

INDEKS KATA KUNCI

A

Abu Sekam Padi (RHA), 59
alumina hidrat, 93
alumina, 45
analisis *strengths*, 137

B

bahan bangunan, 59
bakteri mixotrop, 69
bata ekspose, 171
bata-beton, 59
batukapur, 171
bauksit, 45, 149
bijih besi, 23
bioleaching, 69

D

digestion, 149

E

ekspor, 45
ekstraksi, 69

F

ferromangan, 105
floc, 93

G

gerakan tanah, 81

H

harga, 137
hidrometalurgi, 195

I

impor, 45
industri baja, 23
IRR, 179

K

kebijakan, 117
koagulan, 93
kokas, 105

L

laterit kadar rendah, 195
laterit, 69
limbah marmer, 171
limonit, 195
lost opportunity, 45

M

material berpori, 161
micronized zircon, 179
mineral dan batubara, 1

N

NaOH berlebih, 149
neraca perdagangan luar negeri, 45
nikel, 69
nilai tambah, 23, 117
NPV, 179

O

opportunities, 137
otonomi daerah, 1

P

pasar, 117
pasir silika, 161
pasir zirkon, 137, 179
peleburan, 23
pemodelan numerik, 81
permeabilitas, 59
pirometalurgi, 195
poli aluminium klorida, 93
PP, 179
proses Bayer, 149

S

saprolit, 195
seismik refraksi, 81
smelter tembaga, 117
sodium aluminat, 149
sol-gel, 161
surat edaran, 1

T

tanur busur listrik mini, 105
teknoeкономи, 117
threats, 137

U

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014, 1
UU. Minerba 2009, 195

W

waktu tinggal, 105
weaknesses, 137
wolastonit sintetis, 171

Z

zeokeramik, 59
zirkonium silikat, 137

INDEKS PENGARANG

A

Azhari, 161

B

Bambang Yudianto, 1
Betri E. Pratama, 69

D

Dessy Amalia, 149

F

Florentinus Firdiyono, 105
Frank Edwin, 171

H

Harta Haryadi, 45
Husaini, 93, 149

I

Ijang Suherman, 23, 117

M

M. Zaki Mubarok, 69
Muchtar Aziz, 161

P

Priyo Hartanto, 59
Puguh Prasetyo, 195

S

Sariman, 93
Siti K. Chaerun, 69
Subari, 179
Suganal, 93

T

Triswan Suseno, 137, 179

Y

Yayat I. Supriyatna, 105
Yuhelda, 149
Yunita Ramanda, 93

Z

Zulfahmi, 81
Zulfiadi Zulhan, 105
Zulkifli Pulungan, 81

INDEKS ABSTRAK

01. Bambang Yudianto

IMPLIKASI UNDANG-UNDANG NOMOR 23 TAHUN 2014 TERHADAP PENGEMBANGAN MINERAL DAN BATUBARA
IMPLICATION OF LAW NUMBER 23 YEAR 2014 TOWARDS THE DEVELOPMENT OF MINERAL AND COAL

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 1, Januari 2016, hlm.1-22

Pemberian otonomi daerah dalam perjalanan sejarah pemerintahan di Indonesia telah beberapa kali mengalami perubahan. Perubahan tersebut sangat dipengaruhi oleh situasi nasional, dan perkembangan di luar negeri dalam rangka mempercepat pemerataan kemakmuran masyarakat di Indonesia. Dilihat dari perubahan sistem otonomi daerah yang diberlakukan, perubahan yang sangat prinsip dan mendasar terjadi tahun 2004, saat diberlakukannya Undang-undang Nomor 32 Tahun 2004, dan tahun 2014 dengan berlakunya Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014. Perubahan sistem otonomi daerah tahun 2014 dipandang banyak menimbulkan persoalan, sebagian kabupaten/kota menganggap pemberlakuan Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 dilakukan tanpa ada persiapan yang matang, undang-undang terlalu rinci mengatur, dan peraturan pemerintah sebagai pedoman pelaksanaannya belum disiapkan sehingga susah dipedomani dalam pelaksanaan di lapangan. Kewenangan kabupaten/kota atas energi dan sumber daya mineral di bidang mineral dan batubara seluruhnya ditarik ke provinsi, sehingga praktis kabupaten/kota tidak bisa melakukan apapun, sementara provinsi belum siap melaksanakan amanat undang-undang tersebut. Implikasi pemberlakuan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 menuntut perubahan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 sesegera mungkin, terkait pelimpahan kewenangan dari kabupaten/kota ke tingkat provinsi. Selain itu, dalam masa transisi pelimpahan kewenangan tersebut, pihak provinsi dan kabupaten/kota segera menindaklanjuti Surat Edaran dari Kementerian Dalam Negeri dan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, sambil menunggu penyelesaian peraturan pemerintah sebagai peraturan pelaksanaan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014.

