

KAJIAN PENYUSUNAN FORMULA HARGA PATOKAN ZIRKON

Assessment on Arrangement of Formula for Standard Price of Zircon

IJANG SUHERMAN

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

ABSTRAK

Sejalan dengan kebijakan peningkatan nilai tambah mineral, komoditas zirkon Indonesia telah memasuki era baru. Beberapa tahun lalu, produk zirkon berbentuk pasir yang berkadar sekitar 40% ZrO_2 langsung diekspor, namun kini telah diperdagangkan baik di dalam negeri maupun diekspor dalam bentuk konsentrat zirkon dan zirkon silikat. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor input, yaitu meliputi ketersediaan potensi sumber daya dan cadangan, kebijakan atau dasar hukum, teknologi pengolahan, biaya produksi, harga internasional dan dalam negeri, maka melalui pendekatan model statistik-matematik diperoleh suatu alternatif formula harga patokan zirkon Indonesia. Berdasarkan contoh terapan, diperoleh gambaran harga produk zirkon dari beberapa perusahaan dalam negeri berada pada kisaran patokan harga zirkon tersebut. Selanjutnya, formula patokan harga zirkon tersebut, mungkin dapat dijadikan dasar bagi pemerintah di dalam menetapkan harga jual produk zirkon Indonesia sebagai dasar perhitungan royalti, pajak penjualan dan bea keluar.

Kata kunci : kebijakan, zirkon, formula, harga patokan, royalti, pajak penjualan

ABSTRACT

In line with the policy of minerals value-added, the Indonesian zircon commodity has entered a new era. Zircon mining product, which originally in the form of zircon-sand containing about 40% ZrO_2 , was directly exported for some years ago, but nowadays the trading of the commodity both domestically and export orientation has experienced progress in the forms of zircon concentrates and silicated-zircon. By considering some inputed factors, which includes the availability of potential resources and reserves, policy or legal basis, processing technology, the cost of production, international and domestic prices, so through a mathematical-statistical model, an alternative formula of Indonesian zircon price is obtained as the standard price. Based on applied examples, the zircon product prices obtained from several domestic companies have been in the range of the zircon benchmark price. Furthermore, the present zircon price formula might be capable to be used by the government as the basis in determining the selling price of Indonesian zircon products and as the basis for calculating royalties, sales-tax and export duties.

Keywords: policy, zircon, formula, the benchmark price, royalties, sales-tax

PENDAHULUAN

Zirkon adalah mineral nonlogam dengan dengan rumus kimia $ZrSiO_4$. Zirkon ditemukan dalam batuan beku, batuan metamorfosis dan batuan sedimen. Di Indonesia, batuan induk dari mineral

zirkon adalah endapan timah dan emas. Selain di Indonesia, zirkon terdapat di Australia, Cina, Rusia, Italia, Kamboja, Afrika Selatan dan Amerika Serikat. Australia merupakan penghasil zirkon terbesar pada tahun 2013, yaitu memproduksi sekitar 47,04% dari total produksi zirkon dunia (Suseno, 2015).

Harga jual komoditas zirkon dapat berbeda antara satu perusahaan dengan perusahaan lain, dan pada saat ini harga komoditas zirkon berubah cukup dinamis dari waktu ke waktu. Variasi harga zirkon bisa sangat besar, baik karena faktor kualitas mineral maupun titik lokasi penjualan yang berbeda. Harga jual zirkon juga akan berbeda, tergantung dari jenis produknya yang berbeda, seperti pasir zirkon yang berbeda harganya dengan tepung zirkonium silikat (*zirconium silicate*); demikian pula *zirconium silicate flour* dengan *micronized zirconium silicate*.

Perbedaan harga jual produk zirkon serta perubahannya yang dinamis cukup menyulitkan bagi pemerintah di dalam memantau dan menghitung besarnya royalti, pajak penjualan dan bea keluar produk zirkon, serta menimbulkan ketidakpastian jumlah royalti, pajak penjualan dan bea keluar (ekspor) yang harus dibayar oleh pengusaha zirkon. Kesulitan dan ketidakpastian ini dapat menyebabkan ketidakjelasan dan hambatan bagi pemerintah di dalam upaya meningkatkan pendapatan pemerintah, baik pusat maupun daerah.

Kajian penyusunan formula harga patokan zirkon, dimaksudkan agar tersedia formula harga yang sesuai dengan kondisi pasar internasional yang dapat dijadikan patokan harga, baik oleh pemerintah maupun pengusaha di dalam menghitung royalti, pajak penjualan dan bea keluar untuk jenis produk olahan zirkon yang telah diproduksi di dalam negeri sebagaimana telah diatur dengan batasan minimum peningkatan nilai tambah zirkon pada Lampiran II Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (Permen ESDM) Nomor 8 Tahun 2015, tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral di Dalam Negeri.

Untuk itu, telah dilakukan kegiatan survei pengumpulan data di Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah untuk mengetahui ketersediaan sumber daya, cadangan dan kegiatan penambangan dan pencucian pasir zirkon, sedangkan kegiatan survei di lokasi Kawasan Industri MM2100 Cibitung dan di Kawasan Industri Cikarang, Kota Bekasi, serta di Kawasan Industri Karawang Timur, Provinsi Jawa Barat untuk mengetahui keekonomian dan teknologi proses pengolahan zirkon menjadi produk konsentrat dan zirkonium silikat.

METODOLOGI

Dalam kegiatan ini, digunakan metode penelitian survei pemercontoh secara langsung ke beberapa perusahaan tambang zirkon dan beberapa perusahaan/industri pengolahan zirkon, serta ditunjang dengan melakukan koordinasi dan pendataan ke intansi terkait. Di samping itu, digunakan metode penelitian nonsurvei, yaitu dilakukan di studio meliputi penelusuran referensi, pengolahan dan analisis serta penyusunan laporan/makalah ilmiah. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi dan wawancara berpanduan (*interview guide*). Sedangkan model pengolahan dan teknik analisis, digunakan pendekatan model statistik deskriptif dan model statistik-matematik.

Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder, baik bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Data primer diperoleh melalui pengamatan dan pencatatan secara langsung di lokasi penelitian. Adapun pemilihan lokasi ditentukan dengan sengaja (*purposive*), yaitu Provinsi Kalimantan Tengah, sebagai lokasi yang memiliki potensi sumber daya zirkon dan lokasi keberadaan perusahaan tambang zirkon, serta Kota Bekasi dan Kabupaten Karawang, sebagai lokasi tempat industri hilir yang melakukan proses pengolahan zirkon.

Data sekunder diperoleh dari Kementerian Perindustrian, Kementerian Perdagangan, Badan Pusat Statistik, Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, dan hasil-hasil penelitian sebelumnya serta pustaka lainnya yang berkaitan dengan kegiatan penelitian ini.

Metode Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dengan pendekatan statistika deskriptif dengan bantuan piranti komputer, yakni program Microsoft Excel 2007. Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data yang memberikan informasi yang berguna. Statistika deskriptif hanya memberikan informasi mengenai data yang dipunyai dan sama sekali tidak menarik inferensia atau kesimpulan apapun tentang gugus induknya yang lebih besar. Contoh statistika deskriptif yang akan digunakan dalam kegiatan ini adalah berupa tabel, diagram, dan

grafik. Dengan statistika deskriptif, kumpulan data yang diperoleh akan tersaji dengan ringkas dalam tabel, diagram dan grafik, serta dapat memberikan informasi inti dari kumpulan data yang ada.

