Smelting Gresik (30% dari total produk konsentrat PTFI dan PT. Newmont Nusa Tenggara) diperoleh lumpur anoda sebanyak 1.500-1.800 ton per tahun. Dengan persentase unsur mineral ikutan yang terkandung di dalamnya, maka diperoleh jumlah mineral ikutan sebagai berikut (Tabel 2).

tambang belum melakukan proses pengolahan lebih lanjut. Untuk perusahaan tambang tembaga, seperti PTFI, royalti yang diterima oleh pemerintah berasal dari mineral tembaga, emas dan perak yang terkandung di dalam konsentratnya dengan tarif royalti yang lebih kecil, karena tidak mengikuti PP 45/2003, tetapi berdasarkan tarif di dalam kontrak.

Penerimaan negara dari perusahaan tambang tembaga untuk lima tahun terakhir terus menunjukkan peningkatan. Pada tahun 2003, penerimaan royalti tersebut mencapai US\$ 51,29 juta dan pada tahun 2007 meningkat menjadi USD 158,71 juta. Namun, pada tahun 2008 turun menjadi US\$ 128,08 juta (Tabel 3). Penurunan ini terjadi karena menurunnya jumlah produksi dan adanya penurunan harga mineral dunia. Total pembayaran royalti PT.FI berdasarkan laporan keuangan (audited) dari 2002-2010 adalah sebesar US\$873,2 juta (Utomo, 2011).

Tabel 2. Jumlah unsur mineral ikutan hasil pengolahan tembaga PT. Smelting Gresik

Unsur Mineral Ikutan	Kadar (%)		Jumlah yang dapat dihasilkan
	Puslitbang tekMIRA	PT. SMELTING	
Emas (Au)	1.57%	2.1%	18 – 37,8 ton/tahun
Perak (Ag)	4.52%	5.03%	68,4 – 90,54 ton/tahun
Bismut (Bi)	4.10%	4.47%	48,6 – 80,46 ton/tahun
Paladium (Pd)		185 ppm	135 - 333 kg/tahun
Platinum (Pt)		13 ppm	23,4 - 27 kg/tahun
Telurit (Te)	0.12%	0.33%	2,16 - 5,94 ton/tahun
Selenium (Se)	8.83%	15.76%	117,36 – 283,68 ton/tahun
MC (<i>moisture contain</i>)		10.1%	
Timbal (Pb)	52.58%	47.5%	855 – 990 ton/tahun
Produk samping lainnya :			
Terak Tembaga			382.000 ton/tahun
Asam Sulfat (H_2SO_4)			592.000 ton/tahun
Gypsum			31.000 ton/tahun

Sumber : Puslitbang tekMIRA (2011) dan PT dan PT. Smelting Gresik (2011)

Pembahasan

PNBP Dari Perusahaan Tambang Tembaga

Royalti merupakan salah satu komponen dalam PNBP. Penerimaan royalti dari perusahaan tambang saat ini masih dikenakan terhadap mineral utama yang pada umumnya masih dalam bentuk bijih atau konsentrat, karena sebagian besar perusahaan

PTFI memberikan kontribusi terhadap realisasi Penerimaan Dalam Negeri APBN 2006 sebesar 2,23% melalui pembayaran pajak dan pembayaran kepada pemerintah lainnya (PNBP) sebesar Rp 14,6 triliun (Sumantri, dkk., 2008), sedangkan pada tahun 2009, PTFI, telah melakukan kewajiban pembayaran kepada Pemerintah Indonesia sebesar US\$ 1,4 miliar atau sekitar Rp 13 triliun dengan kurs saat ini. Dari pembayaran tersebut, jumlah royalti

yang dibayarkan sebesar US\$ 128 juta.

Potensi Nilai Tambah dari Royalti Logam Ikutan

Dengan disahkannya UU 4/2009, dengan salah satu isinya adalah perlunya meningkatkan nilai tambah, seperti yang tercantum di dalam Bab XIII tentang Hak dan Kewajiban, dinyatakan bahwa :

- Pasal 102 *"Pemegang IUP dan IUPK Operasi Produksi wajib meningkatkan nilai tambah sumber daya mineral dan/atau batubara dalam pelaksanaan penambangan, pengolahan dan pemurnian, serta pemanfaatan mineral dan batubara"*.
- Pasal 103 *"Pemegang IUP dan IUPK Operasi Produksi wajib melakukan pengolahan dan pemurnian hasil penambangan di dalam negeri"*.

Sejalan dengan amanat dalam UU tersebut, perlu dilakukan revisi terhadap PP 45/2003 tentang tarif royalti, khususnya tambahan mengenai tarif royalti untuk mineral ikutan.