Kata kunci: otonomi daerah, surat edaran, Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014, mineral dan batubara

02. Ijang Suherman

ANALISIS TEKNOEKONOMI PENGEMBANGAN PABRIK PELEBURAN BIJIH BESI DALAM RANGKA MEMPERKUAT INDUSTRI BESI BAJA DI INDONESIA
TECNO-ECONOMIC ANALYSIS ON IRON ORE SMELTING DEVELOPMENT TO STRENGTHEN THE STEEL INDUSTRY IN INDONESIA

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 1, Januari 2016, hlm.23-44

Sejalan dengan amanat Undang-undang No 4 Tahun 2009, pembangunan pabrik peleburan berbahan baku bijih besi lokal telah dipelopori oleh PT Meratus Jaya Iron & Steel (PT MJIS) yang beroperasi pada akhir tahun 2012. PT MJIS memproduksi besi spons (*sponge iron*) untuk dipasok ke PT Krakatau Steel. Kemudian disusul oleh PT Delta Prima Steel yang juga memproduksi besi spons. Pada akhir tahun 2013, PT Sebuku Iron Lateritic Ores sudah memulai pengolahan bijih besi dengan produk konsentrat untuk diekspor. Pembangunan pabrik peleburan pasir besi dipelopori oleh Sumber Suryadaya Prima yang beroperasi mulai tahun 2013, dengan produk awal konsentrat pasir besi. Demikian pula, pada akhir tahun 2013, PT Krakatau Posco telah beroperasi dengan produk plat baja dan *hot rolled coil* yang sebagian besar untuk pasar dalam negeri. PT Krakatau Osaka Steel dijadwalkan akan mulai beroperasi pada tahun 2016 dengan produk baja profil, baja tulangan, dan flat *bar*, yang berorientasi pasar dalam negeri. Sementara ini industri baja nasional memproduksi sekitar 11,264 juta ton, yang sebagian besar masih menggunakan bahan baku impor. Di sisi lain, produksi pertambangan bijih besi nasional sekitar 12,5 juta ton sudah tidak boleh lagi diekspor dan harus diolah di dalam negeri. Tantangan ke depan adalah bagaimana pembangunan pabrik pengolahan (peleburan) yang mempunyai nilai tambah 5,2 kali dari bijih besi mampu berkembang untuk dapat mensubstitusi impor pelet/besi spons/*pig iron* dan *scrap* sebagai bahan baku industri baja nasional. Untuk itu perlu langkah-langkah strategis melalui analisis teknoekonomi pembangunan pabrik peleburan besi dalam rangka memperkuat industri baja nasional. Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah survei dan nonsurvei, dan modelnya adalah statistika deskriptif, analisis tren, model perhitungan nilai tambah dan analisis SWOT. Langkah-langkah strategis sebagai tindak lanjut pemberlakuan kebijakan peningkatan nilai tambah melalui pengolahan dan pemurnian, antara lain menyusun *roadmap*; pemilihan teknologi

yang tepat untuk bijih besi yang berkadar rendah; mendorong investor untuk terus merealisasikan program pembangunan pabrik peleburan dan pembangunan/ pengembangan industri hilir berbasis besi yang menjadi target pemerintah, antara lain melalui insentif fiskal; menjalin kemitraan investor lokal dengan investor asing untuk mendirikan perusahaan peleburan besi dan atau industri hilirnya, dengan memanfaatkan bahan baku lokal; menyediakan infrastruktur yang diperlukan seperti energi listrik dan prasarana jalan serta pelabuhan, regulasi pengutamaan pemasokan kebutuhan bahan baku untuk peleburan dan pengutamaan produk peleburan sebagai bahan baku industri baja nasional, untuk memperkuat mata rantai hulu-hilir.

