

ANALISIS EKONOMI POTENSI PENGEMBANGAN PENGOLAHAN PASIR ZIRKON DI PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

H. Waristian^{1*}, U. Anwar¹, Bochori¹, A. Al Hadi¹

¹Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: harrywaristian@gmail.com

ABSTRAK: Keberadaan mineral zirkon ($ZrSiO_4$) di alam kebanyakan berasosiasi dengan beberapa mineral berharga seperti monasit, senotim, dan ilmenit. Keterdapatannya zirkonium (Zr) dalam pasir zirkon dan *rare earth element* (REE) di Indonesia tersebar pada 13 daerah salah satunya di Kepulauan Bangka Belitung. Namun dengan potensi mineral zirkon yang dimiliki Indonesia terutama di Kepulauan Bangka Belitung, di Indonesia sendiri pengembangan dan pengolahan zirkon masih sangat minim. Untuk dapat memberikan gambaran melalui analisis kelayakan investasi zirkon perlu dilakukan perhitungan mengenai *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *payback period* (PBP), dan *profitability index* (PI). Perhitungan analisis kelayakan dilakukan untuk dua produk yaitu konsentrat zirkon kadar > 65,5% dan *micronized* zirkon. Hasil NPV sebesar Rp. 6.194.688.221, IRR 48%, PP 2,75 tahun dan PI 2,01. Untuk pengolahan dengan produk akhir berupa *micronized* zirkon nilai NPV Rp. 60.879.609.164, IRR 78 %, PBP 1,1 tahun dan PI sebesar 4,33. Dengan demikian berdasarkan hasil perhitungan proyek pengolahan lanjut mineral zirkon layak diusahakan.

Kata Kunci: Zirkon, NPV, IRR, PP, IR

ABSTRACT : The presence of the mineral zircon ($ZrSiO_4$) in nature is most often associated with some valuable minerals such as monazite, senotim, and ilmenite. The presence of zirconium (Zr) in zircon sand and rare earth elements (REE) is spread in 13 areas, one of which is in the Bangka Belitung Islands. However, with Indonesia's potential for zircon, especially in the Bangka Belitung Islands, in Indonesia itself the development and processing of zircon is still very minimal. To be able to provide an overview through proper analysis for zircon investment, it is necessary to calculate the *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), *payback period* (PBP), and *profitability index* (PI). Calculations were carried out for two products, namely concentrate zircon content > 65.5% and micro zircon. The NPV result is Rp. 6,194,688,221, IRR 48%, PP 2.75 years and PI 2.01. For processing with the final product in the form of *micronized* zircon, the NPV value is Rp. 60,879,609,164, IRR 78%, PBP 1.1 years and PI 4.33. Thus, based on the calculation results, the zircon mineral processing project is feasible.

Keywords : Zirkon, NPV, IRR, PP, IR

PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 25 Tahun 2018 dan Peraturan Daerah Kepulauan Bangka Belitung Nomor 1 Tahun 2019, terdapat beberapa mineral terkait timah antara lain monasit, zirkon, dan ilmenit. Mineral terkait dalam timah termasuk logam tanah jarang, di mana logam tanah jarang ini tersedia dalam jumlah sedikit yang terkait dalam campuran kompleks dan tidak ditemukan dalam keadaan unsur dasar (Atmawinata et al., 2014). Logam tanah jarang yang berhubungan dengan timah ini sangat penting untuk keragaman dan kemajuan aplikasi inovatif dalam hal apa pun, walaupun diperlukan dalam jumlah yang

kecil. Atmawinata, dkk (2014) mengungkapkan bahwa logam tanah jarang diketahui memiliki berbagai kegunaan dalam industri mulai dari mobil, industri kimia dan energi, industri listrik. Selain dimanfaatkan sebagai mineral tanah jarang, mineral-mineral terkait timah juga dapat diolah menjadi komponen yang dibutuhkan untuk suatu industri dengan mengubahnya menjadi mineral yang memiliki sifat berbeda dari asalnya (Ermawati et al, 2016).