Metode Analisis Data

Metode analisis data adalah model dasar untuk analisis simulasi atau penyusunan formula harga patokan zirkon, yaitu pendekatan model fungsional. Fungsi secara sederhana dapat dikatakan sebagai hubungan matematis yang menyatakan hubungan ketergantungan (hubungan fungsional) antara satu variabel dengan variabel lain. Sebuah fungsi dibentuk oleh beberapa unsur, di antaranya variabel, koefisien, dan konstanta. Variabel dan koefisien senantiasa terdapat di dalam setiap bentuk fungsi, namun tidak demikian dengan konstanta. Variabel merupakan unsur pembentuk fungsi yang mencerminkan suatu faktor tertentu. Berdasarkan kedudukan atau sifatnya, di dalam setiap fungsi terdapat dua macam variabel, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Koefisien merupakan bilangan atau angka yang terkait pada suatu variabel dan pada umumnya terletak di depan variabel. Sementara konstanta adalah bilangan atau angka-angka yang terkadang ikut membentuk sebuah fungsi, tetapi sifatnya berdiri sendiri sebagai bilangan dan tidak terkait dengan

suatu variabel tertentu (Mairy, 2003).

Secara umum, notasi suatu fungsi biasanya dituliskan sebagai:

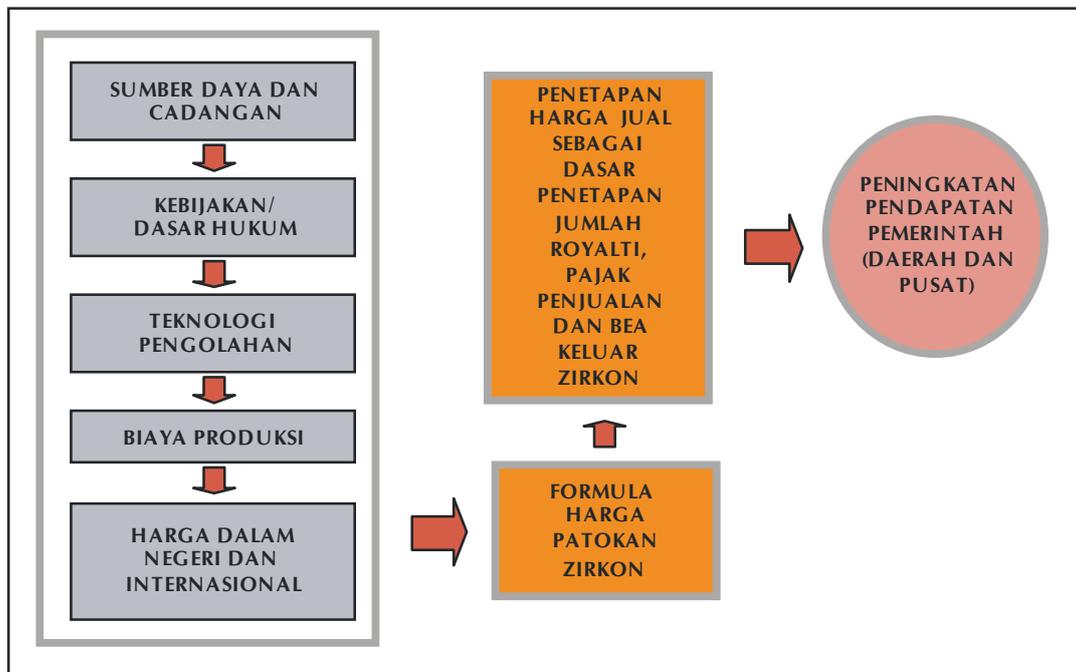
$$y = f(x)$$

$$y = bx$$

dengan x dan y adalah suatu variabel, serta b adalah koefisien.

Alur Pikir

Penyusunan formula harga patokan zirkon didasarkan atas faktor-faktor input yang terangkai dan saling berhubungan, meliputi ketersediaan potensi sumber daya dan cadangan, kebijakan atau dasar hukum, teknologi pengolahan, biaya produksi, harga internasional dan dalam negeri. Formula tersebut dijadikan dasar untuk menetapkan patokan harga zirkon. Harga patokan zirkon, selanjutnya dijadikan dasar bagi pemerintah di dalam menetapkan harga jual zirkon sebagai dasar perhitungan royalti, pajak penjualan dan bea keluar. Adanya kejelasan dan kepastian di dalam penentuan harga jual zirkon akan berkontribusi secara langsung di dalam upaya peningkatan pendapatan pemerintah, baik pusat maupun daerah (Gambar 1).



Gambar 1. Alur pikir kajian penyusunan formula harga patokan zirkon

HASIL

Ketersediaan Sumber Daya Zirkon

Deposit zirkon di Indonesia yang berpotensi untuk dilakukan proses eksplorasi, eksploitasi, dan produksi terdapat di daerah kepulauan Bangka-Belitung, dan pulau Kalimantan. Keberadaan zirkon umumnya banyak terdapat bersama-sama dengan endapan-endapan sekunder yang batuan induknya berupa batuan beku dalam, di antaranya granit dan syenit, seperti endapan timah sekunder di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, endapan sekunder emas di Pulau Kalimantan. Endapan zirkon di daerah Katingan, Kalimantan Tengah dijumpai sebagai hasil rombakan dari batuan asal pembawanya, seperti granit, diendapkan dalam endapan aluvial dan sedimenter. Pada endapan aluvial, zirkon terendapkan bersama-sama pasir kuarsa, hematit, ilmenit, rutil dan magnetit (Raja dkk., 2010). Menurut Herman (2007), endapan plaser dari kategori sublingkungan fluvial kemungkinan mengandung zirkon, yakni zirkon yang berasosiasi dengan emas atau intan dari konsentrat hasil pendulangan plaser yang tersebar di daerah-daerah tertentu di wilayah Kalimantan Barat. Selain itu, penelitian serupa juga dilakukan oleh Aryanto dan Kurnio (2010) tentang sebaran zirkon sebagai endapan sekunder di perairan Singkawang hingga ke daerah Pulau Kabung dan Pulau Lemukutan.

Indonesia memiliki sumber daya pasir zirkon cukup besar, keberadaannya terdapat di beberapa wilayah, seperti Sumatera Utara, Kepulauan Riau, Bangka-Belitung, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur dan Papua. Jumlah sumber daya hipotetik pasir zirkon di Bangka Belitung diperkirakan sekitar 445.848 ton, Kalimantan Barat sekitar 167.141.100 ton dan Kalimantan Tengah sekitar 2.615.509 ton (Suseno dkk., 2015).

Tinjauan Kebijakan/Dasar Hukum

- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara RI Tahun 2010 Nomor 29, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5111), sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2012 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara RI Tahun 2012 Nomor 45, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor

5282), dan diubah kembali dengan Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2014 tentang Perubahan Kedua Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara RI Tahun 2014 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5489).

Pasal 85 :

- (1) Pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi mineral dan batubara yang mengekspor mineral dan/atau batubara yang diproduksi wajib berpedoman pada harga patokan.
- (2) Harga patokan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh:
 - a. Menteri untuk mineral logam dan batubara;
 - b. Gubernur atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya untuk mineral bukan logam dan batuan.
- (3) Harga patokan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan berdasarkan mekanisme pasar dan/atau sesuai dengan harga yang berlaku umum di pasar internasional.
- (4) Ketentuan lebih lanjut mengenai tata cara penetapan harga patokan mineral logam dan batubara diatur dengan Peraturan Menteri.

- Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 17 Tahun 2010 tentang Tata Cara Penetapan Harga Patokan Penjualan Mineral dan Batubara.

Pasal 2 :

- (1) Pemegang IUP Operasi Produksi mineral dan batubara dan Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK) Operasi Produksi mineral dan batubara wajib menjual mineral atau batubara yang dihasilkannya dengan berpedoman pada harga patokan baik untuk penjualan kepada pemakai dalam negeri maupun ekspor termasuk kepada badan usaha afiliasinya.
- (2) Harga patokan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan berdasarkan mekanisme pasar dan/atau sesuai dengan harga yang berlaku umum di pasar internasional.

Pasal 4 :

Harga patokan mineral terdiri atas:

- a. harga patokan mineral logam;
- b. harga patokan mineral bukan logam; dan
- c. harga patokan batuan.

Pasal 9 :

- (1) Gubernur menetapkan harga patokan mineral bukan logam sebagaimana dimaksud

dalam Pasal 4 huruf b setiap bulan untuk masing-masing komoditas tambang dalam 1 (satu) provinsi berdasarkan mekanisme pasar setelah berkoordinasi dengan Direktur Jenderal.