Kata kunci: bijih besi, peleburan, industri baja, nilai tambah.

03. Harta Haryadi

ANALISIS LOST OPPORTUNITY (LO) BAUKSIT INDONESIA LOST OPPORTUNITY (LO) ANALYSIS OF INDONESIA BAUXITE

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 1, Januari 2016, hlm.45-57

Tujuan dari studi ini adalah untuk menghitung kesempatan laba yang diperoleh bila bauksit yang diekspor dalam bentuk olahan (alumina). Ketika melakukan ekspor bahan mentah bauksit, perusahaan hanya menghitung laba yang bisa mereka peroleh, maka dihitunglah seluruh pengeluaran dan pemasukan dan sisanya akan menjadi laba atau kerugian. Perusahaan ketika mulai berproduksi hingga mengekspor selalu menghitung dari segi laba dan rugi saja. Perusahaan jarang memperhitungkan *lost opportunity* (LO) atau kesempatan memperoleh laba yang hilang kalau bauksit yang diekspor itu dalam produk olahan. Sampai saat ini, Indonesia belum memiliki industri pengolahan bauksit menjadi alumina, sehingga produksi bauksit seluruhnya diekspor dalam bentuk mentah, sementara alumina terus diimpor untuk memenuhi kebutuhan industri aluminium di dalam negeri. Untuk mengetahui kondisi perdagangan luar negeri bauksit, dilakukan analisis *lost opportunity* (LO). Metode yang digunakan untuk menghitung LO, dilakukan dengan menggunakan rumus $LO1 = (V \text{ ekspor} \times P \text{ impor}) - (V \text{ ekspor} \times P \text{ ekspor})$. Parameter yang diukur adalah menghitung volume ekspor bauksit dikalikan harga impor dikurangi volume ekspor dikalikan harga ekspor. Dari parameter ini dapat diketahui berapa kesempatan laba yang hilang karena bauksit tersebut diekspor dalam bentuk mentah bukan sebagai alumina. Pada tahun 2007 diperoleh nilai LO sebesar US\$10.081.979.338 dan tahun 2012 diperoleh

nilai LO sebesar US\$18.539.227.798. Hasil nilai LO tersebut, menunjukkan bahwa Indonesia kehilangan kesempatan memperoleh laba yang besar karena ekspor dalam bentuk mentah dengan harga jual yang murah. Apabila industri pengolahan bauksit menjadi alumina dapat segera dilaksanakan, kemungkinan akan memperoleh laba besar yang selama ini tidak diperoleh, dan meningkatnya pendapatan nasional.

Kata kunci: *lost opportunity*, bauksit, alumina, ekspor, impor, neraca perdagangan luar negeri

04. Priyo Hartanto

PERUBAHAN PERMEABILITAS ZEOKERAMIK AKIBAT PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI CHANGES OF ZEOCERAMIC PERMEABILITY AS A RESULT OF RICE HUSK ASH ADDITION

