

# **ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PEMBANGUNAN PABRIK SGA (SMELTER GRADE ALUMINA) MEMPAWAH DENGAN PROSES BAYER**

## ***Financial Feasibility Analysis of SGA (Smelter Grade Alumina) Plant Construction Using Bayer Process at Mempawah***

**HARTA HARYADI**

Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara  
Jalan Jenderal Sudirman 623, Bandung 40211  
Tlp. (022) 6030483 Ext. 206, Fax. (022) 6003373  
Email : hartah@tekmira.esdm.go.id

---

### **SARI**

Peningkatan nilai tambah mineral dan batubara (minerba) merupakan kewajiban bagi setiap perusahaan tambang minerba sesuai amanat yang tertuang di dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, yang dijabarkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. Ketentuan ini membawa konsekuensi bagi pengusaha agar produk pertambangan yang masih bentuk mentah, harus dilakukan pengolahan menjadi barang jadi atau setengah jadi sebelum diekspor, sehingga ada nilai tambah yang bisa didapatkan serta dapat memenuhi kebutuhan industri dalam negeri. Amanat UU pertambangan tersebut, direspon dengan baik oleh PT. Aneka Tambang (Antam), Tbk; selaku produsen bauksit dalam negeri, dengan merencanakan pembangunan pabrik Smelter Grade Alumina (SGA) yang akan dibiayai dengan dana sendiri. Pabrik SGA memiliki kapasitas 1.000.000 ton alumina per tahun, dengan mengolah 2.499.999 ton bijih bauksit. Rencananya, pada 2014, operasi komersial perdana akan dilakukan. Pabrik SGA dengan nilai proyek US\$ 1 miliar ini, nantinya akan menghasilkan alumina sebagai bahan baku logam aluminium PT. Inalum. Kebutuhan bahan baku untuk Pabrik SGA ini dipasok dari tambang bauksit di Sanggau dengan total cadangan yang dimiliki oleh PT. Antam Tbk berjumlah sebesar 188,30 juta ton, yang luasnya 36.410 ha. Dengan asumsi tingkat produksi tetap, maka umur tambang perusahaan ini sekitar 75,62 tahun. Dari rencana pembangunan pabrik SGA ini dilakukan analisis finansial, untuk mengetahui kelayakan rencana pendirian pabrik tersebut dan kemampuan investasinya dalam memberikan keuntungan terhadap jumlah modal yang ditanamkan. Analisis finansial ini bertujuan untuk mengkaji aspek finansial dari pembangunan pabrik komersial SGA. Metode yang digunakan dalam analisis finansial ini meliputi kriteria *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Return on Investment* (ROI), *Pay Back Period* (PBP), Laba Bersih dan Laba Kotor, *Benefit Cost Ratio* (B/C R), serta *Break Even Point* (BEP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembangunan pabrik komersial SGA secara finansial layak dijalankan dan proyek dapat diterima. Dengan menggunakan beberapa variabel pengukuran yang umumnya digunakan dalam menganalisis sensitivitas usaha, yaitu harga jual SGA diasumsikan diturunkan sebesar 5% dan biaya produksi dinaikkan sebesar 5%, ternyata rencana pembangunan pabrik SGA di Mempawah ini tidak sensitif terhadap penurunan harga jual, juga tidak sensitif terhadap peningkatan biaya produksi.

Kata kunci : analisis, kelayakan, finansial, bauksit, *smelter grade alumina*.

### **ABSTRACT**

*Increase of value added of mineral and coal is a compulsory for mining company according to Law Number 4 Year 2009 about mineral and coal mining, which is clarified in the Government Regulation Number 23 Year 2010 about implementation of mineral and coal mining business. This brings a consequence for the businessman to process raw*

material of mining products to finished products prior to being exported. So, value added of the commodities will be obtained to fulfill demand of domestic industry. The mandate of the law is well responded by PT. Aneka Tambang Tbk. as a domestic bauxite producer to plan construction a smelter grade alumina (SGA) plant, which will be financed by its own fund. This plant has a capacity of 1,000,000 tons of alumina annually by processing 2,499,999 tons of bauxite ore. According to the plan, the first commercial operation will be carried out in 2014. The plan with a project value of US\$1 billion will produce alumina as metallic aluminum raw material for PT. Inalum. The demand of raw material for this plant is supplied from a bauxite mine in Sanggau with total reserve of 188.3 million tons in an area of 36,410 ha, owned by PT. Aneka Tambang Tbk. By assuming a fixed production rate, the mine life of this mining company is 75.62 years. The plan of constructing is financially analyzed to know the feasibility of the plant and the investment capability in providing profit for the amount of capital invested. The analysis aims to assess the financial aspect from the construction of the plant. Method used in the analysis is conducted by using criteria of net present value (NPV), internal rate of return (IRR), return on investment (ROI), payback period (PBP), net and gross profit, benefit cost ratio (B/C R) and break-even point (BEP). The result shows that the plant construction is financially feasible and the project is also acceptable. By using several variables of measurement that is commonly used in analyzing a business sensitivity such as the selling price of SGA assumed to be reduced by 5% and the production cost increased by 5%, apparently the plan of constructing the plant is not sensitive to the selling price reduction and the increase of the production cost.

Keywords: analysis, feasibility, financial, bauxite, smelter grade alumina.

## PENDAHULUAN

Sumber daya bauksit yang dimiliki Indonesia mencapai  $\pm$  1.028.292.619 ton, dengan kadar  $Al_2O_3$  berkisar 27- 55%, yang tersebar di Provinsi Riau, Kalimantan Barat, dan Bangka Belitung. Secara kuantitas, jumlah sumber daya bauksit Indonesia terdiri dari sumber daya hipotetik 164,98 juta ton; tereka 251,87 juta ton; terunjuk 39,59 juta ton; dan sumber daya terukur atau terbukti 529,26 juta ton. Di samping itu, memiliki cadangan tereka sebesar 120,29 juta ton, cadangan terukur atau terbukti 132,28 juta ton (Pusat Sumber Daya Geologi, 2010).

Di Kalimantan Barat terdapat 49 perusahaan yang memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) dengan luas total yang dikuasai sekitar 557.259 ha, 27 perusahaan berada di Sanggau dengan luas 247.338 ha, di Bengkayang terdapat 2 perusahaan dengan luas 9.500 ha, Landak sebanyak 8 perusahaan (57.217 ha), Kayong Utara 5 perusahaan (9.985 ha), Kabupaten Pontianak 3 perusahaan (35.250 ha) dan di perbatasan antar kabupaten/kota sebanyak 4 perusahaan (197.970 ha) (Distamben Kalimantan Barat, 2011). Jumlah sumber daya bauksit di wilayah ini diperkirakan cukup besar, yaitu sekitar 3,29 miliar ton. Sanggau dan lokasi yang berada di wilayah perbatasan dua kabupaten adalah wilayah yang memiliki sumber daya bauksit terbesar masing-masing 1,28 miliar ton dan 1,02 miliar ton (Pusat Sumber Daya Geologi, 2010). Masa berlakunya IUP tersebut berkisar antara 2 sampai 20 tahun. Data produksi tahun 2010 tercatat sebesar 10,29 juta ton. Selama kurun waktu 2008-2010, jumlah

produksi bauksit Indonesia rata-rata naik sebesar 2% per tahun.