- (3) Harga patokan mineral bukan logam dan batuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) wajib digunakan sebagai acuan harga bagi pemegang IUP Operasi Produksi mineral bukan logam dan batuan dalam penjualan mineral bukan logam dan batuan.
- Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 33 Tahun 2013 tentang Tata Cara Penetapan Harga Patokan Ekspor atas Produk Pertambangan yang Dikenakan Bea Keluar.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian di Dalam Negeri, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Nomor 08 Tahun 2015 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian di Dalam Negeri.

Pasal 3 :

- (1) Peningkatan Nilai Tambah komoditas tambang mineral sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 dapat berupa :
 - a. pengolahan dan pemurnian untuk jenis komoditas tambang Mineral Logam tertentu, termasuk Mineral ikutannya;
 - b. pengolahan untuk jenis komoditas tambang Mineral Bukan Logam tertentu; atau
 - c. pengolahan untuk jenis komoditas tambang Batuan tertentu.
- (5) Jenis komoditas tambang Mineral Bukan Logam tertentu sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b wajib dilakukan pengolahan di dalam negeri sesuai dengan batasan minimum pengolahan sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
- Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 30/M-DAG/PER/4/2015, tentang Penetapan Harga Patokan Ekspor Atas Produk Pertambangan Hasil Pengolahan Yang Dikenakan Bea Keluar.

Pasal 1 :

Penetapan Harga Patokan Ekspor (HPE) berpedoman pada harga rata-rata tertinggi pada

bursa internasional, harga rata-rata tertinggi Free on Board (FOB), harga rata-rata tertinggi di pasar dalam negeri.

Pasal 2 :

HPE untuk produk pertambangan hasil pengolahan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Teknologi Pengolahan Pasir Zirkon

Berdasarkan hasil survei 2013, produk penambangan pasir zirkon seperti ditemui di Kalimantan Tengah, umumnya telah mengalami proses pencucian berkadar sekitar 40% ZrO_2 . Demikian pula, pasir zirkon di Kalimantan Barat telah dibuat konsentrat zirkon hingga mencapai 57,8% ZrO_2 (Sajima dkk., 2012). Upaya peningkatan kadar pasir zirkon Kalimantan telah dilakukan oleh Sajima dan kawan-kawan menggunakan perangkat meja goyang yang dilengkapi reffile dengan air sebagai media, menghasilkan 60,9% ZrO_2 (Sajima dkk., 2011). Di samping itu, Penelitian dalam upaya peningkatan nilai tambah pasir zirkon telah dilakukan melalui pembuatan zirkonia semi stabil (PSZ) dari pasir zirkon Kalimantan Tengah dengan metode disosiasi termal pada skala laboratorium (Dahlan dkk., 2010), dan melalui pembuatan zirkonium oksida (Senyan dkk., 2013).

Sebelum pemberlakuan kebijakan peningkatan nilai tambah (12 Januari 2014) yang diatur dalam Permen ESDM Nomor 1 Tahun 2014, produk zirkon berkadar sekitar 40% ZrO_2 tersebut diekspor, terutama ke Cina. Namun setelah pemberlakuan kebijakan tersebut, pasir zirkon yang bisa diekspor, berkadar minimum 65,5% ZrO_2 . Melalui kebijakan tersebut, dapat menciptakan berbagai diversifikasi produk olahan pasir zirkon untuk berbagai industri hilirnya, sehingga nilai tambah zirkon menjadi meningkat (Suseno dkk., 2015). Di samping itu, terbitnya Permen tersebut sangat tepat, mengingat perkembangan kebutuhan zirkon terutama oleh dunia industri keramik yang saat ini berkembang sangat pesat (Suseno, 2015).

Berdasarkan survei pada tahun 2014, telah ada tiga perusahaan di Kawasan Industri Jababeka, yaitu PT. Monokem Surya (MS) dan PT. Dian Lestari Sejahtera (DLS) dan PT. Iason Dunia Indonesia, yang melakukan pengolahan pasir zirkon berkadar sekitar 40% yang berasal dari Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat. Jenis zirkon yang diproduksi adalah pasir zirkon dengan kadar ($ZrO_2 + HfO_2$) \geq 65,5%, tepung zirkonium silikat (*zirconium silicate*

flour) yang mempunyai ukuran +325 mesh dan +425 mesh dengan kadar $(ZrO_2 + HfO_2) \geq 64\%$ dan *micronized zirconium silicate* yang berukuran 1,5-5 mikron dengan kadar $(ZrO_2 + HfO_2) \geq 62\%$ (Gambar 2 dan 3). Proses pengolahan untuk memperoleh pasir zirkon kadar minimum 65,5% dari bahan baku pasir zirkon kadar 40% adalah proses konsentrasi atau peningkatan kadar, yaitu diolah melalui pencucian dan pemisahan mineral secara gravitasi dengan seperangkat inti meja goyang dan magnetik separator. Untuk mendapatkan serbuk zirkonium silikat, produk pasir zirkon tersebut diolah lebih lanjut dengan cara digerus melalui *ball mill* dengan alumina *grinding ball*. Industri pengguna terbesar produk berbasis zirkon tersebut adalah produk berbasis keramik seperti ubin, peralatan sanitasi dan peralatan makan (Poernomo, 2012), disusul oleh pasir cetak dalam industri pengecoran logam, kawat las, dan industri frit atau gelasir.

Harga Pokok Produksi

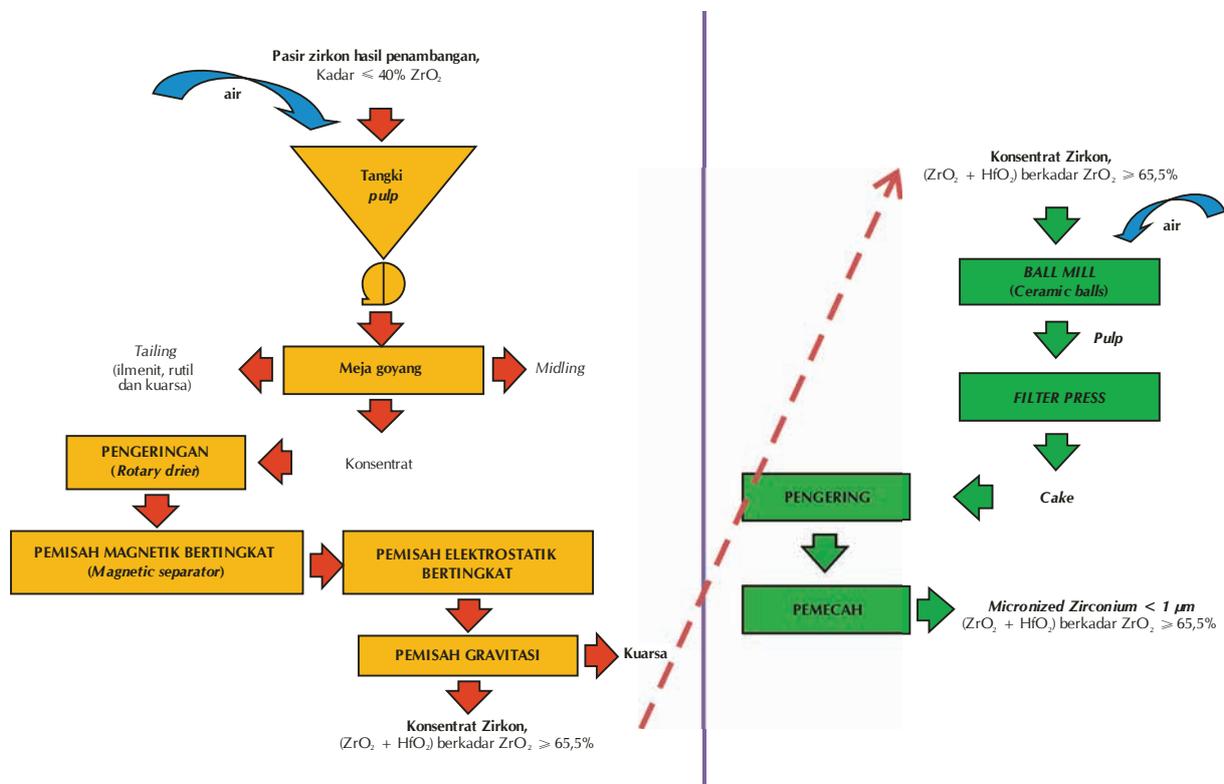
Seperti umumnya, harga jual produk zirkon diperoleh dari harga pokok penjualan ditambah tingkat keuntungan perusahaan. Harga pokok penjualan merupakan biaya produksi ditambah biaya komersial. Biaya produksi merupakan kumulasi dari