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 1, Januari 2016, hlm.59-68

Pertambahan penduduk menyebabkan meningkatnya kebutuhan perumahan yang mengakibatkan perubahan fungsi lahan terbuka menjadi tertutup. Alih fungsi lahan terbuka menjadi pemukiman mengakibatkan daya serap air ke dalam tanah menjadi terhambat, sehingga air mengalir di permukaan tanah dan mengakibatkan banjir. Untuk mengurangi masalah tersebut dapat digunakan zeokeramik yang dapat menyerap air. Zeokeramik dibuat dari zeolit, abu terbang, abu sekam padi, sebagai matriks bahan pengikat dan air. Zeolit merupakan agregat kasar yang mampu menyerap air. Abu terbang berfungsi sebagai perekat dan penguat campuran bahan sedangkan abu sekam padi (*rice husk ash*-RHA) berfungsi untuk menurunkan berat jenis dan membantu membentuk rongga-rongga pori bahan. Komponen utama dalam percobaan pembuatan zeokeramik yang dibuat sebagai parameter tetap adalah zeolit, abu terbang, bahan pengikat dan air masing-masing sebesar 9,75; 5; 2 dan 0,5 liter. Sebagai parameter berubah digunakan abu sekam padi yang ditambahkan sebesar 0,25; 0,5; 0,75 dan 1,00 liter. Prototipe zeokeramik dicetak menggunakan alat cetak tekan secara manual kemudian dikeringkan di oven pada 150°C selama 24 jam. Hasil pengujian tingkat permeabilitas zeokeramik dengan penambahan RHA menunjukkan kecenderungan naik dari $34,0 \times 10^{-6}$ sampai $8,35 \times 10^{-5}$ cm/detik. Hasil yang paling optimum adalah pada penambahan abu sekam padi 0,75 liter yaitu sebesar $8,35 \times 10^{-5}$ cm/detik. Pada penambahan abu sekam padi di atas 0,75 liter permeabilitas zeokeramik cenderung menurun. Korelasi antara permeabilitas dengan sifat fisik zeokeramik menunjukkan bahwa komposisi

penambahan 0,75 liter RHA mempunyai sifat fisik yang paling ideal dengan nilai permeabilitas paling baik yaitu sebesar $8,35^{-5}$ cm/detik. Penggunaan zeokeramik ini dapat mengurangi air larian dan semakin banyak air yang meresap ke dalam tanah.

Kata kunci: zeokeramik, permeabilitas, bahan bangunan, bata-beton, Abu Sekam Padi (RHA)

05. M. Zaki Mubarak, Betri E. Pratama dan Siti K. Chaerun

BIOLEACHING NIKEL DARI BIJIH LIMONIT PULAU GAG MENGGUNAKAN BAKTERI MIXOTROF

BIOLEACHING OF NICKEL FROM LIMONITE ORE OF GAG ISLAND USING MIXOTROPHIC BACTERIA

Jurnal tekMIRA, Vol. 12, No. 1, Januari 2016, hlm.69-79

Bioleaching merupakan alternatif proses yang saat ini terus dikembangkan untuk ekstraksi bijih nikel laterit, generasi reagen pelindi dibantu oleh mikroorganisme yang dikembangbiakkan melalui bioteknologi yang murah dan ramah lingkungan. Tulisan ini menyajikan hasil-hasil percobaan *bioleaching* bijih nikel laterit tipe limonit dari Pulau Gag dengan bantuan bakteri mixotrof, yaitu jenis bakteri yang dapat hidup baik dari bahan organik maupun bahan kimia anorganik. Bakteri mixotrof yang digunakan adalah *Alicyclobacillus ferrooxidans*, *Bacillus mucilaginosus* dan *Pseudomonas putida* yang diisolasi dari daerah penambangan nikel di Soroako, Sulawesi Selatan. Serangkaian percobaan *bioleaching* menggunakan *rotating shaker* telah dilakukan untuk mempelajari pengaruh jenis substrat organik (molase dan air lindi dari tempat pembuangan akhir sampah Leuwigajah, Jawa Barat), penambahan belerang (10, 20, 30% w/w) dan distribusi ukuran partikel bijih (-60+80#, -100+200# dan -200#) terhadap persen ekstraksi nikel dan perubahan pH larutan selama pelindian. Hasil penelitian menunjukkan persen ekstraksi Ni tertinggi sebesar 34,3% diperoleh dari percobaan *bioleaching* menggunakan substrat organik air lindi dan distribusi ukuran partikel bijih -60+80 mesh, serta penambahan belerang sebanyak 20% berat setelah proses berlangsung 28 hari. Pada kondisi ini, persen Fe dan Mg terlarut masing-masing sebesar 1,15% dan 6,8% yang mengindikasikan selektivitas *bioleaching* cukup baik terhadap besi dan magnesium. Hasil analisis larutan menunjukkan terbentuknya asam sulfat dalam larutan hasil oksidasi belerang yang dikatalisasi oleh bakteri. Persen ekstraksi Ni masih mungkin ditingkatkan

diindikasikan oleh nilai pH yang cenderung masih turun sesudah 28 hari.