Peningkatan nilai tambah sumberdaya alam terutama mineral di Indonesia menjadi suatu keharusan sejak diberlakukannya UU No.4 Tahun 2009 mengenai Pertambangan Minerba atau mineral dan batubara pada bula Januari tahun 2014 [1]. Melalui Peraturan Menteri

ESDM No. 8 Tahun 2015 Pasal 4 Ayat (2), maka para pemegang IUP atau izin usaha pertambangan timah memiliki kewajiban untuk melaksanakan kegiatan pengolahan serta pemurnian terhadap mineral logam yang ditambang dalam hal ini termasuk pasir zirkon, rutil, ilmenit, senotim, dan monasit. Selanjutnya dalam Lampiran I Peraturan Menteri ESDM tersebut telah diatur jenis dan batas kadar minimum beberapa produk pengolahan konsentrat zirkon, ilmenit, rutil, monasit, dan senotim menjadi zirkonium chemicals, zirkonia, Zrsponge, REO, REOH, RE-metal, dan beberapa produk titanium yang berasal dari penambangan pasir zirkon dan pasir timah yang diizinkan untuk di ekspor [2].

Keberadaan mineral zirkon ($ZrSiO_4$) pada kondisi alami sebagian besar berasosiasi dengan beberapa mineral berharga seperti senotim, monasit, dan ilmenit. Keterdapatannya zirkonium (Zr) sebagai *rare earth element* (REE) dalam pasir zircon di Indonesia tersebar di 13 daerah salah satunya di Kepulauan Bangka Belitung. Namun dengan potensi mineral ikutan timah berupa zirkon yang dimiliki Indonesia terutama di Kepulauan Bangka Belitung, masih perlu dioptimalkan mengingat potensi mineral ini cukup baik untuk dikembangkan. Dengan kondisi seperti ini maka untuk dapat menjalankan amanat Permen ESDM Nomor 25 tahun 2018 mengenai peningkatan nilai tambah mineral melalui kegiatan pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri maka perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut sehingga dapat mendukung industri hilir di Indonesia.

Maka berdasarkan hal ini diperlukan suatu kajian untuk memberikan gambaran mengenai teknologi yang bisa diterapkan dan analisis investasi dari penerapan teknologi tersebut. Analisis ekonomi tersebut diharapkan memberikan berdampak positif terutama untuk peningkatan nilai tambah mineral dan bahan galian.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, tahapan penelitian dapat dibagi menjadi tiga tahapan sebagai berikut :

1. Studi literatur dan pengumpulan data sekunder. Studi literatur yang relevan dengan topik penelitian ini sebagai berikut : jurnal teknologi minerba, jurnal pengolahan dan pemurnian mineral logam, peraturan terkait pengolahan, pemurnian dan standar produk hasil pengolahan, buku dan literature yang berkaitan dengan penelitian.
2. Observasi serta pengambilan data lapangan
Pengambilan data lapangan merupakan survei dan sampling yang dilakukan pada area penambangan PT. Timah, perusahaan pemegang IUP zirkon, Dinas ESDM provinsi Kep Babel, dan DPMPTSP Prov Kepulauan Babel, data-data yang diperlukan meliputi :

- a. Peta sumberdaya dan cadangan timah
 - b. Data hasil uji laboratorium mineral ikutan timah
 - c. Data kualitas konsentrat dan tailing hasil pengolahan timah
 - d. Data potensi sumberdaya zirkon
 - e. Data kualitas mineral zirkon
 - f. Harga pasar zirkon, harga peralatan pengolahan, pajak, royalti, suku bunga, dan retribusi daerah
 - g. Kawasan industri dan target pasar zirkon hasil pengolahan
3. Pengolahan dan analisis data diperoleh berdasarkan hasil pengamatan, pengukuran langsung, hasil uji laboratorium dan dokumen yang terkait dengan penelitian ini selanjutnya diolah menjadi data yang siap digunakan untuk keperluan analisis. Data tersebut selanjutnya digunakan sesuai peruntukannya dalam melakukan kajian penerapan teknologi dan analisis kelayakan investasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mineral ikutan timah diperoleh dari kegiatan penambangan dan pengolahan. Melalui proses awal pada penambangan serta pengolahan mineral timah didapatkan konsentrat dengan persentase sekitar 70%. Berdasarkan hasil analisis kadar dengan metode GCA sisa hasil pengolahan timah masih memiliki kandungan mineral monasit, zirkon, dan ilmenite.