biaya bahan baku (pasir zirkon kadar 40%, bahan bakar, bola penggerus, dan lain-lain), biaya tenaga kerja (operator, mekanik, *maintenance*, teknisi, satpam, dan lain-lain), biaya *overhead* (biaya penyusutan alat dan bangunan), biaya lainnya (listrik, air, telepon, dan lain-lain), dan biaya asuransi serta pajak.

Berdasarkan hasil kunjungan ke PT. Dian Lestari Sejahtera diperoleh data keekonomian tersebut di atas seperti digambarkan pada Gambar 4. Pada gambar tersebut terlihat komponen terbesar dari pembentukan biaya produksi, yaitu biaya bahan baku berupa pasir zirkon kadar 40% yang didatangkan dari Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah, hingga kisaran 70,0%-93,8% dari biaya produksi, sedangkan biaya produksi ditambah tingkat keuntungan dan biaya komersial merupakan harga jual produk.

Perkembangan Pasar Zirkon

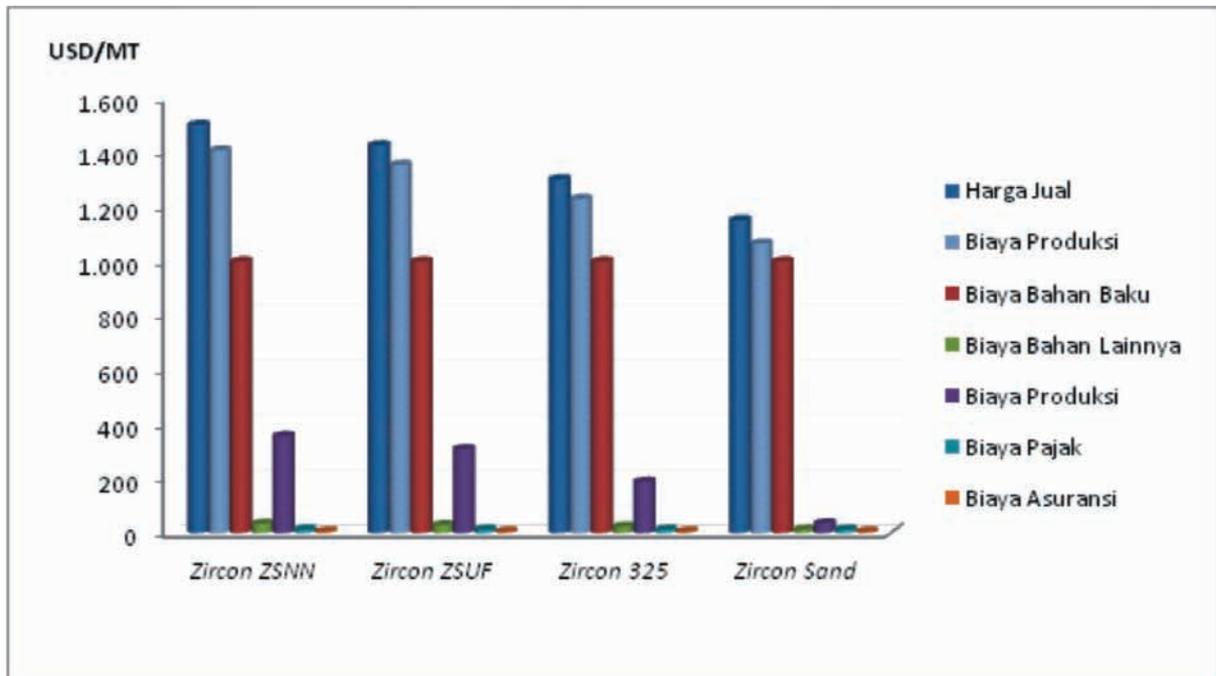
- 1) Internasional
Salah satu acuan atau rujukan untuk mengetahui perkembangan pasar zirkon internasional (dunia) adalah dari "Asian Metal". Asian Metal adalah sebuah perusahaan jasa informasi berkantor pusat di Beijing-Cina, yang dikenal



Gambar 2. Bagan alir pengolahan pasir zirkon-konsentrat-zirkonium silikat



Gambar 3. Produk pasir zirkon dan beberapa macam produk zirconium silicate PT. Dian Lestari Sejahtera



Gambar 4. Biaya rata-rata produksi pasir zirkon dan zirkon silikat PT. Dian Lestari Sejahtera (2014)

cukup banyak melakukan konsultasi dan penelitian pasar dan harga berbagai jenis mineral termasuk di dalamnya zirkon.

Dari data yang ada dapat diketahui gambaran harga pasir zirkon dan harga zirkon silikat dengan kadar tertentu yang berasal dari Australia, Indonesia dan Cina (Tabel 1 dan Gambar 5). Dari gambaran perkembangan harga rata-rata bulanan, dapat diketahui perbedaan harga produk zirkon asal ketiga negara tersebut. Sebagai contoh, pasir zirkon Indonesia cukup kompetitif di pasar Cina dibanding pasir zirkon Australia untuk kadar yang sama ($ZrO_2 + HfO_2$) 66 up. Pasir zirkon kadar 65 min perbedaannya cukup besar dibanding kadar 66 min hingga 200 US\$/MT.

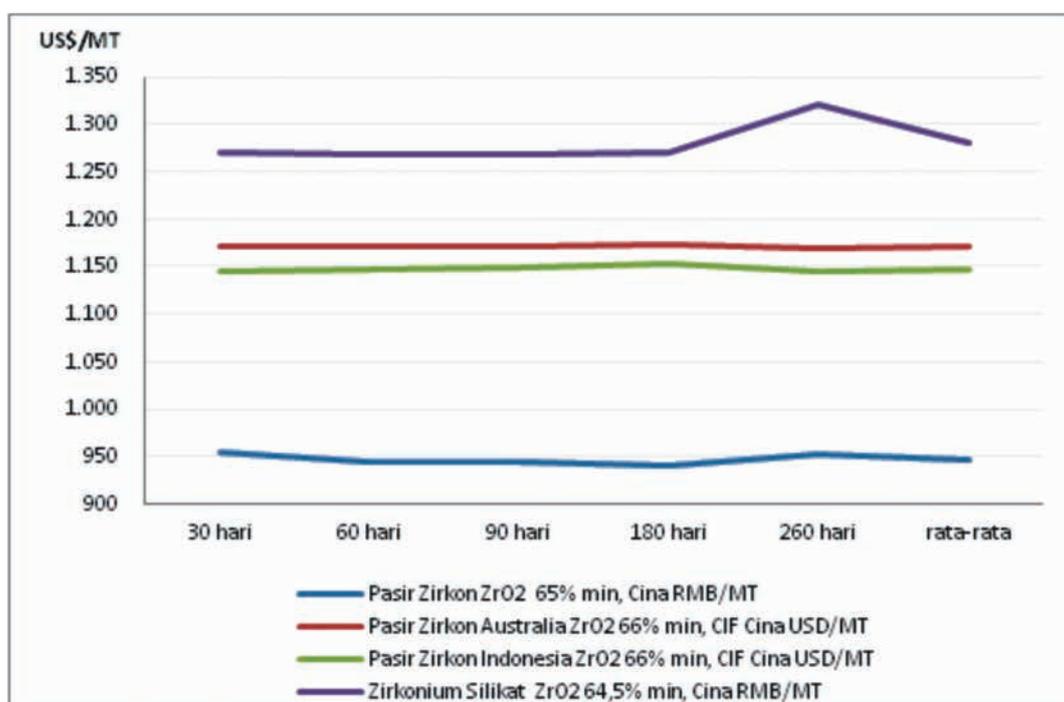
Sedangkan harga zirkon silikat ($ZrO_2 + HfO_2$) 64,5 min jika dibandingkan dengan pasir zirkon ($ZrO_2 + HfO_2$) min 66 harganya lebih tinggi, dengan beda sekitar 150 US\$/MT.