Kata kunci: *bioleaching*, nikel, laterit, ekstraksi, bakteri mixotrof

06. Zulkifli Pulungan dan Zulfahmi

PREDIKSI GERAKAN TANAH MENGGUNAKAN SEISMIC REFRAKSI DAN PEMODELAN NUMERIK DENGAN METODE SIRT DAN GAUSS-SEIDEL

PREDICTION OF SOIL MOVEMENT USING SEISMIC REFRACTION AND NUMERICAL MODELING USING SIRT AND GAUSS SEIDEL METHODS

Jurnal tekMIRA, Vol. 12, No. 2, Mei 2016, hlm.81-92

Gerakan tanah merupakan salah satu jenis bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, yang mengakibatkan rusaknya bentang alam, hilangnya harta, bahkan korban jiwa. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik batuan atau tanah dan pengaruhnya terhadap potensi bencana gerakan tanah. Hasil penelitian ini dapat memprediksi pergerakan batuan menggunakan korelasi data seismik refraksi dan pemodelan numerik. Metode ini dipilih karena cukup akurat, relatif mudah dalam pelaksanaan pengukurannya serta mampu memprediksi kondisi lapisan pembentuk batuan secara cepat. Jumlah lapisan batuan yang berhasil dideteksi sebanyak 3 lapisan. Lapisan pertama diinterpretasikan sebagai lapisan tanah permukaan berupa lapukan lempung pasir dengan ketebalan antara 1,24 – 3,18 m. Lapisan kedua adalah lapisan batulempung yang kedap dan berperan sebagai bidang luncur longsoran dengan ketebalan antara 2,57 – 7,50 m. Lapisan ketiga mempunyai kecepatan gelombang 1143 – 2190 meter/detik, diprediksi sebagai lapisan batupasiran. Hasil pengamatan pertama dan kedua hampir tidak terjadi perubahan kecepatan rambat gelombang, sehingga diprediksi pada lapisan ini kondisi batuan relatif stabil. Hasil pengamatan lapangan dan pemodelan pergerakan tanah pada lokasi I diperkirakan 0,6 mm/hari atau 21,9 cm/tahun, sehingga bila tidak dilakukan penanganan yang benar dikhawatirkan akan terjadi kelongsoran. Pada lokasi II, kondisinya relatif stabil, tidak terjadi perubahan bentang alam yang ekstrem dan tidak akan terjadi pergerakan tanah yang menyebabkan kerusakan fatal.

Kata kunci: gerakan tanah, seismik refraksi, pemodelan numerik

07. Husaini, Suganal, Sariman dan Yunita Ramanda

PEMBUATAN PAC CAIR DARI ALUMINA HIDRAT PADA SKALA LABORATORIUM
PRODUCING LIQUID PAC FROM ALUMINA HYDRATE AT LABORATORY SCALE

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 2, Mei 2016, hlm.93-103

Poly Aluminum Chloride (PAC) dengan rumus umum $Al_n(OH)_mCl_{(3n-m)}$ adalah persenyawaan anorganik kompleks antara ion hidroksil (OH) dengan ion aluminium yang mengalami klorinasi bertahap. PAC mampu mengkoagulasi zat tersuspensi atau dispersi koloid menghasilkan *floc* yang mudah mengendap. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan PAC terdiri atas alumina hidrat $Al(OH)_3$, asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4) dan kalsium karbonat ($CaCO_3$). Percobaan dilakukan dengan mereaksikan $Al(OH)_3$, HCl dan H_2SO_4 pada suhu $90^\circ C$ selama 1 jam. Hasil reaksinya dinetralkan dengan $CaCO_3$. Produk PAC cair dihasilkan setelah gipsum sebagai produk samping dipisahkan dengan cara filtrasi. PAC berkualitas baik dihasilkan menggunakan $Al(OH)_3$ kemurnian tinggi ($Al_2O_3 > 62\%$) dan komposisi bahan baku yang tepat. Kondisi percobaan terbaik diperoleh menggunakan perbandingan bahan baku sebagai berikut: $Al(OH)_3 : H_2SO_4 : HCl : CaCO_3 = 1 : 1,27 : 1,8 : 1$. PAC cair terbaik yang diperoleh memiliki komposisi $Al_2O_3 = 10\%$, $Cl^- = 10\%$ dan $SO_4^{2-} < 5\%$, yang memiliki kemampuan baik sebagai *floculator* atau menggumpalkan kotoran-kotoran yang ada pada proses penjernihan air.