Sumberdaya mineral zirkon pada penambangan darat Kabupaten Bangka memiliki sumberdaya sebesar 8.960 ton dan kadar 0,022 kg/m^3 . Kabupaten Belitung timur memiliki kadar zircon sebesar 0,054 kg/m^3 dengan tonase sebesar 4.295 ton. Pada daerah lintas Kabupaten memiliki tonase zircon sebesar 41.051 ton dengan kadar 0,112 kg/m^3 . Kabupaten Bangka Selatan memiliki kadar tertinggi ketiga yaitu 0,036 kg/m^3 , namun tonase zirkon yang dimiliki hanya 3.776 ton. Hal ini dikarenakan Bangka Selatan memiliki volume *ore* yang lebih kecil. Kabupaten Tengah memiliki tonase sebesar 1.447 ton dengan kadar 0,034 kg/m^3 . Kabupaten Belitung memiliki cadangan zircon dengan tonase yang kecil sebesar 809 ton dengan kadar 0,032 kg/m^3 . Untuk Kota Pangkal Pinang tercatat tidak memiliki cadangan zirkon pada penambangan darat.

Jumlah sumberdaya zirkon untuk penambangan laut, Kabupaten Belitung Timur memiliki tonase cadangan zirkon sebesar 47.660 ton. Kadar zirkon 1,126 kg/m^3 . Kabupaten Bangka Barat memiliki tonase zirkon sebesar 10.175 ton dengan kadar sebesar 0,023 kg/m^3 . Kabupaten Bangka Tengah memiliki cadangan dengan tonase sebesar 6.360 ton dan kadar sebesar 0,025 kg/m^3 . Kabupaten Bangka dan Bangka Selatan memiliki tonase masing – masing yaitu 6.206 ton dan 517 ton dengan kadar yang

sama yaitu 0,008 kg/m³. Kota Pangkal Pinang serta Kabupaten Belitung berdasarkan data yang ada tidak memiliki cadangan zirkon. Untuk wilayah lintas kabupaten memiliki cadangan zirkon dengan tonase 12.801 ton dan kadar 0,027 kg/m³ (Tabel 1).

Tabel 1. Cadangan mineral zirkon di Provinsi Babel

Lokasi	Cadangan Zirkon					
	Darat			Laut		
	Volume (m ³)	Kadar (kg/m ³)	Tonase (ton)	Volume (m ³)	Kadar (kg/m ³)	Tonase (ton)
Bangka	402.085.852	0,022	8.960	738.863.940	0,008	6.206
Bangka Barat	175.354.795	0,010	1.771	435.418.489	0,023	10.175
Bangka Tengah	42.603.396	0,034	1.447	259.017.910	0,025	6.360
Bangka Selatan	105.718.484	0,036	3.776	65.424.990	0,008	517
Pangkal Pinang	0	0	0	0	0	0
Belitung	25.544.418	0,032	819	0	0	0
Belitung Timur	79.157.419	0,054	4.295	376.983.736	0,126	47.660
Lintas Kabupaten	367.832.245	0,112	41.051	472.874.404	0,027	12.801
Total	1.198.296.609	0,052	62.119	2.348.583.469	0,036	83.719