- 2) Dalam Negeri (Domestik)
Setelah berlakunya Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 khusus terkait dengan peningkatan nilai tambah, perusahaan yang melakukan ekspor dapat dikelompokkan ke perusahaan dengan produk akhir pasir zirkon $ZrO_2 \geq 65,5\%$ dan perusahaan yang juga memproduksi zirkon silikat dengan spesifikasi tertentu dan memenuhi batasan minimum pada Lampiran II Permen ESDM Nomor 8 Tahun 2015. Perusahaan yang hanya memproduksi

Tabel 1. Harga rata-rata bulanan komoditas zirkon internasional (2014, dalam US\$)

KOMODITAS ZIRKON	Rata-rata bulanan					
	30 hari	60 hari	90 hari	180 hari	260 hari	rata-rata
Pasir zirkon ZrO_2 65% Min EX-VAT Cina RMB/MT	954	945	944	940	953	947
Pasir zirkon Australia ZrO_2 66% Min CIF Cina USD/MT	1.172	1.170	1.172	1.173	1.170	1.171
Pasir zirkon Indonesia ZrO_2 66% Min CIF Cina USD/MT	1.145	1.147	1.149	1.152	1.144	1.147
Zirkonium silikat ZrO_2 64,5% Min Cina RMB/MT	1.270	1.268	1.269	1.270	1.322	1.280

Sumber : Asian Metal (2015, diolah kembali)



Sumber : Asian Metal (2015, diolah kembali)

Gambar 5. Perkembangan harga rata-rata pasir zirkon dan zirkon silikat di Asian Metal (2014)

Tabel 2. Harga zirkonium silikat berdasarkan wilayah regional di Cina, Desember 2014

Daerah	Item	Spesifikasi	Harga		
Zibo	Zirkonium silikat	Zr(Hf)O ₂ 64,5% min, D50-1.2 um	8.900	-	9.400
Foshan	Zirkonium silikat	Zr(Hf)O ₂ 64% min, D50 = 1.5 um	8.700	-	9.200
Guangzhou	Zirkonium silikat	Zr(Hf)O ₂ 64,5% min, D50-1.2 um	8.700	-	9.200
Yixing	Zirkonium silikat	Zr(Hf)O ₂ 63,5% min, D50 = 1.2 um	8.900	-	9.400
Qaunzhou	Zirkonium silikat	Zr(Hf)O ₂ 64,5% min, D50-1.2 um	8.700	-	9.400

Sumber : Asian Metal (2014, diolah kembali)

pasir zirkon dan memenuhi standar minimum, tergabung dalam Gabungan Pengusaha Zirkon Indonesia (Gapindo). Dari data yang ada dapat digambarkan perkembangan harga pasir zirkon dari masing-masing perusahaan (Tabel

3 dan Gambar 6). Dari gambar tersebut terlihat harga jual pasir zirkon relatif berfluktuasi dan cenderung relatif tetap dengan kisaran rata-rata 1.050-1.100 US\$/MT.

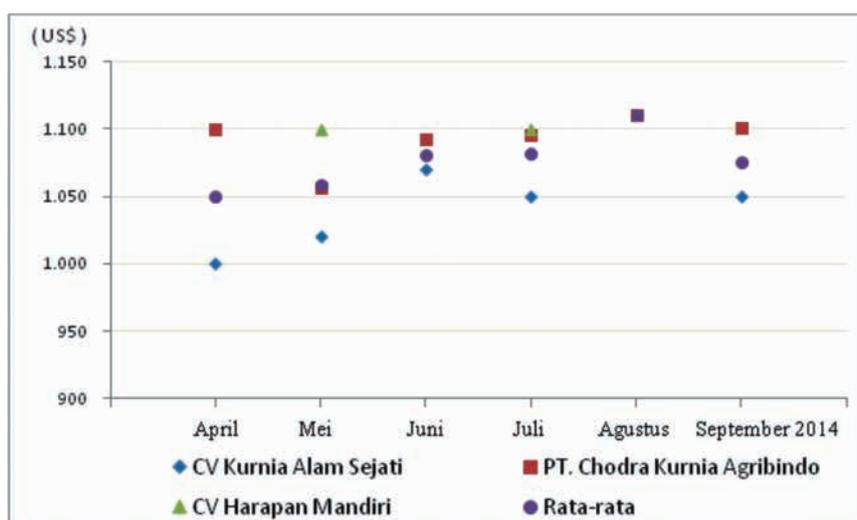
Tabel 3. Penjualan pasir zirkon premium Grup Gapindo (2014, dalam US\$)

Bulan	CV K.A. Sejati	PT C.K. Agribindo	CV Harapan Mandiri
April	1.000	1.100	-
Mei	1.020	1.057	1.100
Juni	1.070	1.092	-
Juli	1.050	1.096	1.100
Agustus	-	1.110	-
September	1.050	1.100	-
Rata-rata	1.038	1.092,5	1.100

Sumber: Gapindo (2014, diolah kembali).

Keterangan: CV K.A. Sejati = CV Kurnia Alam Sejati

PT C.K. Agribindo = PT Chodra Kurnia Agribind



Gambar 6. Perkembangan harga pasir zirkon Grup Gapindo, periode April-September 2014

Perusahaan di dalam negeri yang memproduksi selain pasir zirkon, juga memproduksi zirkon silikat, yaitu PT. Dian Lestari Sejahtera, PT. Monokem Surya dan PT. Iason Dunia Indonesia (Tabel 4, Tabel 5 dan Gambar 7). Harga pasir zirkon dan zirkon silikat untuk perusahaan-perusahaan tersebut akan berbeda dikarenakan spesifikasinya juga berbeda, disesuaikan dengan permintaan pasar. Untuk produk pasir zirkon minimum 60 mesh harga rata-rata tahun 2014, PT. Monokem Surya dan PT. Dian Lestari Sejahtera sekitar 1.275 US\$/ton dan 1.150 US\$/ton. Perbedaan yang cukup mencolok karena spesifikasi PT. Monokem lebih tinggi daripada PT. Dian Lestari Sejahtera. Harga rata-rata zirkon silikat 325 mesh PT. Dian Lestari Sejahtera sekitar 1.300 US\$/ton, sedangkan harga rata-rata zirkon silikat silikat, 62% ZrO₂, 325 mesh dan Zirkonium Silikat, 63% ZrO₂, 325 mesh PT. Monokem adalah 1.350 US\$/ton dan 1.243 US\$/ton. Harga zirkonium silikat (ZSUF) PT. Dian Lestari Sejahtera adalah 1.425 US\$ dan produk PT. Monokem yang relatif sama spesifikasinya adalah zirkonium silikat, 63% ZrO₂, d₅₀ = 1,1 ± 0,2 μm (MC-201) dengan harga rata-rata 1.338 US\$/ton. PT. Monokem Surya sekitar 1.448 US\$/ton dan yang relatif sama dengan spesifikasi produk zirkon dengan PT. Dian Lestari Sejahtera, yaitu 1.410 US\$/MT dan 1.500 US\$/MT. Perbedaan harga zirkon tersebut terutama dari perbedaan biaya proses produksi.