Kata kunci: alumina hidrat, poli aluminium klorida, koagulan, *floc*.

08. Yayat I. Supriyatna, Zulfiadi Zulhan dan Florentinus Firdiyono

PENGARUH WAKTU TINGGAL TERHADAP PRODUK FERRO-MANGAN HASIL SMELTING DALAM TANUR BUSUR LISTRIK MINI
EFFECT OF RETENTION TIME ON THE FERROMANGAN PRODUCT FROM SMELTING IN MINI ELECTRIC ARC FURNACE

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 2, Mei 2016, hlm.105-115

Mangan merupakan elemen strategis yang memiliki beberapa aplikasi penting dalam dunia industri. Sampai saat ini 90% produksi mangan di dunia dikonsumsi oleh industri baja dalam bentuk ferromangan. Mangan sebagai unsur pematu ditambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan

kekuatan, keuletan, kekerasan, mampu kerja dan ketahanan dari produk, khususnya baja. Kebutuhan ferromangan untuk pembuatan baja kasar adalah 10,6 kg FeMn/ton baja kasar. Sebagian besar dari kebutuhan ferromangan Indonesia dipenuhi melalui impor. Indonesia memiliki potensi cadangan mangan cukup besar tetapi berupa bijih mangan kadar rendah. Oleh karena itu, pada penelitian ini dipelajari proses pembuatan ferromangan dari bijih mangan lokal dengan reduktor kokas. Percobaan pendahuluan dilakukan untuk mempelajari pengaruh waktu tinggal terhadap proses pembuatan ferromangan dengan variasi waktu tinggal yaitu 40, 50, dan 60 menit dengan variabel tetap kokas 5,5 kg, batu kapur 7,5 kg dan bijih mangan 30 kg. Hasil terbaik dari percobaan pendahuluan diperoleh pada waktu proses 60 menit dengan produk ferromangan 4,5 kg dan kadar 69,69% Mn. Pengaruh waktu tinggal dipelajari lebih lanjut dengan variabel tetap kokas 8 kg, batu kapur 7 kg dan bijih mangan 30 kg untuk setiap variasi waktu 60, 70 dan 90 menit. Produk dan terak hasil percobaan kemudian dianalisis menggunakan AAS dan OES. Hasil terbaik untuk variasi waktu tinggal yaitu 70 menit dengan hasil 6,95kg FeMn, kadar 77,42% Mn dan % ekstraksi mangan 53,83%. Hasil yang diperoleh menunjukkan ferromangan dengan kadar Mn $\geq 60\%$ dapat dibuat dari bijih mangan kadar rendah Indonesia dalam tanur busur listrik mini pada tekanan atmosfer.

Kata kunci: ferromangan, kokas, waktu tinggal, tanur busur listrik mini.