Sumber : PT. Timah Tbk

Peningkatan Nilai Tambah Zirkon

Secara umum peningkatan nilai tambah zirkon (pengolahan tingkat lanjut) dapat dibagi menjadi 3 bagian :

- a. Pengolahan pada lokasi penambangan untuk mendapatkan pasir zirkon dengan kadar ZrO₂ berkisar 30%.
- b. Integrasi dengan adanya pabrik pengolahan khusus untuk menghasilkan zirkon dengan kadar ZrO₂ lebih dari 65% sehingga sesuai dengan persyaratan ekspor.
- c. Pembuatan pabrik pengolahan konsentrat untuk menghasilkan zirkon dengan derajat industri tinggi dan nuklir.

Analisis Kelayakan Investasi

Aspek finansial dan keekonomian merupakan aspek yang harus dikaji sebelum melakukan pengambilan keputusan investasi. Estimasi cost dan demand merupakan factor utama yang harus diperhitungkan selama umur proyek. Secara garis besar perhitungan kelayakan investasi dibagi menjadi biaya investasi pendahuluan, modal kerja dan biaya operasi.

Aliran kas perusahaan mineral zirkon menjadi konsentrat zirkon dengan kadar 65,5% ZrO₂ dan *micronized* zirkon selama umur proyek (5 tahun) didasarkan pada asumsi-asumsi sebagai berikut :

- a. Zirkon yang menjadi bahan baku merupakan hasil proses penambangan sehingga kegiatan sebelum ini tidak termasuk dalam perhitungan. Kegiatan investasi

- berfokus pada pengolahan zirkon menjadi konsentrat zirkon kadar 65,5 % dan *micronized* zirkon.
- b. Jumlah hari kerja 360 hari per tahun.
- c. Hasil pengolahan berupa produk zirkon dengan kadar > 65% dan *micronized* zirkon dengan ukuran 1 mikron
- d. Kapasitas peralatan pengolahan terpasang 7000 ton/tahun
- e. Harga konsentrat zirkon 65,5 % adalah Rp. 14.000.000/ton dan *micronized* zirkon adalah Rp 26.000.0000 /ton
- f. Kurs dollar sebesar Rp14.000,00
- g. Eskalasi untuk harga jual mengalami kenaikan 5% setiap tahun
- h. Eskalasi untuk biaya pengolahan mengalami kenaikan 5% setiap tahun
- i. Umur peralatan yang digunakan diasumsikan 5 tahun. Dengan demikian pada tahun ke-6 akan dilakukan pembelian peralatan baru dan harga jual peralatan lama dikategorikan sebagai penambah kas

Komposisi rencana keuangan untuk investasi pengolahan mineral zirkon menjadi *micronized* zirkon direncanakan sebagai berikut :

- a. Total modal investasi masing-masing Rp. 12.136.800.000 dan Rp. 27.046.400.000
- b. Rencana investasi yang akan dilakukan bersumber 70 % dari pinjaman dan 30% modal sendiri.
- c. Gambaran mengenai pengeluaran pajak adalah sebesar 35%.
- d. Royalti yang diperoleh oleh daerah penghasil sebesar 2,5%.

Dengan menggunakan komposisi rencana investasi pengolahan mineral zirkon menjadi konsentrat ZrO₂ 65,5 % dan *micronized* zirkon serta dengan asumsi yang tersebut, maka menghasilkan perhitungan biaya dan pendapatan serta cashflow yang ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 2. Biaya investasi pendahuluan