Untuk menetapkan mineral ikutan yang perlu dihitung tarif royaltinya, maka perlu dilihat dari tahapan proses pengolahannya. Khusus untuk studi kasus di dalam kajian ini, yaitu untuk bijih tembaga, sudah ada perusahaan *smelter* yang mengolah bijih tembaga dari tambang Freeport dan Newmont, yaitu PT Smelting Gresik. Dari hasil simulasi perhitungan diperoleh tarif royalti mineral ikutan dari bijih tembaga, dan sekarang sudah ditetapkan di dalam PP 9/2012 tentang PNB, seperti terlihat pada Lampiran.

Dengan diketahuinya jumlah produk mineral ikutan dan biaya pengolahan dan pemurnian, maka nilai tambah dari royalti mineral ikutan tinggal mengalikan terhadap harga mineral logam di pasar internasional setelah dikurangi biaya pengolahan dan pemurnian. Jadi, secara umum potensi nilai tambah dari royalti mineral ikutan hasil pengolahan bijih tembaga ditunjukkan pada Tabel 3.

Dari hasil perhitungan tersebut, dapat dilihat potensi nilai tambah dari royalti mineral ikutan hasil pengolahan bijih tembaga di dalam negeri sangat besar. Dengan kondisi yang ada saat ini, royalti dari tambang tembaga PTFI pada tahun 2010 sudah mencapai US\$ 161,2 juta dari tembaga, emas dan perak, sedangkan dengan diterapkan PP 9/2012, royalti yang akan diterima mencapai US\$ 330,2 juta, terjadi peningkatan sebesar US\$ 169 juta. Nilai tersebut belum termasuk produk samping lainnya

(terak tembaga, asam sulfat dan gipsum).

Secara total, besarnya potensi nilai tambah dari royalti tembaga PTFI cukup besar. Berdasarkan hasil kajian akuntansi sumber daya alam mineral di PTFI, yang mencakup tembaga, emas dan perak, pada tahun 2007, stok tembaga mencapai 23.925.800 ton, dengan tingkat ekstraksi 522.000 ton per tahun. Untuk komoditas emas, tingkat stok mencapai 52.600.000 ons, dengan tingkat ekstraksi 2.608.000 ons per tahun dan untuk komoditas perak yang merupakan hasil ikutan, tingkat stok 180.800.000 ons dan tingkat ekstraksi sebesar 5.791.400 ons per tahun. Pada tingkat ekstraksi demikian, maka dapat diperkirakan umur tambang tembaga, emas dan perak masing-masing adalah 45, 20 dan 31 tahun (Subandar, dkk., 2009).

KESIMPULAN

Dari hasil kajian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Produk konsentrat tembaga, selain mengandung logam berharga Cu, Au dan Ag, juga mengandung logam-logam lain, seperti Bi, Cd, Co, Mo, Sb, Se dan Te.
- 2) Dari hasil proses peleburan konsentrat tembaga di PT. Smelting Gresik diketahui bahwa unsur besi teroksidasi bersama-sama senyawa silika, kapur, magnesita, alumina dan lain-lain, membentuk terak. Kandungan besi dalam terak berkisar antara 30-40% yang masih sangat rendah untuk dapat diekstraksi logam besinya secara ekonomis. Saat ini, terak tersebut langsung dimanfaatkan sebagai salah satu bahan dalam industri semen; sedangkan unsur belerang (S) teroksidasi menjadi gas SO₂ sebagai gas buang, tetapi PT. Smelting Gresik memanfaatkannya dengan cara diolah menjadi asam sulfat (H₂SO₄), gipsum (CaSO₄.H₂O).
- 3) Lumpur anoda yang diproses di PT. Smelting Gresik mengandung emas (Au) = 1%; perak (Ag) = 3,8%; bismut (Bi) = 2,7%; platina (Pt) = 0,0015%; telurit (Te) = 0,21%; selenium (Se) = 6,52%; paladium (Pd) = 0,0075%; timbal (Pb) = 55%; dan komponen logam lainnya (MC) = 7%.
- 4) Untuk mengoptimalkan nilai tambah dari pertambangan di Indonesia sesuai dengan UU 4/2009 pasal 102 dan 103 tentang kewajiban

Tabel 3. Nilai tambah dari royalti mineral ikutan hasil pengolahan bijih tembaga PT.FI

Jumlah Produksi konsentrat : 2.100.000 ton/tahun
 Kapasitas Smelter Gresik : 994.000 ton/tahun