Dalam era perdagangan global yang semakin pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat dunia akan pemenuhan kebutuhannya, maka peran produk yang dihasilkan oleh suatu negara dan dibutuhkan oleh negara lain dapat menjadikan produk tersebut berdaya guna dan memberikan posisi penting produsennya (Kotler, 2009).

Hingga saat ini, Indonesia walaupun sebagai produsen bauksit cukup besar belum menjadikan negara ini sebagai negara penting dalam industri tersebut, disebabkan masih menjual bauksit dalam bentuk mentah ke beberapa negara, khususnya ke Cina. Ekspor bauksit dalam bentuk mentah tersebut dilakukan, disebabkan Indonesia belum memiliki industri pengolahan bauksit menjadi alumina, sehingga kebutuhan alumina untuk memenuhi kebutuhan industri aluminium di dalam negeri, harus diimpor dari Australia. Negara importir lebih senang membeli bauksit Indonesia dalam bentuk mentah, karena di negerinya, mereka sudah memiliki pabrik pengolahan termasuk *smelter* untuk mengolah bauksit menjadi alumina maupun aluminium. Ekspor hasil tambang dalam bentuk mentah benar-benar merugikan Indonesia sebagai produsen tambang, disebabkan nilai tambah yang besar dari produk tambang tersebut diperoleh oleh negara importir setelah mereka mengolahnya. Dengan demikian, cadangan tambang terkuras habis oleh negara importir karena dijual dalam bentuk mentah, dan mereka sekaligus memperoleh keuntungan dari nilai tambah tambang tersebut.

Adanya Undang-Undang (UU) Nomor 4 tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, khususnya pasal 102 dan pasal 103 serta Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara, yang mewajibkan agar produk pertambangan dalam negeri jangan lagi diekspor dalam bentuk mentah, tetapi harus dilakukan pengolahan menjadi barang jadi atau setengah jadi, sehingga ada nilai tambah yang bisa didapatkan, sekaligus juga untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. UU tersebut, telah mendorong pemerintah untuk semakin memaksimalkan pengolahan bauksit di dalam negeri menjadi alumina daripada hanya menjadikan bauksit sebagai komoditas dagang. Dengan demikian teknologi pengolahan bauksit menjadi alumina sangat penting untuk dikembangkan di Indonesia untuk mendapatkan nilai tambah yang optimal dari bauksit tersebut.

Dalam rangka untuk mengamankan terlaksananya amanat UU tersebut, khususnya terkait dengan kewajiban pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri, maka telah diterbitkan Peraturan Menteri ESDM No. 7 Tahun 2012. Permen ini turun, disebabkan sampai saat ini belum tercermin suatu rencana yang komprehensif dari pemegang IUP mineral untuk melaksanakan UU dimaksud khususnya dalam pembangunan fasilitas pengolahan dan pemurnian, dan/atau bentuk kerja sama pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri. Di samping hal tersebut, dalam tiga tahun terakhir setelah UU tersebut diterbitkan, disinyalir telah terjadi peningkatan ekspor bijih mineral secara besar-besaran, seperti ekspor bijih nikel meningkat sebesar 800%, bijih besi meningkat 700%, dan bijih bauksit meningkat 500%. Oleh karena itu, guna menjamin ketersediaan bahan baku untuk pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri dan mencegah dampak negatif terhadap lingkungan, maka mutlak diperlukan adanya pengendalian ekspor bijih mineral (KESDM, 2011).

Amanat UU tersebut, pada tahun 2010 direspon dengan baik oleh PT. Antam Tbk selaku produsen bauksit dalam negeri. Perusahaan ini menandatangani rencana pembangunan SGA berpatungan dengan Hangzhou Jinjiang Group (HJG) dari Cina dengan lokasi proyek di Mempawah, Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat. Namun pada tahun 2011, kerjasama tersebut dihentikan dan seluruh pendanaan akan dibiaya sendiri oleh perusahaan tersebut.

Pabrik SGA memiliki kapasitas 1.000.000 metrik ton alumina per tahun, dengan mengolah 2.499.999 metrik ton bijih bauksit. Rencananya, pada 2014 juga, operasi komersial perdana akan dilakukan. Pabrik SGA dengan nilai proyek US\$ 1 miliar ini, nantinya akan menghasilkan bahan baku aluminium yang dapat dipakai memenuhi kebutuhan domestik, untuk pabrik pengolahan aluminium PT. Inalum. Pabrik yang diharapkan mampu memberi nilai tambah bagi komoditas bauksit tersebut dikembangkan, dengan kepemilikan PT. Antam Tbk saat ini 100%. Proyek SGA Mempawah rencananya akan berjalan selama 36 bulan atau selesai akhir tahun 2013 dan mulai beroperasi komersial pada awal tahun 2014 (PT. Antam Tbk, 2011).

Pemerintah berharap dengan adanya SGA Mempawah pada tahun 2014 atau dua tahun mendatang, Indonesia tidak perlu lagi mengimpor alumina untuk memenuhi kebutuhan industri aluminium dalam negeri. Di samping itu, diharapkan juga Indonesia akan menjadi penghasil alumina terbesar kedua di dunia dengan adanya proyek SGA Mempawah ini. Di samping itu, pada tahun 2013 Indonesia akan mengambil alih pabrik aluminium (PT. Inalum di Sumatera Utara) yang merupakan industri pemakai terbesar alumina sebagai upaya menjalankan amanat tersebut di atas. Untuk meningkatkan nilai tambah hasil tambang Indonesia, proyek SGA Mempawah ini juga merupakan bagian dari *Master Plan* Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2015 Koridor Kalimantan dan dapat memberi efek ganda bagi masyarakat Kalimantan, khususnya Kalimantan Barat (Saba, 2012).

Menurut Sugiharto (2008), dalam melakukan investasi setiap perusahaan umumnya akan berusaha agar investasinya dapat berkembang sesuai dengan tujuan perusahaan yaitu mendapatkan laba sebesar-besarnya. Oleh sebab itu, untuk menunjang pembangunan pabrik SGA dilakukan analisis finansial, untuk mengetahui kelayakan ekonominya agar investasi yang ditanamkan sesuai tujuan perusahaan. Analisis finansial yang dilakukan adalah memperkirakan arus kas dari proyek setiap tahun sepanjang umur ekonomis proyek. Kriteria yang digunakan dalam analisis adalah *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Return on Investment* (ROI), *Pay Back Period* (PBP), Laba Bersih dan Laba Kotor, *Benefit Cost Ratio* (B/C R), serta *Break Even Point* (BEP).