PEMBAHASAN

Kajian penyusunan formula harga patokan mineral zirkon dimaksudkan agar tersedia formula harga yang sesuai dengan kondisi pasar internasional yang dapat dijadikan patokan harga, baik oleh pemerintah maupun pengusaha di dalam menghitung royalti dan pajak penjualan produk zirkon sebagaimana telah diatur dengan batasan minimum peningkatan nilai tambah zirkon pada Lampiran II Permen Nomor 8 Tahun 2015, tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral di Dalam Negeri. Kajian penyusunan formula harga patokan mineral zirkon ini merupakan pengembangan dari formula yang sudah ada. Formula yang sudah ada tersebut menyandarkan pada faktor harga rata-rata zirkon per kadar Zn dan persentase kadar Zn (Direktorat Pembinaan Perusahaan Mineral dan Batubara, 2010).

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor input yang telah diutarakan di atas, yaitu meliputi ketersediaan potensi sumber daya dan cadangan, kebijakan atau dasar hukum, teknologi pengolahan, biaya produksi, harga internasional dan dalam negeri, akan ditentukan suatu alternatif rumusan formula harga patokan mineral zirkon Indonesia, melalui

Tabel 4. Harga jual zirkon PT. Dian Lestari Sejahtera (2014, dalam US\$)

Bulan	Pasir Zirkon	Zirkonium Silikat (325 mesh)	Zirkonium Silikat (ZSUF)	Zirkonium Silikat (ZSNN)
Januari	1.150	1.300	1.425	1.500
Februari	1.150	1.300	1.425	1.500
Maret	1.150	1.300	1.425	1.500
April	1.150	1.300	1.425	1.500
Mei	1.150	1.300	1.425	1.500
Juni	1.150	1.300	1.425	1.500
Juli	1.150	1.300	1.425	1.500
Agustus	1.150	1.300	1.425	1.500
September	1.150	1.300	1.425	1.500
Oktober	1.150	1.300	1.425	1.500
November	1.150	1.300	1.425	1.500
Desember	1.150	1.300	1.425	1.500
Rata-rata	1.150	1.300	1.425	1.500

Sumber: PT. Dian Lestari Sejahtera (2015, diolah kembali).

Tabel 5. Harga jual zirkon PT. Monokem Surya (2014, dalam US\$)

Bulan	MF-8012	MC-301	MC-201	MC-101	MF-607
Januari	1.275	1.250	1.350	1.425	1.350
Februari	1.275	1.250	1.350	1.425	1.350
Maret	1.275	1.250	1.335	1.415	1.350
April	1.275	1.250	1.335	1.415	1.350
Mei	1.275	1.250	1.335	1.400	1.350
Juni	1.275	1.225	1.325	1.400	1.350
Juli	1.275	1.225	1.325	1.400	1.350
Agustus	1.275	1.235	1.325	1.400	1.350
September	1.275	1.235	1.325	1.400	1.350
Oktober	1.275	1.250	1.350	1.415	1.350
November	1.275	1.250	1.350	1.415	1.350
Desember	1.275	1.250	1.350	1.415	1.350
Rata-rata	1.275	1.243,33	1.337,91	1.420,42	1.350

Sumber: PT. Monokem Surya (2015, diolah kembali).

Keterangan:

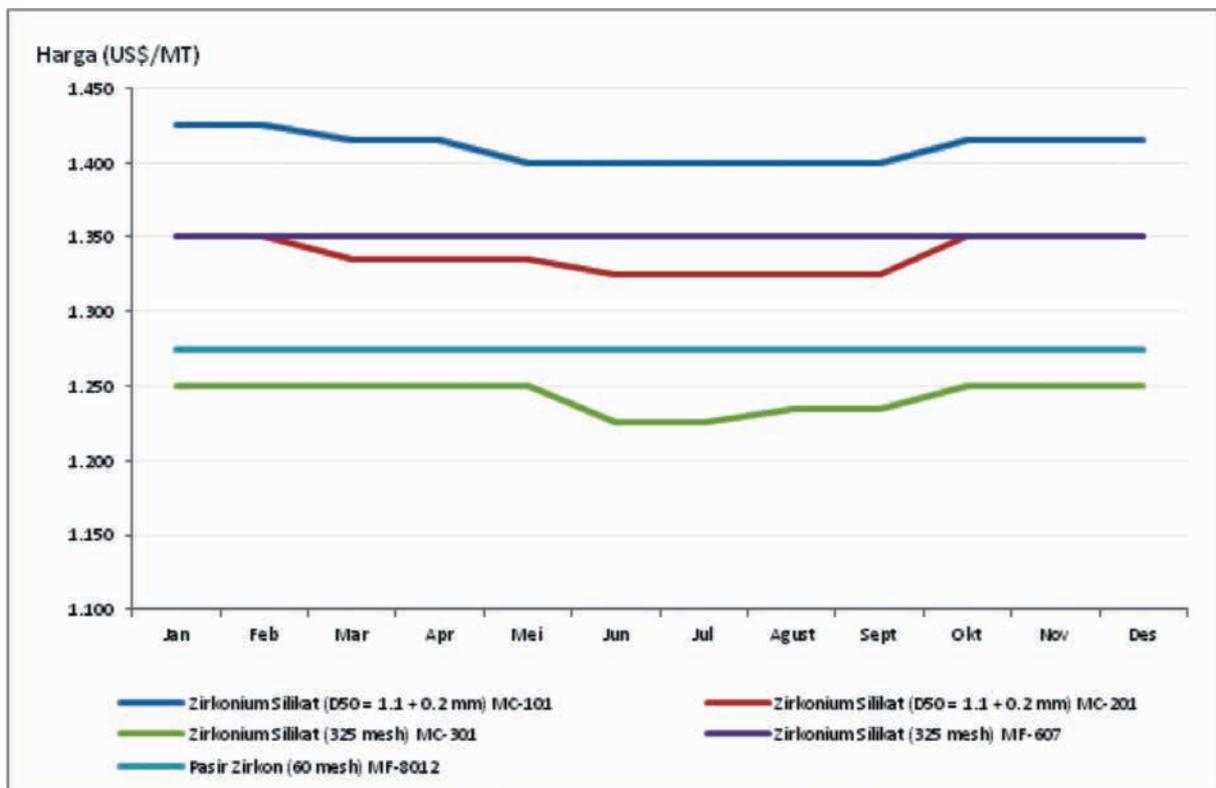
MF-8012 = Pasir Zirkon

MC-101 = Zirkonium Silikat, 64% ZrO₂, d50 = 1,1 ± 0,2 μm

MC-201 = Zirkonium Silikat, 63% ZrO₂, d50 = 1,1 ± 0,2 μm

MC-301 = Zirkonium Silikat, 62% ZrO₂, 325 mesh

MF-607 = Zirkonium Silikat, 63% ZrO₂, 325 mesh



Sumber : PT Monokem Surya, 2014 (diolah kembali)

Gambar 7. Perkembangan harga pasir zirkon dan zirkon silikat PT. Monokem Surya, 2014

pendekatan model statistik-matematik. Pertama, merumuskan pola hubungan harga rata-rata pasir zirkon ($ZrSiO_4$) $\geq 65,5\%$ di pasar internasional terhadap produk olahan mineral zirkon yang sudah diproduksi di dalam negeri (dengan batasan minimum yang diatur dalam Permen No. 8 Tahun 2015, tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral di Dalam Negeri). Formula harga patokan mineral zirkon tersebut merupakan formula utama yang mempunyai koefisien atau faktor bobot atau faktor koreksi. Kedua, merumuskan formula koefisien untuk masing-masing jenis produk olahan zirkon. Bahasan selanjutnya adalah contoh penerapan formula harga patokan mineral zirkon tersebut. Namun demikian, dalam penyusunan formula tersebut, ada pembatasan-pembatasan berdasarkan variabel-variabel input yang telah diulas sebelumnya.