Kapasitas Smelter Gresik : 994.000 ton/tahun												(US\$)
Unsur Mineral Ikutan	Jumlah Mineral yang Dihasilkan per tahun	Unit	Tarif KK	Tarif royalti (PP No. 9/2012)	Harga Mineral	Unit	Nilai Penjualan	Biaya Pengolahan (TCRC)	NSR	Royalti KK	Royalti PP 09/2012	Keterangan
Tembaga	525.000	ton	3%	4%	7,72	\$/Kg	4.051.015.234	253.321.607	3.797.693.627	113.930.809	151.907.745	
Emas (Au)	80	ton	1%	3,75%	56.437,39	\$/Kg	4.507.042.254	-	4.507.042.254	45.070.423	169.014.085	sudah dibayar dari kandungan
Perak (Ag)	191	ton	1%	3,25%	1.164,02	\$/Kg	222.655.936	-	222.655.936	2.226.559	7.236.318	logam dalam konsntrat
Bismut (Bi)	103	ton	-	4,50%	26,9	\$/Kg	2.761.630	-	2.761.630	-	124.273	
Paladium (Pd)	285	ton	-	2,00%	22.927,69	\$/Kg	6.539.235	50.197	6.489.038	-	129.781	
Platinum (Pt)	57	ton	-	3,75%	54.320,99	\$/Kg	3.098.592	-	3.098.592	-	116.197	
Selenium (Se)	599	ton	-	2,00%	128,97	\$/Kg	77.295.467	-	77.295.467	-	1.545.909	
Telurit (Te)	13	ton	-	2,00%	300,00	\$/Kg	3.764.789	-	3.764.789	-	75.296	
Timbal (Pb)	2.019	ton	-	3,00%	2,30	\$/Kg	4.810.563	-	4.810.563	-	144.317	
Total												Tambahan pendapatan dari mineral ikutan
Selisih												
Produk Samping Lainnya:												
Terak Tembaga	1.273.333	ton									382.000 ton x harga jual	sudah dijual ke pabrik semen
Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	1.973.333	ton			0,14	\$/Kg					285.037.037	sudah dijual ke PT Petro Kimia
Gypsum	103.333	ton									755.367	sudah dijual ke pabrik semen

peningkatkan nilai tambah melalui proses pengolahan dan pemurnian hasil penambangan di dalam negeri, maka diperlukan ketegasan dan keberanian dari pemerintah untuk melaksanakan amanat UU tersebut dan melakukan renegotiasi dengan perusahaan Kontrak Karya agar mau menggunakan tarif yang ada di dalam PP 9/2012.

- 5) Karena biaya investasi pembangunan pabrik pengolahan dan pemurnian (*smelter*) sangat besar, maka pemerintah harus memberikan insentif agar program peningkatan nilai tambah ini bisa berjalan sesuai harapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andaka, G., 2008. Penurunan kadar tembaga pada limbah cair industri kerajinan perak dengan presipitasi menggunakan natrium hidroksida, *Jurnal Teknologi*, Vol. 1, No. 2, hal. 127 – 134.
- Ardha, Ngurah dan Saleh, N., 2006. Karakteristik Konsentrat PT. Freeport Indonesia dan Produk PT. Smelting Co, *Laporan Intern tekMIRA*.
- Azhari, Pramusanto., 2010. Ekstraksi Logam Berharga dari Lumpur Anoda (Anoda Slime) Produk Samping Pemurnian Tembaga, *Laporan internal tekMIRA*, Bandung, 39 hal.
- Ishlah, T., 2010. Kajian Pasar Mineral dan Usulan Strategi Eksplorasi Sumberdaya Mineral di Indonesia, *Laporan Internal Pusat Sumber Daya Geologi*, Bandung, 13 hal.
- Michel, L., 2010. The Top 10 Copper Producing Countries, *Copper Investing News*, Nov., 1 p.
- PT. Freeport Indonesia, 2000. *Mill Month – End Report, Metallurgical Accounting Group, Mill Technical Services*, Nov., 65 hal.
- PT. Smelting Gresik, 2011, *Brosur, Katalisator Pembangunan Ekonomi, Pabrik Peleburan dan Pemurnian Tembaga Gresik*, 5 hal.
- Sudarsono, S., 2009. *Tinjauan Ekonomi Lingkungan Pertambangan di dalam Kawasan Hutan*, Departemen Manajemen Hutan, Fahutan IPB Bogor, 19 hal.
- Subandar, A., Bishry, R.M. dan Agusta, D., 2009. Akuntansi Sumber Daya Alam Mineral Logam Provinsi Papua, *Jurnal Ekonomi Lingkungan* Vol.13, No.1, hal. 87-102.
- Sumantri, A., Harmani, N., dan Wibisono, B., 2008. Studi Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan Di Wilayah Pengendapan Pasir Sisa Tambang, *Jurnal Ekologi Kesehatan* Vol. 7, No. 2, hal.758-768.
- Suprpto, S.J., 2008. Pertambangan Tembaga di Indonesia, Raksasa Grasberg dan Batu Hijau, *Warta Geologi*, No. 6, hal.6-13.
- USGS, 2012. *Mineral Commodity Summaries 2012*, US Department of The Interior, 197 p.
- Utomo, W, 2011. Pembayaran Royalti Freeport US\$176,884 Juta, *Jurnal Nasional*, hal. 1-27.