No	Jenis Biaya	Jumlah	Satuan	Harga (Juta Rp)	Total (Juta Rp)	Keterangan
1	Perizinan konsultasi dll	1	Paket	1000	4.200	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
Development						
2	Pembangunan kantor, pabrik dan area pendukung	1	Paket	2400	4.800	
3	Peralatan kantor, Meubeler	1	Paket	600	600	
4	Bali penambang, tempat zirkon	2	Unit	10	20	
Peralatan Pengolahan						
5	Hamper/separator	6	Unit	300	1.800	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
6	Magnetic separator	2	Unit	450	900	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
7	HTS	2	Unit	500	1.000	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
8	Shacking table	4	Unit	240	960	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
9	Rotary dryer	2	Unit	120	240	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
10	Mill	4	Unit	800	3.200	<i>Micronized</i> Zirkon
11	Spray dryer	4	Unit	168	672	<i>Micronized</i> Zirkon
12	Penyeder dryer	2	Unit	600	1.200	<i>Micronized</i> Zirkon
Peralatan Pendukung Pabrik						
13	Forklift	3	Unit	660	1.980	<i>Micronized</i> Zirkon
14	Pompa air	6	Unit	20	120	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
15	Mesin kemas	2	Unit	216	432	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
16	Timbangan	3	Unit	36	108	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
17	Truk	5	Unit	540	2.700	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
18	Alat quality control	2	Unit	240	480	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
19	Kendaraan operasional					
20	Roda 2	4	Unit	21,6	86	<i>Micronized</i> Zirkon
21	Roda 4	3	Unit	336	1.008	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
22	Instalasi Listrik	1	Paket	300	300	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
23	Instalasi Air	1	Paket	240	240	Pabrik Konsentrat Zirkon 65,5 % dan <i>Micronized</i> Zirkon
Biaya Modal Pabrik Konsentrat Zirkon					12.137	
Biaya Modal Pabrik <i>Micronized</i> Zirkon					27.046	

Tabel 3. Biaya bahan pengolahan pasir zirkon menjadi konsentrat ZrO₂ 65,5% satu tahun

Jenis/ Komponen	Jumlah	Satuan	Harga	Total harga
Bahan baku pasir zirkon	10,000	Ton	5,500,000	55,000,000,000
Kantong kemasan	50,000	Lembar	5,000	250,000,000
Batubara	20,000	Ton	350,000	7,000,000,000
BBM	1	Paket	3,600,000,000	3,600,000,000
Tagihan listrik	1	Paket	220,000,000	220,000,000
Tagihan air	1	Paket	300,000,000	300,000,000
Jumlah				66,370,000,000

Tabel 4. Biaya bahan pengolahan pasir zirkon menjadi micronized zirkon satu tahun

Jenis/ Komponen	Jumlah	Satuan	Harga	Total harga
Bahan baku pasir zirkon	10,000	Ton	5,500,000	55,000,000,000
Bola penggerus	1,300	Ton	18,000,000	23,400,000,000
Kantong kemasan	100,000	Lembar	7,000	700,000,000
Batubara	50,000	Ton	400,000	20,000,000,000
BBM	1	Paket	4,800,000,000	4,800,000,000
Tagihan listrik	1	Paket	300,000,000	300,000,000
Tagihan air	1	Paket	500,000,000	500,000,000
Jumlah				104,700,000,000

Tabel 5. Biaya tetap dan biaya berubah pengolahan konsentrat ZrO₂ 65,5%

Komponen	Jumlah	Biaya per tahun (Rp)
Manajemen		
Direktur utama	1	300,000,000
Komisaris	1	216,000,000
Manager pabrik	1	180,000,000
Supervisor	1	60,000,000
Staf kantor	4	240,000,000
Satpam	7	252,000,000
Konsumsi	1 paket	270,000,000
Alat tulis kantor	1 paket	30,000,000
Pemeliharaan		
Biaya perawatan peralatan	4% harga alat	453,936,000
Biaya perawatan bangunan	1% harga bangunan	30,132,000
Biaya pengolahan Limbah	3% harga jual	2,964,885,000
Biaya umum		2,599,395,890
Biaya pemasaran	PPn + PPh	12,740,000,000
Total		20,336,348,890
Variabel Cost		
Operator humprey spiral	6	96,000,000
Operatos magnetic separator	2	96,000,000
Operator HTS	2	96,000,000
Operator shacking table	4	192,000,000
Operator Filter Press	2	96,000,000
Operator timbangan	2	96,000,000
Pengawas mesin kemas	2	96,000,000
Operator Truk Angkutan	5	180,000,000
Operator kendaraan roda 4	3	108,000,000
Operator forklift	3	108,000,000
Conveyor + hoper	2	72,000,000
Peralatan pengendali mutu	6	288,000,000
Pekerja bongkar muat	8	288,000,000
Konsumsi pekerja pabrik	1 Paket	554,400,000
Total		2,258,400,000