Batasan

Menimbang produk berbasis zirkon cukup kompleks dan di sisi lain keterbatasan data dan informasi pasar, maka dalam menyusun formula harga patokan zirkon, diperlukan batasan atau *constraint* sebagai berikut:

- a. Aspek kebijakan, menyangkut batasan minimum pengolahan dan pemurnian yang tertuang pada Lampiran II Permen No.8 Tahun 2015, tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral di Dalam Negeri.
 1. Pasir Zirkon ($ZrSiO_4$), ($ZrO_2 + HfO_2$) $\geq 65,5\%$, lolos saringan 60 mesh $\geq 95\%$
 2. Zirkonium Silikat ($ZrSiO_4$), ($ZrO_2 + HfO_2$) $\geq 64\%$, lolos saringan 325 mesh $\geq 95\%$
 3. Zirkonium Silikat ($ZrSiO_4$), ($ZrO_2 + HfO_2$) $\geq 63\%$, $d_{50} = 1,43 \pm 0,16 \mu m$
 4. Zirkonium Silikat ($ZrSiO_4$), ($ZrO_2 + HfO_2$) $\geq 62\%$, $d_{50} = 1,1 \pm 0,2 \mu m$
- b. Aspek teknologi
 Di Indonesia saat ini sudah berkembang perusahaan yang mengolah pasir zirkon kadar 40% (yang dulu sebelum 12 Januari 2014 masih bisa diekspor) menjadi pasir zirkon berkadar minimum 65,5% melalui teknologi pengonsentrasian dengan peralatan inti meja goyang dan separator magnetik. Pasir zirkon berkadar minimum 65,5% tersebut ada yang kemudian diekspor, namun tidak sedikit yang

diolah lanjutan menjadi zirkonium silikat dengan teknologi penggerusan menggunakan ball mill dengan alumina grinding ball.

- c. Aspek produksi dan penjualan
 Saat ini di Indonesia ada dua kelompok ditinjau dari produk yang dihasilkan. Kelompok Gapindo terdiri atas CV. Kurnia Alam Sejati, PT. Chodra Kurnia Agribindo, dan PT. Harapan Mandiri. Produk yang dihasilkan berupa pasir zirkon kadar $ZrO_2 \geq 64\%$ yang keseluruhannya dijual ke luar negeri. Kelompok lainnya adalah PT. Monokem Surya dan PT. Dian Lestari Sejahtera, dan PT. Iason Dunia Indonesia, yang utamanya memproduksi serbuk zirkonium silikat ($ZrO_2 + HfO_2$) dengan produknya terdiri atas *milled zirconium* ($ZrO_2 + HfO_2$) $\geq 64\%$, dengan ukuran kehalusan butir +325 mesh dan +425 mesh, dan produk micronized zirconium ($ZrO_2 + HfO_2$) $\geq 62\%$ dengan ukuran kehalusan butir 1,5-5 mikron. Produk-produk tersebut dipasarkan baik di dalam negeri maupun diekspor. Di dalam negeri untuk memenuhi permintaan pasar pada industri keramik yang sudah lama berkembang dan pada industri frit yang juga sedang berkembang, serta pada industri pengecoran logam, industri bata tahan api dan industri lainnya.
- d. Aspek Harga
 Harga acuan internasional untuk mineral zirkon digunakan data dan informasi Asian Metal yang berkantor pusat di negara Cina. Produk zirkon yang diperjualbelikan berasal dari Australia, Indonesia dan dari Cina sendiri. Harga mineral zirkon tersebut terdiri dari pasir zirkon dan zirkonium silikat.

Penyusunan Formula Harga Patokan Zirkon

Seperti telah diutarakan di atas, karakteristik jenis zirkon yang diperjualbelikan di pasar internasional dan telah diproduksi oleh beberapa pengusaha dalam negeri, terdapat hubungan atau korelasi antara pasir zirkon dengan zirkon silikat. Zirkon silikat diperoleh dari hasil pengolahan pasir zirkon melalui penghalusan dengan ukuran mesh tertentu dengan alumina *grinding ball* pada mesin *ball mill*. Oleh karena itu, hal tersebut merupakan sandaran dalam penentuan formula harga patokan mineral zirkon. Secara pendekatan model matematik, formula untuk harga patokan zirkon dapat dirumuskan seperti berikut :

$$HP_{(zirkon(i))} = k_{((i))} \times H_r$$

- HP zirkon (i) = harga patokan zirkon jenis produk i
- k(i) = koefisien atau faktor koreksi untuk jenis produk i
- Hr = harga rata-rata pasir zirkon (ZrSiO₄), (ZrO₂+HfO₂) ≥ 65,5%, lolos saringan 60 mesh ≥ 95% di pasar asian metal
- i = 1 : Pasir Zirkon (ZrSiO₄), (ZrO₂+HfO₂) ≥ 65,5%, lolos saringan 60 mesh ≥ 95%
 = 2 : Zirkonium Silikat (ZrSiO₄), (ZrO₂+HfO₂) ≥ 64%, lolos saringan 325 mesh ≥ 95%
 = 3 : Zirkonium Silikat (ZrSiO₄), (ZrO₂+HfO₂) ≥ 63%, d50 = 1,43 ± 0,16 μm
 = 4 : Zirkonium Silikat (ZrSiO₄), (ZrO₂+HfO₂) ≥ 62%, d50 = 1,1 ± 0,2 μm

Formula harga patokan zirkon tersebut di atas merupakan persamaan hubungan fungsional antara harga patokan zirkon dalam negeri (pasir zirkon dan zirkonium silikat) sebagai variabel *dependent* yang dihitung/ditetapkan dengan harga rata-rata pasir zirkon internasional (Asian Metal) sebagai variabel *independent* yang telah diketahui.

Adapun formula koefisien atau faktor koreksi pendekatannya ditentukan melalui persamaan :

$$k_{(i)tengah} = \sum_j^m \left(\frac{h_j}{H_j} \right) / m$$

- k_{(i) tengah} = faktor koreksi tengah-tengah (middle) untuk jenis produk i, i = 1,2,3,4
- h_j = harga atau harga rata-rata jenis zirkon ke i dari perusahaan (negara) ke j, j = 1,2,...m

- H_j = harga atau harga rata-rata pasir zirkon (ZrSiO₄), (ZrO₂+HfO₂) ≥ 65,5%, lolos saringan 60 mesh ≥ 95% dari perusahaan atau negara ke j,

Formula koefisien tersebut di atas merupakan persamaan rata-rata relatif dari perbandingan harga produk zirkon (pasir zirkon dan zirkon silikat) terhadap harga pasir zirkon.

Dari data perkembangan harga internasional (Asian Metal) dan perkembangan harga dalam negeri, seperti diuraikan pada perkembangan pasar zirkon di atas, diperoleh koefisien (faktor koreksi) seperti pada Tabel 6. Untuk koefisien batas rentang rendah dan tinggi diambil taraf perbedaan (variasi) 5% dari nilai faktor koreksi tengah (*middle*). Hal tersebut untuk mengakomodir perbedaan harga zirkon di pasar internasional.

Contoh Terapan

Setelah ditemukan formula harga patokan zirkon beserta formula koefisiennya, lebih lanjut akan menelaah atau menguji keterandalan formula tersebut melalui contoh terapan.

Harga rata-rata pasir zirkon (ZrSiO₄), (ZrO₂+HfO₂) ≥ 65,5%, lolos saringan 60 mesh ≥ 95%, tahun 2014 :

Indonesia	: 1.147 US\$
Australia	: 1.171 US\$
Cina	: 1.100 US\$
Rata-rata	: 1.140 US\$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh hasil seperti pada Tabel 7.