Dalam analisis finansial digunakan 5 asumsi yaitu (Kasmir dan Jakfar, 2007) :

1. Biaya-biaya yang sudah dikeluarkan di masa lalu tidak dianggap sebagai biaya, disebabkan proyek merepresentasikan arus kas untuk masa mendatang.
2. Arus kas pada proyek bukan berdasarkan keuntungan sehingga arus non-kas seperti depresiasi dan amortisasi tidak diperhitungkan.
3. Seluruh investasi untuk membangun pabrik diasumsikan merupakan modal sendiri.
4. Pajak akan menjadi pengurang dari perhitungan benefit (dianggap sebagai biaya).
5. Bunga akan dihitung dan diasumsikan setingkat dengan bunga bank (*discount factor*).

### Proses Pengolahan Bauksit Menjadi Alumina dengan Proses Bayer

Pada proses Bayer, bauksit yang diolah umumnya adalah bauksit hasil *upgrading* melalui pencucian yang dilakukan untuk membebaskan bijih bauksit terhadap unsur-unsur pengotornya yang pada umumnya berukuran -2 mm yaitu berupa tanah liat dan pasir kuarsa. Pencucian tersebut akan mempertinggi kualitas bijih bauksit, sehingga setelah proses akan didapatkan kadar alumina yang lebih tinggi dengan berkurangnya kadar silika, oksida besi, oksida titan dan mineral-mineral pengotor lainnya. Proses ekstraksi bauksit dilakukan dengan metode Bayer dan produknya adalah alumina. Alumina merupakan komponen utama dalam bijih bauksit. Bijih bauksit terdiri dari  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ , dan  $SiO_2$  yang tidak murni (Smith dan Metson, 2009). Bijih bauksit berkadar alumina cukup tinggi, terlebih dahulu diekstraksi melalui proses Bayer.

Alumina yang dihasilkan dari proses Bayer ini umumnya mempunyai kemurnian yang tinggi dengan mengonsumsi energi yang relatif rendah. Alumina yang diperoleh dari bahan baku bauksit, dihasilkan melalui beberapa tahapan proses (Gambar 1).

Menurut Salavati (2010), proses pengolahan bauksit menjadi alumina memiliki 2 macam produk alumina yang bisa dihasilkan, yaitu SGA dan *Chemical Grade Alumina* (CGA). Sekitar 90% pengolahan bijih bauksit di dunia ini dilakukan untuk menghasilkan SGA yang bisa dilanjutkan untuk menghasilkan logam Al murni. Berikut diagram alir pengolahan bauksit melalui proses SGA (Gambar 2).

Pengolahan bauksit menggunakan proses Bayer dilakukan untuk mendapatkan produk (alumina), antara lain kadar  $Al_2O_3 > 98\%$  sesuai dengan standar, keinginan atau patokan pasar yang memenuhi ketentuan-ketentuan atau kriteria tertentu. Logam aluminium sebagai produk industri pertambangan dihasilkan dari pengolahan alumina menjadi logam aluminium (proses Hall-Heroult) yang memiliki kemurnian Al  $> 99,9\%$ .

### METODOLOGI

Analisis finansial pembangunan pabrik SGA didasarkan kepada data melalui studi literatur yaitu laporan serta referensi data dari PT. Aneka Tambang untuk memperoleh informasi mengenai data terkait rencana pembangunan pabrik SGA di Mempawah, Kalimantan Barat. Selanjutnya dilakukan peninjauan lokasi rencana pabrik komersial SGA yang dibangun dengan menggunakan teknologi Bayer.

Melalui informasi tersebut dilakukan analisis finansial dengan menggunakan kriteria-kriteria keuangan (Halim, 2008), yaitu, *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Return on Investment* (ROI), *Pay Back Period* (PBP), *Benefit Cost Ratio* (BCR), Laba Bersih dan Laba Kotor, *Benefit Cost Ratio* (B/C R) dan *Break Even Point* (BEP).

#### a. NPV

Metode NPV digunakan untuk menentukan nilai proyek berdasarkan arus kas proyek tersebut. Dengan demikian NPV dihitung sebagai perbedaan antara arus kas yang dikeluarkan proyek dengan arus kas yang diterima oleh proyek. Nilai NPV diperhitungkan menjadi nilai sekarang dengan menggunakan tingkat bunga tertentu.

Jumlah NPV proyek yang direncanakan dapat dihitung dengan rumus berikut :

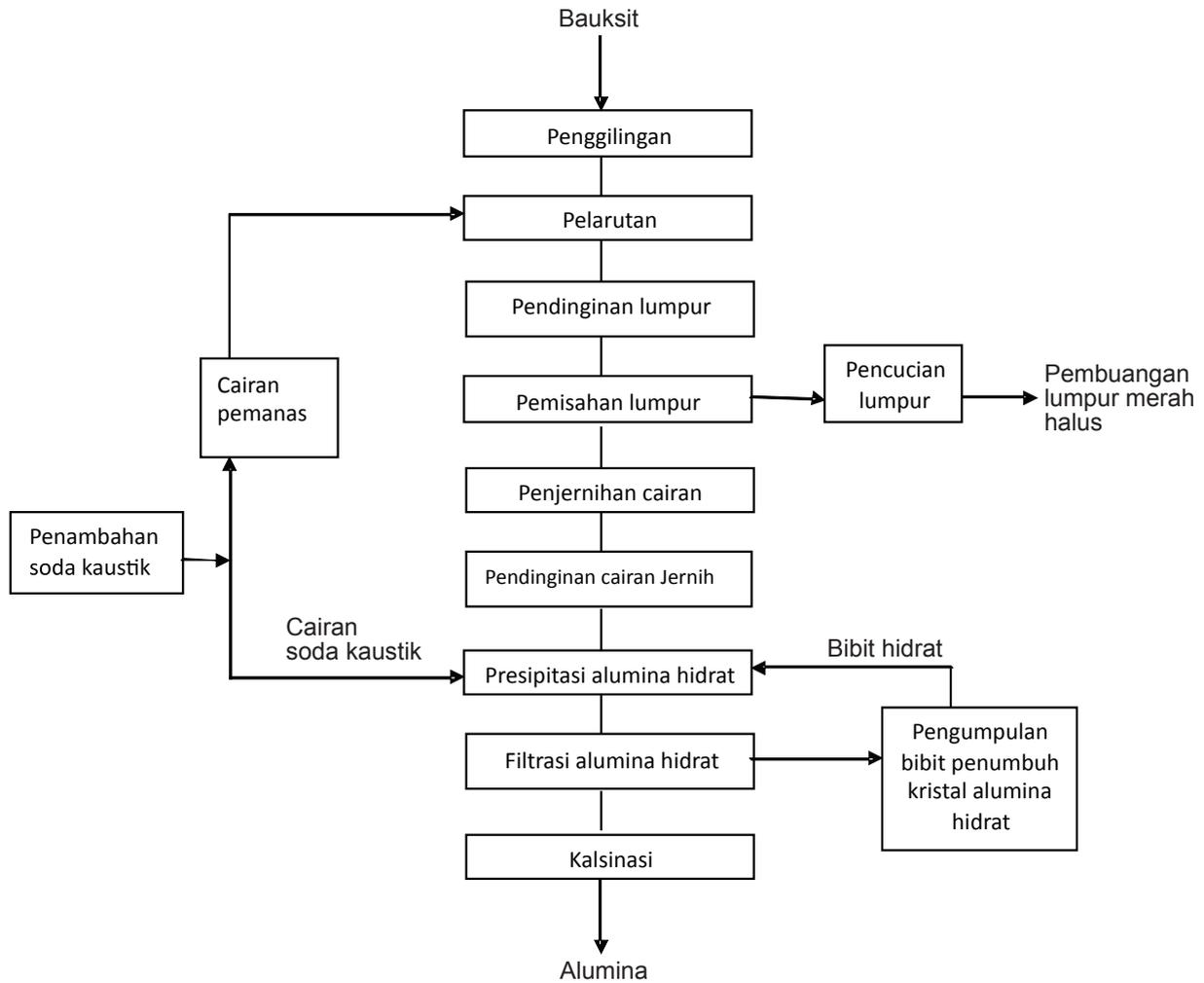
$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Cft}{(1+K)^t}$$