LAMPIRAN
Tarif Royalti Untuk Mineral dan Batubara

Jenis PNBP	Satuan	Tarif
Penerimaan dari iuran produksi/royalti:		
1. Batubara (<i>open pit</i>) dengan tingkat kalori (Kkal/kg, <i>airdried basis</i>):		
a) ≤ 5.100	Per ton	3,00% dari harga jual
b) $> 5.100 - 6.100$	Per ton	5,00% dari harga jual
c) > 6.100	Per ton	7,00% dari harga jual
2. Batubara (<i>underground</i>) dengan tingkat kalori (Kkal/kg, <i>airdried basis</i>):		
a) ≤ 5.100	Per ton	2,00% dari harga jual
b) $> 5.100 - 6.100$	Per ton	4,00% dari harga jual
c) > 6.100	Per ton	6,00% dari harga jual
3. Gambut	Per ton	3,00% dari harga jual
4. Batuan aspal	Per ton	3,75% dari harga jual
5. Air raksa	Per kg	3,75% dari harga jual
6. Alumina	Per ton	3,00% dari harga jual
7. Aluminium	Per ton	3,00% dari harga jual
8. Antimonit	Per kg	4,50% dari harga jual
9. Barit	Per ton	3,25% dari harga jual
10. Bauksit	Per ton	3,75% dari harga jual
11. Berilium	Per ton	2,00% dari harga jual
12. Bijih besi	Per ton	3,00% dari harga jual
13. Pasir besi	Per ton	3,75% dari harga jual
14. <i>Sponge iron/pig iron</i>	Per ton	2,50% dari harga jual
15. Bismut	Per kg	4,50% dari harga jual
16. Kadmium	Per ton	3,00% dari harga jual
17. Sesium	Per ton	1,50% dari harga jual
18. Disprosium	Per ton	1,50% dari harga jual
19. Emas	Per kg	3,75% dari harga jual
20. Erbium	Per ton	3,00% dari harga jual
21. Galena	Per ton	4,00% dari harga jual
22. Galium	Per ton	3,00% dari harga jual
23. Germanium	Per ton	1,50% dari harga jual
24. Harfium	Per ton	2,50% dari harga jual
25. Ilmenit	Per ton	2,50% dari harga jual
26. Indium	Per ton	3,00% dari harga jual
27. Iridium	Per ton	2,00% dari harga jual
28. Kalium	Per ton	3,00% dari harga jual
29. Kalsium	Per ton	3,00% dari harga jual
30. Krom	Per ton	3,50% dari harga jual
31. Kobal	Per ton	5,00% dari harga jual
32. Kromit	Per ton	3,50% dari harga jual
33. Lantanum	Per ton	1,50% dari harga jual

LAMPIRAN
Tarif Royalti Untuk Mineral dan Batubara

Jenis PNBP	Satuan	Tarif
34. Litium	Per ton	3,00% dari harga jual
35. Magnesium	Per ton	3,00% dari harga jual
36. Magnetit	Per ton	3,00% dari harga jual
37. Mangan	Per ton	3,25% dari harga jual
38. Molibdenum	Per ton	4,50% dari harga jual
39. Neodimium	Per ton	1,50% dari harga jual
40. Bijih nikel	Per ton	5,00% dari harga jual
41. Nickel matte	Per ton	4,00% dari harga jual
42. Ferronickel	Per ton	4,00% dari harga jual
43. Niobium	Per ton	1,50% dari harga jual
44. Osmium	Per ton	2,00% dari harga jual
45. Paladium	Per kg	2,00% dari harga jual
46. Perak	Per kg	3,25% dari harga jual
47. Platina	Per kg	3,75% dari harga jual
48. Rodium	Per ton	2,00% dari harga jual
49. Rutenium	Per ton	2,00% dari harga jual
50. Skandium	Per ton	1,50% dari harga jual
51. Selenium	Per kg	2,00% dari harga jual
52. Seng	Per ton	3,00% dari harga jual
53. Strontium	Per kg	2,00% dari harga jual
54. Tantalum	Per kg	2,00% dari harga jual
55. Telurid	Per kg	2,00% dari harga jual
56. Tembaga	Per ton	4,00% dari harga jual
57. Torium	Per ton	1,50% dari harga jual
58. Timah	Per ton	3,00% dari harga jual
59. Timbal	Per ton	3,00% dari harga jual
60. Titanium	Per ton	3,50% dari harga jual
61. Vanadium	Per ton	4,50% dari harga jual
62. Wolfram	Per kg	4,50% dari harga jual
63. Xenotim	Per ton	4,50% dari harga jual