Tabel 6. Fixed cost dan variable cost pengolahan micronized zirkon

Komponen	Jumlah	Biaya per tahun (Rp)
Manajemen		
Direktur utama	1	300,000,000
Komisaris	1	216,000,000
Manager pabrik	1	180,000,000
Supervisor	2	120,000,000
Staf kantor	8	480,000,000
Satpam	10	360,000,000
Konsumsi	1 paket	414,000,000
Alat tulis kantor	1 paket	30,000,000
Pemeliharaan		
Biaya perawatan peralatan	4% harga alat	697,056,000
Biaya perawatan bangunan	1% harga bangunan	54,200,000
Biaya pengolahan Limbah	3% harga jual	5,460,000,000
Biaya umum		4,588,305,280
Biaya pemasaran	PPn + PPh	23,660,000,000
Total		36,559,561,280
Variabel Cost		
Operator humprey spiral	6	288,000,000
Operatos magnetic separator	2	96,000,000
Operator HTS	2	96,000,000
Operator shacking table	4	192,000,000
Operator ball mill	4	192,000,000
Operator Filter Press	2	96,000,000
Pengawas powder dryer	2	96,000,000
Operator pemecah	4	192,000,000
Pengawas fibrating screen	2	96,000,000
Operator timbangan	2	96,000,000
Pengawas mesin kemas	2	96,000,000
Operator Truk Angkutan	5	180,000,000
Operator kendaraan roda 4	3	108,000,000
Operator forklift	3	108,000,000
Conveyor + hoper	2	72,000,000
Peralatan pengendali mutu	6	288,000,000
Pekerja bongkar muat	8	288,000,000
Konsumsi pekerja pabrik	1 Paket	743,400,000
Total		3,323,400,000

Tabel 7. Depresiasi peralatan

Jenis Peralatan	Jumlah	Harga	Umur	Depresiasi (Juta.Rp)
Peralatan utama				
Humprey spiral	6	1,800	5	360
Magnetic separator	2	900	5	180
HTS	2	1,000	5	200
Shacking table	4	960	5	192
Rotary dryer	2	240	5	48
Mill	4	3200	5	640
Peralatan penunjang				
Forklift	3	1980	5	396
Pompa air	3	120	5	24
Mesin kemas	2	432	5	86.4
Timbangan	3	108	5	21.6
Alat quality control	2	480	5	96
Truk	5	2700	5	540
Motor Operasional	4	86.4	5	17.28
Mobil Operasional	3	1008	5	201.6

Tabel 8. Parameter kelayakan investasi pengolahan zirkon

Parameter	Konsentrat ZrO ₂	Micronized Zirkon
Kelayakan Investasi	65,5%	
NPV (Rp)	6.194.688.221	60.879.609.164
IRR (%)	28	78
PBP (Tahun)	2,75	1,1
PI	2,01	4,33

Perhitungan *Net present value* (NPV) pengolahan zirkon menggunakan present value factor sebesar 10%. Perhitungan NPV untuk konsentrat ZrO₂ 65,5 % sebesar Rp. 6.194.688.221 sedangkan untuk produk *micronized* zirkon sebesar Rp. 60.879.609.164.

Perhitungan *Internal rate of return* (IRR) dari pengolahan mineral ikutan merupakan nilai yang merepresentasikan tingkat suku bunga pada nilai investasi sama dengan nilai penerimaan. IRR untuk produk konsentrat zirkon dan *micronized* zirkon masing-masing sebesar 28 % dan 78 %. Hal ini menunjukkan bahwa pengolahan mineral zirkon layak untuk diusahakan karena melebihi suku bunga acuan sebesar 10%.