Cft = aliran kas per tahun pada periode t

K = tingkat bunga (*discount factor*)

t = tahun ke-t

n = umur proyek



Gambar 1. Diagram alir pengolahan bauksit menjadi alumina dengan proses Bayer (Smith dan Metson, 2009)

b. IRR

IRR, adalah tingkat bunga yang dapat membuat besarnya NPV proyek sama dengan nol, atau yang dapat membuat B/CR sama dengan 1.

Kriteria penilaian IRR :

Jika  $IRR <$  dari tingkat suku bunga bank dapat dikatakan bahwa usaha tersebut tidak menguntungkan, dan bila  $IRR >$  dari bunga bank dapat dikatakan bahwa usaha komoditas tersebut layak untuk diusahakan dan dapat memberikan keuntungan, dirumuskan sebagai berikut :

$$IRR \rightarrow \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

$B_t$  = benefit tahun ke-t

$C_t$  = biaya tahun ke-t

t = tahun

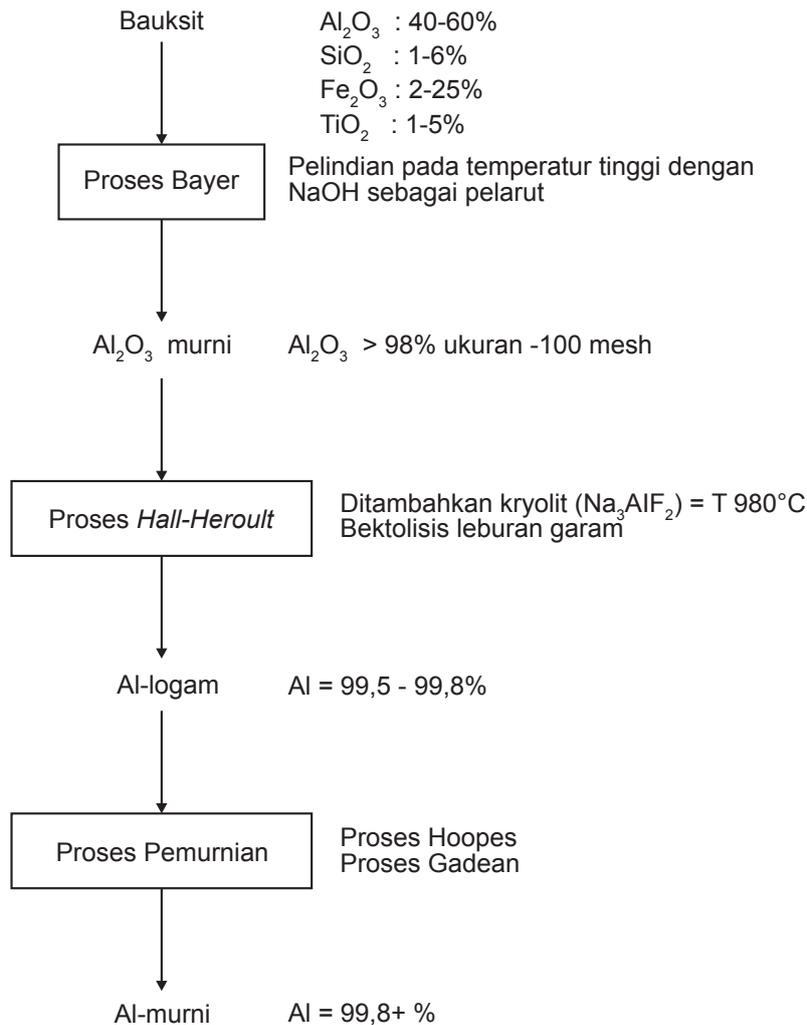
n = umur proyek

c. ROI

ROI, merupakan penilaian investasi suatu proyek yang didasarkan kepada pelunasan biaya investasi oleh *net benefit* dari proyek atau persentase tercapainya *net benefit* yang diperoleh dibandingkan dengan tingkat biaya investasi yang sudah dikeluarkan.

Kriteria Penilaian :

Jika ROI yang didapat ternyata  $>$  dari imbal hasil yang diharapkan (bisa ditentukan dengan imbal



Gambar 2. Diagram alir pengolahan bauksit menjadi logam aluminium (Salavati, 2010)

hasil jika investasi disimpan di bank) atau ROI > 1 maka investasi layak dilaksanakan, namun bila ROI < 1 maka investai ditolak, dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{ROI} = \frac{\text{Keuntungan Bersih} + (\text{penyusutan \& bunga})}{\text{Jumlah Investasi} + \text{Biaya}}$$

d. PBP

PBP, merupakan penilaian investasi suatu proyek yang didasarkan kepada pelunasan biaya investasi oleh *net benefit* dari proyek atau jangka waktu tercapainya *net benefit* yang diperoleh sama dengan tingkat biaya investasi yang sudah dikeluarkan.