Tabel 6. Nilai koefisien (k(i))

No.	Jenis Produk Zirkon	k(i)		
		Rendah	Tinggi	Tengah
1	Pasir Zirkon (ZrSiO ₄), (ZrO ₂ +HfO ₂) ≥ 65,5%, lolos saringan 60 mesh ≥ 95%	0,95	1,05	1,00
2	Zirkonium Silikat (ZrSiO ₄), (ZrO ₂ +HfO ₂) ≥ 64%, lolos saringan 325 mesh ≥ 95%	1,07	1,18	1,13
3	Zirkonium Silikat (ZrSiO ₄), (ZrO ₂ +HfO ₂) ≥ 63%, d50 = 1,43 ± 0,16 μm	1,11	1,23	1,17
4	Zirkonium Silikat (ZrSiO ₄), (ZrO ₂ +HfO ₂) ≥ 62%, d50 = 1,1 ± 0,2 μm	1,17	1,29	1,23

Tabel 7. Contoh hasil perhitungan terapan formula HPM Zirkon

Jenis Produk Zirkon	k(i)			HP Zirkon		
	Rendah	Tinggi	Tengah	Rendah	Tinggi	Tengah
1	0,95	1,05	1,00	1.083	1.197	1.140
2	1,07	1,18	1,13	1.220	1.350	1.285
3	1,11	1,23	1,17	1.266	1.399	1.333
4	1,17	1,29	1,23	1.333	1.473	1.403

Dengan menggunakan hasil perhitungan harga patokan zirkon tersebut, diperoleh gambaran harga produk zirkon dari beberapa perusahaan dalam negeri sebagai berikut :

- Harga rata-rata pasir zirkon lolos 60 mesh, yaitu PT. C.K. Agribindo = 1.092,5 US\$/ton, CV. Harapan Mandiri = 1.100 US\$/ton dan PT. Dian Lestari Sejahtera = 1.150 US\$/ton ada di kisaran nilai tengah 1.140 US\$ dan masuk dalam rentang 1.083-1.197 US\$.
- Harga rata-rata zirkon silikat 325 mesh PT. Dian Lestari Sejahtera 1.300 US\$/ton, sedangkan harga rata-rata zirkon silikat 62% ZrO₂ 325 mesh dan 63% ZrO₂ 325 mesh PT. Monokem adalah 1.243 dan 1.350 US\$/ton, ada di kisaran nilai tengah 1.285 US\$ dan masuk dalam rentang 1.220-1.350 US\$.
- Harga rata-rata zirkon silikat 63% ZrO₂ d50 = 1,1 ± 0,2 μm PT. Monokem Surya 1.338 US\$/ton, ada di kisaran nilai tengah 1.333 US\$ dan masuk dalam rentang 1.226-1.399 US\$.
- Harga rata-rata zirkon silikat (ZSUF) PT. Dian Lestari Sejahtera 1.425 US\$/ton, ada di kisaran nilai tengah 1.403 US\$ dan masuk dalam rentang 1.333-1.473 US\$.

KESIMPULAN

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor input, yaitu meliputi ketersediaan potensi sumber daya dan cadangan, kebijakan atau dasar hukum, teknologi pengolahan, biaya produksi, harga internasional dan dalam negeri, melalui pendekatan model statistik-matematik diperoleh suatu alternatif formula harga patokan zirkon dan formula nilai koefisiennya. Formula harga patokan zirkon merupakan persamaan hubungan fungsional antara harga patokan zirkon dalam negeri (pasir zirkon dan zirkonium silikat) sebagai variabel dependen yang akan dihitung atau ditetapkan dengan harga rata-rata pasir zirkon internasional (Asian Metal) sebagai

variabel independen yang telah diketahui untuk periode tertentu; sedangkan formula nilai koefisien sebagai faktor koreksi pada formula HP zirkon yang merupakan nilai rata-rata relatif harga produk zirkon (zirkon silikat) terhadap harga pasir zirkon. Dengan diketahuinya keterandalan melalui contoh terapan, model formula harga patokan zirkon dapat dijadikan sebagai suatu alternatif acuan dalam penetapan harga patokan zirkon untuk periode tertentu oleh pemerintah maupun perusahaan zirkon. harga patokan zirkon tersebut dimanfaatkan sebagai sandaran perhitungan besaran royalti, pajak penjualan, bea keluar dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

Aryanto, N.C.D. dan Kurnio, H., 2010. Penyebaran dan karakteristik zirkon dasar laut sebagai endapan sekunder di perairan Singkawang dan sekitarnya, Kalimantan Barat, *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 5 No. 2, hal. 127-135.

Asian Metal, 2014. *Zirconium silicate market prices by region in China*, December 2014, 1 hal.

Asian Metal, 2015. *The average monthly price of zircon sand and zircon silicate 2014*, 6 p.

Dahlan, Y., Saleh, N., dan Pramusanto, 2010. Pembuatan zirkonia semi stabil dari pasir zirkon Kalimantan Tengah dengan menggunakan bahan penstabil campuran CaO dan MgO, *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, Vol. 6, No. 3, hal. 146-155.

Direktorat Pembinaan Pengusahaan Mineral dan Batubara, 2010. *Kajian Penentuan Formula Harga Patokan Mineral*, Laporan Internal Direktorat Pembinaan Pengusahaan Mineral dan Batubara, Jakarta, 163 hal.

Gabungan Pengusaha Zirkon Indonesia (Gapindo), 2014. *Penjualan pasir zirkon premium Grup Gapindo, Tahun 2014*, 1 hal.

- Herman, D.Z., 2007. Kemungkinan sebaran zirkon pada endapan plaser di Pulau Kalimantan, *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 2, No. 2, hal. 87-96.
- Mairy, D., 2003. *Matematika terapan untuk bisnis dan ekonomi*, BPFE, Yogyakarta, hal. 57-76.
- Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2010. Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 17 Tahun 2010 tentang Tata Cara Penetapan Harga Patokan Penjualan Mineral dan Batubara.
- Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2015. Peraturan Menteri Nomor 8 Tahun 2015, tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral di Dalam Negeri.
- Menteri Perdagangan Republik Indonesia, 2015. Penetapan Harga Patokan Ekspor Atas Produk Pertambangan Hasil Pengolahan yang Dikenakan Bea Keluar.
- Poernomo, H., 2012. *Informasi umum zirkonium*, Pusat Teknologi Akselerator Dan Proses Bahan, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Yogyakarta, 120 hal.
- Presiden Republik Indonesia, 2014. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara RI Tahun 2010 Nomor 29, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5111), sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2012 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara RI Tahun 2012 Nomor 45, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5282), dan diubah kembali dengan Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2014 tentang Perubahan Kedua Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara RI Tahun 2014 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 5489).
- PT. Dian Lestari Sejahtera, 2015, *Biaya rata-rata produksi dan harga rata-rata pasir zirkon dan zirkon silikat Tahun 2014*, 4 hal.
- PT. Monokem Surya, 2015. *Harga jual zirkon PT. Monokem Surya Tahun 2014*, 2 hal.
- Raja, P.M., Yusuf, A. F., Sayekti, B., dan Mulyana, 2007. Eksplorasi umum endapan zirkon di Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah, *Prosiding Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan dan Non Lapangan Tahun 2007*, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung, 7 hal.
- Sajima, Sunardjo, dan Mulyono, 2012. Pembuatan konsentrat zirkon dari pasir zirkon Kalimantan Barat, *Prosiding Seminar Penelitian dan Pengelolaan Perangkat Nuklir*, Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan, Yogyakarta, hal. 282-286.
- Sajima, Sunardjo, Supiyadi H., 2011; Pembuatan konsentrat zirkon sebagai umpan proses peleburan menggunakan shaking table (meja goyang), *Prosiding Seminar Penelitian dan Pengelolaan Perangkat Nuklir*, Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan, Yogyakarta, hal. 131-135.
- Senyan, H., Silalahi, I. H., dan Harlia, 2013. Pengaruh variasi massa natrium hidroksida pada pembuatan zirkonium oksida dari pasir mineral zirkon asal Mandor Kabupaten Landak, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, Vol. 2, No. 3, hal. 157-162.
- Suseno, T., 2015. Analisis prospek pasir zirkon Indonesia di pasar dunia, *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, Vol.11, No. 1, hal. 61-77.
- Suseno, T., Suciyananti M., dan Suherman, I., 2015. Analisis prospek pemanfaatan zirkon dalam industri keramik, frit, bata tahan api dan pengecoran logam *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, Vol.11, No. 2, hal. 93-106.