Payback period merupakan salah satu metode dalam menentukan kelayakan investasi dengan menentukan lamanya waktu pengembalian biaya (investasi) yang dikeluarkan. Asumsi yang digunakan dalam perhitungan *payback period* pengolahan mineral ikutan adalah dijual dan mendapatkan keuntungan dihari yang sama. PBP masing-masing produk sebesar 2,75 tahun dan 1,1 tahun, dengan demikian pengolahan layak untuk dilakukan karena umur proyek diasumsikan 5 tahun.

Profitability index (PI) merupakan angka yang menunjukkan perbandingan antara net cashflow dan biaya investasi yang dikeluarkan. Hasil perhitungan menunjukkan PI masing-masing kegiatan pengolahan sebesar 2,01 dan 4,33. Dengan demikian proyek pengolahan zirkon layak diusahakan karena memiliki nilai PI lebih dari 1.

KESIMPULAN

Hasil analisis kelayakan ekonomi terhadap dua model pengolahan dengan produk konsentrat zirkon kadar Zr > 65,5 % dan *micronized* zirkon menunjukkan hasil yang layak untuk diusahakan. Untuk pengolahan dengan produk konsentrat zirkon nilai NPV sebesar Rp.6.194.688.221, hasil IRR sebesar 28 % lebih besar dari suku bunga acuan sebesar 10%, PBP selama 2,75 tahun lebih cepat dibandingkan umur proyek 5 tahun, dan PI sebesar 2,01 lebih besar dari 1 sehingga layak diusahakan.

Hasil analisis kelayakan untuk pengolahan dengan produk *micronized* zirkon memiliki nilai NPV sebesar Rp. 60.879.609.164. Nilai IRR sebesar 78% jauh lebih besar

dari tingkat suku bunga acuan sebesar 10%. PBP selama 1,1 tahun menunjukkan waktu pengembalian modal yang singkat. Nilai PI menunjukkan nilai 4,33 lebih besar dari 1 sehingga memiliki indeks profit yang sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Cabang Dinas ESDM Kab. Bangka, Kepada Dinas ESDM Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan PT. Cinta Alam Lestari yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmawinata, A. dkk. 2014. Telaah Penguatan Struktur Industri pemetaan Potensi Logam Tanah Jarang Di Indonesia. Jakarta: Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2019. Perda No 1 tahun 2019. Bangka Belitung: Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- Ermawati ,R. dkk. 2016. Lapooran Peningkatan Nilai Tambah Hasil Samping Industri Timah (Ilmnite) Menjadi TiO₂ Sebagai Bahan Penolong Dalam Industri Kimia. Jakarta : Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- ESDM. 2017. Kajian Potensi Mineral Ikutan pada Pertambangan Timah. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumberdaya Mineral.
- PT Timah (Persero) Tbk. 2009. Laporan PT Timah (Persero) Tbk. Pangkal Pinang: PT Timah (Persero) Tbk.
- PT Timah Tbk. 2014. Laporan PT Timah Tbk. Pangkal Pinang: PT Timah Tbk.
- Rodliyah, I. 2015. Penelitian Logam Tanah Jarang Di Indonesia. Journal tekMIRA. 13(1): 71-80.
- Riyanto, B. 2011. Dasar – Dasar Pembelanjaan Perusahaan. Yogyakarta: Universitas Gajah mada.
- Suseno,T. 2015. Analisis Prospek Pasir Zirkon Indonesia Di Pasar Dunia. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara 11(1): 61-77.
- Suseno,T. 2016. Analisis Biaya Pengolahan Pasir Zirkon (ZrSiO₄) Menjadi Pasir Zirkon Berkadar ZrO₂ ≥65,5% dan *Micronized* Zirkon. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, 12(3): 181-193.