Kriteria Penilaian :

PBP ditentukan dengan menghitung waktu yang diperlukan agar akumulasi arus kas berubah dari

nilai negatif menjadi nilai positif, dan keuntungan dari investati telah sama dengan biaya investasi dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{PBP} = \frac{\% \text{ Total Investasi (100\%)}}{\text{ROI}}$$

e. B/C R

B/C R, adalah membandingkan antara manfaat (*benefit*) yang diperoleh dengan biaya (*cost*) yang sudah dikeluarkan, kalau nilai manfaatnya dibandingkan dengan biaya yang telah dikeluarkannya, > 1 maka keekonomian yang sudah dijalankan, layak diusahakan, tetapi jika nilainya < 1, maka keekonomian yang sudah dijalankan kurang menguntungkan. Kalau diperoleh sama dengan = 1 berarti keekonomian yang dijalankan, dikatakan marginal (tidak mengalami kerugian dan tidak menguntungkan),

dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Manfaat}}{\text{Biaya}} > 1$$

f. Pendapatan Laba Bersih dan Labar Kotor

Pendapatan Laba Kotor = Nilai Penjualan – Biaya Operasional

Pendapatan Laba Bersih = Nilai Pendapatan Laba Kotor - Pajak

g. BEP

BEP adalah tingkat atau nilai output pendapatan atau nilai *output* penjualan yang total nilainya sama dengan total biaya yang telah dikeluarkan, sehingga pada titik BEP, menyebabkan kondisi perusahaan dalam keadaan tidak memperoleh keuntungan, tetapi juga tidak mendapatkan kerugian, dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{BEP} \rightarrow \text{Harga} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}}$$

$$\text{BEP} \rightarrow \text{Produksi} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Harga Jual}}$$

## PENGERTIAN PROSES BAYER DAN ANALISIS FINANSIAL

### Proses Bayer

Proses Bayer adalah suatu proses pengolahan bauksit menjadi alumina yang dikembangkan oleh Karl Josef Bayer, seorang ahli kimia berkebangsaan Jerman, biasanya digunakan untuk memperoleh aluminium murni. Bauksit halus kering dimasukkan ke dalam *autoclave*, direaksikan dengan soda api (NaOH) di bawah pengaruh tekanan dan pada suhu di atas titik didih. Bauksit merupakan sumber utama aluminium dengan kadar alumina sekitar 40 – 60% dan sisanya berupa silikon, titanium, oksida besi dan pengotor lainnya. Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) adalah bahan baku utama untuk memproduksi aluminium. Alumina mempunyai morfologi berbentuk bubuk berwarna putih, dengan berat molekul 102, titik leleh 2050°C, dan densitas 3,5 – 4,0 g/cm<sup>3</sup> (Smith dan Metson, 2009).

Dalam industri peleburan, alumina memegang 4 fungsi penting, yaitu :

1. Sebagai bahan baku utama dalam memproduksi

- si aluminium;
2. Sebagai insulasi termal untuk mengurangi kehilangan panas dari atas *pot*, dan untuk mempertahankan temperatur operasi;
3. Melindungi anoda dari oksidasi udara;
4. Sebagai adsorban gas HF

Alumina diperoleh dari bauksit, melalui proses Bayer (Gambar 1). Alumina yang dihasilkan dari proses Bayer ini mempunyai kemurnian yang tinggi dengan konsumsi energi yang relatif rendah. Proses Bayer sampai saat ini merupakan proses yang paling banyak digunakan. Proses Bayer dilakukan dengan reaksi kimia yang berdasarkan pada kelarutan aluminium. Pada proses Bayer ini, bauksit dari tambang yang sudah mengalami peningkatan kadar dihaluskan, dicuci dan dikeringkan, setelah melalui penyaringan untuk memperoleh bauksit halus yang kering dan sebagian menjadi residu. Sesudah itu bauksit mengalami pemurnian menjadi oksida aluminium atau alumina. Proses Bayer biasanya digunakan untuk memperoleh aluminium murni.

Adapun mekanisme dari pengolahan bijih bauksit menjadi alumina pada proses Bayer, adalah sebagai berikut (Gambar 1):

- a) Mereduksi ukuran bijih bauksit yang akan dijadikan umpan dengan cara digerus. Hal ini bertujuan untuk mempercepat proses pelarutan. Hasil atau produk dari proses penggerusan ini umumnya yang dipakai sebagai umpan pada proses Bayer, yaitu bijih yang berukuran lolos dari 35 mesh.
- b) Melarutkan alumina yang terdapat dalam bijih bauksit dengan larutan soda api (*caustic soda*) dengan konsentrasi dan temperatur tertentu, dengan menggunakan media uap sebagai pemanas di dalam suatu tabung yang dibuat dari baja yang tahan terhadap tekanan yang timbul akibat proses pemanasan selama berlangsungnya proses pelarutan. Suhu pelarutan sekitar 108° sampai 250°C dengan konsentrasi soda api 250 sampai 400 gr/liter. Pemilihan temperatur dan konsentrasi serta lamanya waktu pelarutan tergantung pada sifat-sifat spesifik bijih bauksit yang digunakan dan berdasarkan perhitungan-perhitungan yang paling ekonomis meliputi semua rantai proses beserta efek-efeknya untuk dapat menghasilkan alumina dengan mutu yang memenuhi persyaratan sesuai yang dibutuhkan.
- c) Proses memisahkan larutan natrium aluminat (NaAlO<sub>2</sub>) dari padatan yang tidak larut dan produk dari reaksi disilikasi. Pemisahan dilakukan dengan cara pengendapan, suhu

pengendapan dikontrol sekitar 100°C, di mana alumina masih dalam kondisi kelarutannya. Dari proses pengendapan ini akan didapat suatu produk berupa larutan natrium aluminat yang bening.

- d) Larutan bening yang didapat, kemudian diproses lagi dengan proses pengendapan (presipitasi) dengan cara menambahkan serbuk  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sebagai inti pengendapan (*seed*). Endapan yang terbentuk merupakan kristal-kristal dari alumina hidrat dan sebagian teraglomerasi membentuk gumpalan-gumpalan alumina yang lebih besar dan tidak mudah pecah. Hasil dari proses pengendapan (presipitasi) yang ukurannya besar dikembalikan lagi ke dalam proses presipitasi sebagai inti pengendapan. Larutan sisa presipitasi (*spent liquor*), dimanfaatkan kembali dengan cara mengembalikannya ke dalam proses pelarutan dengan terlebih dahulu diuapkan kemudian ditambahkan soda api.
- e) Alumina hidrat yang didapat dari proses presipitasi dan memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, selanjutnya akan mengalami proses pemanggangan (kalsinasi) pada suhu sekitar 1.200°C yang bertujuan untuk mengeluarkan juga mengurangi kadar air dan air kristal yang terikat dalam gumpalan-gumpalan alumina. Reaksi-reaksi yang terjadi pada proses kalsinasi adalah :  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ .  $\text{Al}_2\text{O}_3$  yang didapat dari proses di atas adalah alumina yang siap dikirim ke pabrik peleburan untuk dilebur menjadi logam aluminium.

### Analisis Finansial

Tujuan menganalisis aspek finansial dari suatu proyek bisnis adalah untuk menentukan rencana investasi melalui perhitungan biaya dan manfaat yang diharapkan, dengan membandingkan antara pengeluaran dan pendapatan, seperti ketersediaan dana, biaya modal, kemampuan proyek untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai apakah proyek akan dapat berkembang terus (Umar, 2009).

Menurut Hartanti (2004), analisis finansial merupakan kegiatan untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan para pemilik dana dalam rangka pelaksanaan investasinya yang dapat memberikan harapan di masa mendatang. Menurut Muzakir (2007), analisis finansial adalah suatu kegiatan untuk menilai suatu rencana investasi agar kegiatan investasi tersebut layak dijalankan atau tidak layak untuk dijalankan. Sedangkan menurut Rajaratman (2006), analisis finansial adalah kegiatan untuk me-

tentukan apakah suatu proyek dapat memberikan manfaat (benefit) apabila proyek tersebut dapat dijalankan.

Evaluasi finansial terutama kriteria profitabilitas adalah upaya menilai kelayakan finansial dengan melihat kepada keuntungan finansial yang dapat diperoleh investor dan juga keuntungan ekonomi yang dapat diperoleh masyarakat, daerah, atau negara (Widiyanto, 2008). Evaluasi finansial menggunakan rasio-rasio finansial dasar yang umum digunakan dalam menentukan profitabilitas finansial yaitu NPV, IRR, ROI dan PBP, Laba Bersih dan Laba Kotor, B/C R serta BEP.

### HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Untuk menghitung nilai finansial proyek SGA, maka diperlukan data yang berhubungan dengan arus kas masuk dan arus kas keluar. Data tersebut antara lain : data pemasukan, data pengeluaran, informasi tentang royalti dan pajak. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam perhitungan kriteria finansial proyek SGA, adalah :

- a. Umur proyek diperkirakan 20 tahun, diperpanjang sesuai dengan izinnnya.
- b. Masa konstruksi sudah berjalan mulai tahun 2011 (Gambar 3).
- c. Umur ekonomis peralatan diperkirakan selama 10 tahun dengan tidak ada nilai sisa pada akhir umur ekonomisnya atau penyusutan dari peralatan pada akhir tahun buku dengan nilai buku nol.
- d. Investasi pabrik  
Investasi yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik komersial SGA berkapasitas 1.000.000 juta metrik ton/tahun adalah sebesar US\$ 1 miliar. Perusahaan mengasumsikan bahwa selama umur ekonomis tidak ada penambahan investasi untuk pabrik (PT. Antam Tbk, 2011).
- e. Untuk mempertahankan kapasitas produksi direncanakan pada tahun ke-11 perusahaan akan menambah investasi yaitu dengan pembelian peralatan berat dan peralatan pendukung, serta peralatan pengolahan. Penambahan investasi tersebut direncanakan untuk peralatan penambangan sebesar US\$25 juta, dan peralatan pengolahan sebesar US\$90 juta. Sumber pembiayaan penambahan investasi dalam rangka pembelian peralatan ini direncanakan dibiayai oleh modal perusahaan.
- f. Investasi peralatan dan investasi pabrik diasumsikan dibiayai modal sendiri, sehingga kewa-



Gambar 3. Pabrik pengolahan Smelter Grade Alumina (SGA) di Mempawah dalam masa konstruksi (September 2011)

- jjiban perusahaan untuk membayarkan sejumlah utang pada akhir tahun buku adalah nol.
- g. Kebutuhan bahan baku bauksit  
Jika pengusaha SGA merupakan pengusaha pertambangan bauksit maka biaya bauksit bisa ditekan menjadi biaya produksi tambang bauksit. Untuk memproduksi 1 ton SGA dibutuhkan bahan baku bauksit wantah sekitar 2,49 ton .
  - h. Biaya proses Bayer (teknologi Bayer). Diasumsikan mengacu International Aluminium Institute (2009), dan kepada pabrik pengolahan dan pemurnian Hubei (Cina). Biaya proses produksi, yaitu sebesar US\$360/ton. Kontribusi Pengeluaran Biaya proses Bayer (Biaya proses produksi pembuatan SGA), secara rinci, antara lain:
 

- Biaya Bahan Baku Bauksit (25,00%)	US\$ 90,00
- Biaya NaOH (19,79%)	US\$ 71,25
- Biaya Energi (36,45%)	US\$ 131,25
- Biaya lain-lain (Pajak, Depresiasi, Gajih (18,75%)	US\$ 67,50
  - i. Berdasarkan Pasal 17 UU No. 36 tahun 2008 sejak tahun 2010 tarif pajak wajib badan adalah 25%.
    - j. Harga jual produk SGA  
Harga jual produk SGA dengan memperhitungkan biaya proses produksi direncanakan sebesar US\$678,50 per ton ([www.indmin/markettracker/197171/aluminabauksit.html](http://www.indmin/markettracker/197171/aluminabauksit.html)).
    - k. Di lain pihak dengan menggunakan beberapa variabel pengukuran yang umumnya digunakan dalam menganalisis sensitivitas usaha yaitu diasumsikan harga jual SGA diturunkan sebesar 5%, dan biaya produksi diasumsikan dinaikan sebesar 5%.
    - l. Usaha SGA ini menggunakan modal sendiri diasumsikan sebesar 100%. Perhitungan biaya modal atau tingkat suku bunga bank diasumsikan sebesar 16%.
    - m. Asumsi-asumsi untuk menghitung analisis finansial ini dirangkum dalam Tabel 1 dan 2.
- Dengan menggunakan asumsi-asumsi di atas, maka diperoleh hasil perhitungan arus kas masuk dalam Tabel 3.

Tabel 1. Asumsi-asumsi perhitungan analisis finansial

Asumsi	Satuan	Total
- Kapasitas produksi	Ton/tahun	1.000.000
- Investasi	US\$	1 miliar
- Asumsi selama umur ekonomis ada investasi tambahan untuk pabrik-pada tahun ke – 11:		
♦ Investasi tambahan mesin-mesin penambangan	US\$	25 juta
♦ Investasi tambahan mesin-mesin pengolahan	US\$	90 juta
- Periode konstruksi	Tahun	3
- Umur ekonomis pabrik	Tahun	20
- Umur ekonomis peralatan penambangan	Tahun	10
- Umur ekonomis peralatan pengolahan	Tahun	10
- Depresiasi	US\$	0
- Amortisasi	US\$	0
- Harga bauksit	US\$/ton	23,95
- Modal sendiri	%	100
- Harga jual SGA	US\$/ton	678,50
- Tingkat suku bunga Bank	%	16

Tabel 2. Asumsi komponen biaya produksi per ton (US\$) (Hubei, Cina)

No.	Komponen	US\$/ton
Biaya proses Bayer. International Aluminium Institute, 2009. Industry Overview. Global Alumina Corporation, Hubei (Cina). Biaya produksi sebesar US\$360,00 per ton atau sebesar 53,05% dari harga jual alumina sebesar US\$678,50 per ton . Biaya produksi secara rinci terdiri dari:		
1.	Biaya bahan baku bauksit (25,00%)	90,00
2.	Biaya NaOH (19,79% )	71,25
3.	Biaya energi (36,45%)	131,25
4.	Biaya lain-lain (pajak, depresiasi, gaji) (18,75%)	67,50
	Total Komponen Biaya Produksi (100%)	360,00

Tabel 3. Perhitungan arus kas masuk

Perhitungan Arus Kas Masuk per tahun (US\$)		
Pendapatan		678.500.000
1 juta ton @ US678,50		
Pengeluaran biaya proses Bayer (biaya proses produksi pembuatan SGA) US\$360,00 per ton dengan rincian.		
- Biaya bahan baku bauksit (25,00%)	US\$ 90,00	360.000.000
- Biaya NaOH (19,79%)	US\$ 71,25	
- Biaya energi (36,45%)	US\$ 131,25	
- Biaya lain-lain (pajak, depresiasi, gaji (18,75%)	US\$ 67,50	
Keuntungan sebelum pajak		318.500.000
Pajak keuntungan badan - PPN (25%)		79.625.000
Arus Kas masuk		238.875.000

Dari hasil perhitungan arus kas diperoleh hasil-hasil analisis finansial dalam Tabel 4 dan Tabel 5 :

1. NPV  
Hasil NPV dengan menggunakan tingkat bunga 16% adalah US\$ 300,573 juta
2. IRR  
Nilai IRR untuk periode 20 tahun diperoleh sebesar 22,00%.
3. ROI  
Nilai ROI adalah sebesar  $(238,875/1.115 \text{ juta}) \times 100\% = 21,42\%$
4. PBP  
PBP untuk proyek komersial SGA adalah selama 4 tahun, 7 bulan 3 minggu  
 $PBP = 1.115 \text{ juta}/238,875 \text{ juta} = 4,66 \text{ tahun}$  (4 tahun 7 bulan 3 minggu)
5. Laba Kotor Perusahaan = US\$ 678,50 juta-US\$ 360,00 juta = US\$ 318,50 juta  
Laba Bersih Perusahaan = US\$ 318,50 juta - US\$ 79,625 juta = US\$ 238,875 juta
6. B/C R = US\$ 678,50 juta/US\$ 360,50 juta = 1,88
7. (BEP = US\$ 360,00 juta/1 juta ton = US\$ 360,00/ton

Seluruh hasil analisis finansial dirangkum dalam Tabel 6.

Dengan nilai kelayakan yang diperoleh berdasarkan kinerja perusahaan selama 20 tahun proyeksi, menunjukkan bahwa proyek pembangunan SGA di Mempawah ini memiliki prospek di masa mendatang dan proyek layak untuk dilaksanakan. Di lain pihak dengan menggunakan beberapa variabel pengukuran yang umumnya digunakan dalam menganalisis sensitivitas usaha yaitu :

- Biaya produksi diasumsikan dinaikan sebesar 5% (US\$378,00 per ton).
- Harga jual SGA diasumsikan diturunkan sebesar 5% (US\$644,58 per ton).

Maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 7.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan finansial yang telah dilaksanakan dalam rencana pembangunan pabrik komersial SGA dengan menggunakan proses Bayer di Indonesia, dapat direkomendasikan bahwa rencana pembangunan proyek tersebut layak untuk dijalankan dan dapat diterima. Hal ini terlihat

Tabel 4. Perhitungan NPV

Tahun	Investasi Awal (milyar)	Arus Kas (juta)	PV @ 16% (milyar)	PV Arus Kas (milyar)
0	-1	0	-1,115	-1,115
1	0	238,875	0,862	205,910
2	0	238,875	0,743	177,484
3	0	238,875	0,641	153,118
4	0	238,875	0,552	131,859
5	0	238,875	0,476	113,705
6	0	238,875	0,410	97,938
7	0	238,875	0,354	84,561
8	0	238,875	0,305	72,856
9	0	238,875	0,263	62,824
10	0	238,875	0,227	54,224
11	115 (juta)	238,875	0,195	46,580
12	0	238,875	0,168	40,131
13	0	238,875	0,145	34,636
14	0	238,875	0,125	29,859
15	0	238,875	0,108	25,798
16	0	238,875	0,093	22,215
17	0	238,875	0,080	19,110
18	0	238,875	0,069	16,482
19	0	238,875	0,059	14,093
20	0	238,875	0,051	12,182
Total	-1,115	4.777,5		300,573

Tabel 5. Perhitungan IRR

Tahun	Investasi Awal (milyar)	Arus Kas (juta)	PV @ 16% (milyar)	PV Arus Kas (milyar)
0	-1	0	-1,115	-1,115
1	0	238,875	0,862	205,910
2	0	238,875	0,743	177,484
3	0	238,875	0,641	153,118
4	0	238,875	0,552	131,859
5	0	238,875	0,476	113,705
6	0	238,875	0,410	97,938
7	0	238,875	0,354	84,561
8	0	238,875	0,305	72,856
9	0	238,875	0,263	62,824
10	0	238,875	0,227	54,224
11	115 (juta)	238,875	0,195	46,580
12	0	238,875	0,168	40,131
13	0	238,875	0,145	34,636
14	0	238,875	0,125	29,859
15	0	238,875	0,108	25,798
16	0	238,875	0,093	22,215
17	0	238,875	0,080	19,110
18	0	238,875	0,069	16,482
19	0	238,875	0,059	14,093
20	0	238,875	0,051	12,182
<b>Total</b>	<b>-1,115</b>	<b>4.777,5</b>		<b>300,573</b>

Tabel 6. Ringkasan aspek-aspek analisis finansial

No.	Parameter	Hasil
1	NPV	US\$300,573 juta
2	IRR	22,00%
3	ROI	21,42%
4	PBP	4 tahun 7 bulan 3 minggu
5	Laba Kotor	US\$ 318,50 juta
	Labar Bersih	US\$ 238,875 juta
6	B/C R	1,88
7	BEP	US\$ 360,00/ton

Tabel 7. Ringkasan aspek-aspek analisis finansial dan analisis Sensitifitas

No.	Parameter	Hasil Kondisi awal	Biaya produksi naik 5% (US\$378,00 per ton)	Harga jual turun 5% (US\$644,58 per ton)
1	NPV	US\$ 300,573 juta	US\$ 220,570 juta	US\$ 149,816 juta
2	IRR	22,00%	22,00%	20,00%
3	ROI	21,42%	20,21%	19,14%
4	PBP	4 tahun 7 bulan 3 minggu	4 tahun 9 bulan 3 minggu	5 tahun 2 bulan 1 minggu
5	Laba Kotor	US\$ 318,50 juta	US\$ 300,50 juta	US\$ 284,580 juta
	Labar Bersih	US\$ 238,875 juta	US\$ 225,38 juta	US\$ 213,435 juta
6	(B/C R	3,33	1,79	1,70
7	BEP	US\$ 136,50/ton	US\$ 378,00/ton	US\$ 360,00/ton

dari NPV yang dihasilkan proyek positif yaitu US\$ 300,573 juta serta kriteria finansial lainnya seperti IRR sebesar 22,00%, ROI sebesar 21,42% dan PBP selama 4 tahun 7 bulan 3 minggu, perusahaan dapat memperoleh laba bersih US\$ 238,875 juta, dan laba kotor sebesar US\$ 318,50 juta, B/C R sebesar 1,88, serta tingkat BEP perusahaan yaitu sebesar US\$ 360,00 per ton.

Dengan menggunakan beberapa variabel pengukuran yang umumnya digunakan dalam menganalisis sensitivitas usaha, yaitu harga jual SGA diasumsikan diturunkan sebesar 5% diperoleh NPV positif yaitu US\$ 149,816 juta, IRR sebesar 20,00%, ROI sebesar 19,14% dan PBP selama 5 tahun 2 bulan 1 minggu, memperoleh laba bersih US\$ 213,435 juta, dan laba kotor sebesar US\$ 284,580 juta, B/C R sebesar 1,70, serta tingkat BEP perusahaan yaitu sebesar US\$ 360,00 per ton.

Sedangkan dengan asumsi biaya produksi dinaikkan sebesar 5%, diperoleh NPV positif yaitu US\$ 220,570 juta, IRR sebesar 22,00%, ROI sebesar 20,21% dan PBP selama 4 tahun 9 bulan 3 minggu, memperoleh laba bersih US\$ 225,38 juta, dan laba kotor sebesar US\$ 300,50 juta, B/C R sebesar 1,79, serta tingkat BEP perusahaan yaitu sebesar US\$ 378,00 per ton.

Ternyata rencana pembangunan pabrik SGA di Mempawah ini dengan menggunakan analisis sensitivitas dengan asumsi harga jual diturunkan 5% dan biaya produksi dinaikkan sebesar 5%, tidak sensitif terhadap penurunan harga jual, juga tidak sensitif terhadap peningkatan biaya produksi.

### Saran

Dari analisis finansial ini, dengan proyek hanya melihat dari sudut keuntungan finansial yang dapat diperoleh perusahaan, disarankan agar perusahaan dapat lebih memperhatikan biaya-biaya yang dikeluarkan agar laba yang akan diperoleh perusahaan dapat meningkat. Di samping itu diperlukan adanya penelitian yang lebih komprehensif dan lebih akurat melalui Analisis Kelayakan Ekonomi, yaitu mengevaluasi proyek dari sudut perekonomian secara menyeluruh dengan data yang lebih detail, misalnya melalui data dari pabrik pengolahan SGA yang sudah ada di Australia (Queensland Alumina Limited Rio Tinto Alcan, dan Alcoa), Rusia (Rusal The Alumina Plant), Amerika (Gramercy Plant The Alumina), dan Cina (guangxi, Yunnan, dan Shandong). Di samping itu, pelaksana proyek

perlu melakukan penelitian terhadap aspek pasar dan pemasaran. Menurut Subagyo (2008) perlu diadakan penelitian terhadap beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu, permintaan produk, penawaran, proyeksi permintaan dan penawaran, proyeksi penjualan, segmentasi pasar, strategi dan implementasi pemasaran, sehingga analisis finansial lebih memberikan hasil yang optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Barat, 2011. *Daftar Izin Usaha Pertambangan Provinsi Kalimantan Barat*, Pontianak. 127 hal.
- Halim, A., 2008. *Analisis investasi, Edisi 2*. Salemba Empat, Jakarta. 204 hal.
- Hartanti, T., 2004. *Evaluasi kelayakan leasing sepeda motor pada koperasi karyawan Maxus*. Universitas Gunadarma, Jakarta. 83 hal.
- International Aluminium Institute, 2009. *Industry overview*. Global Alumina Corporation, Canada, 472 hal.
- Kasmir dan Jakfar. 2007. *Studi kelayakan bisnis, Edisi 2*. Kencana, Jakarta. 426 hal.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2011. *Pertambangan mineral dan batubara*, Jakarta. 156 hal.
- Kotler, P., 2009. *Manajemen pemasaran, Jilid 2, Edisi 13*. Indeks, Jakarta. 545 hal.
- Muzakhir, F., 2007. *Analisis penilaian investasi bisnis waralaba ritel swalayan pada CV. Baswara Investama*. Universitas Gunadarma, Jakarta. 84 hal.
- PT. Aneka Tambang, 2011. Laporan Tahunan PT. Aneka Tambang, Jakarta. 162 hal.
- Pusat Sumber Daya Geologi, 2010. *Sumber daya mineral dan batubara di Indonesia*, Bandung. 187 hal.
- Rajaratnam, Y., 2006. Studi kelayakan ekonomi pengembangan bandara udara internasional Minangkabau (BIM). *Jurnal Teknik Sipil, Vol. 3, No. 2*, hal. 81-91.
- Saba, A.P., 2011. Nilai Tambah Hasil Tambang Indonesia, *Majalah Tambang 11 Juni 2011*, Jakarta. 107 hal.
- Salavati, M., 2010. Smelter Grade Alumina Structure and Properties and Effects on Smelter Operations. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, Vol.111, No.6*, hal. 164-175.

Smith, M E. and Metson, J B., (2009). The Nature and Impacts of Fines in Smelter Grade Alumina. *Journal of The Minerals, Vol. 61, No.11*, hal. 31-39.

Subagyo, A., 2008. *Studi kelayakan teori dan aplikasi*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta. 327 hal.

Sugiharto, T., 2008. Studi Kelayakan Finansial Pada Perusahaan Mebel PT. Maju Jaya. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis, Jilid 7, No. 3*, hal. 145-153.

Umar, H., 2009. *Studi kelayakan bisnis, Edisi 5*. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta. 364 hal.

Widiyanto. M., 2008. *Analisis kelayakan investasi untuk pengembangan usaha pada CV. Usaha Hidup Istiqomah*. Universitas Gunadarma, Bekasi. 71 hal.