09. Ijang Suherman

ANALISIS TEKNOEKONOMI PENGEMBANGAN MINERAL TEMBAGA DI INDONESIA
TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF COPPER MINERAL DEVELOPMENT IN INDONESIA

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 2, Mei 2016, hlm.117-136

UU No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, mewajibkan Kontrak Karya dan Pemegang IUP tembaga untuk melakukan peningkatan nilai tambah melalui pengolahan dan pemurnian di dalam negeri. Kegiatan pengolahan dan pemurnian dapat dilakukan sendiri atau bekerjasama dengan pihak lain. Untuk mendukung implementasi kebijakan tersebut, perlu analisis teknoekonomi pengembangan mineral tembaga di Indonesia. Tujuan dari analisis teknoekonomi ini adalah untuk mengetahui karakteristik pasar, nilai tambah dan strategi pengembangan mineral tembaga di Indonesia pada tataran global. Metode penelitian melalui cara survai dan analisis studio, menggunakan pendekatan statistika deskriptif, analisis *trend*,

perhitungan nilai tambah dan analisis SWOT. Perkembangan produksi tembaga baik PT Freeport Indonesia maupun PT Newmont Nusa Tenggara cenderung menurun, hingga tahun 2014 total mencapai 1,684 juta ton. Dari jumlah tersebut 54,73% oleh PT Smelting Gresik diolah dan dimurnikan menjadi katoda tembaga sebanyak 246 ribu ton per tahun. Sekitar 42,97% produk tersebut diserap di dalam negeri. Gambaran dari pasar produk tembaga dan olahannya baik di dalam negeri maupun secara global cukup positif mendukung pengembangan *smelter* tembaga di Indonesia. Adapun nilai tambah *smelter* tembaga sekitar 1,74 kali lipat dari nilai bahan baku (konsentrat tembaga). Untuk mendorong bergulirnya program *roadmap* pembangunan *smelter* tembaga di dalam negeri, dibutuhkan kebijakan antara lain regulasi *Domestic Market Obligation* (DMO) Hulu dan DMO Hilir serta pembangunan infrastruktur antara lain pembangkit listrik.

Kata kunci: teknoekonomi, kebijakan, pasar, nilai tambah, *smelter* tembaga.

10. Triswan Suseno

ANALISIS SWOT PENGEMBANGAN USAHA PENGOLAHAN PASIR ZIRKON **SWOT ANALYSIS OF BUSINESS DEVELOPMENT ON ZIRCON SAND PROCESSING**

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 2, Mei 2016, hlm.137-148

Pemasaran pasir zirkon Indonesia untuk memenuhi kebutuhan industri di dalam negeri belum optimal hingga saat ini. Akibatnya, bahan mentah ini diekspor ke berbagai negara. Namun, sejak terbitnya UU Minerba Nomor 4 Tahun 2009 tentang larangan ekspor bahan mentah mineral, produksi pasir zirkon Indonesia cenderung mengalami penurunan yang berdampak pula pada menurunnya penerimaan negara bukan pajak bidang pertambangan yang bersumber dari royalti dan iuran tetap (*dead rent*), iuran produksi, iuran eksplorasi dan eksploitasi, pendapatan dari biaya reklamasi, pendapatan dari pajak penghasilan usaha dari pendapatan kena pajak dan pendapatan dari ekspor. Juga berakibat pemutusan hubungan kerja dan hilangnya sektor usaha lain di sekitar lokasi pertambangan yang selama ini menunjang kebutuhan bagi perusahaan pertambangan dan karyawannya. Menghadapi permasalahan tersebut, perlu dirumuskan strategi pengembangan yang tepat dan sesuai dengan posisi strategis keberadaan pertambangan pasir zirkon saat ini dan kondisi idealnya

dengan mempertimbangkan faktor internal dan eksternal industri pengolahan. Hal ini untuk memetakan strategi kebijakan dan arah pengembangan yang akan dicapai serta langkah strategis mencapai kondisi tersebut. Dalam rangka mengidentifikasi posisi strategis pabrik zirkonium silikat lebih akurat dilakukan analisis *strengths* (kekuatan), *weaknesses* (kelemahan), *opportunities* (peluang) dan *threats* (ancaman). Indikator internal sistem digambarkan melalui kekuatan dan kelemahan, sedangkan indikator eksternal sistem digambarkan melalui peluang dan ancaman.

Kata kunci: pasir zirkon, zirkonium silikat, analisis *strengths*, *weaknesses*, *opportunities*, *threats*, harga.

11. Husaini, Dessy Amalia dan Yuhelda

PELARUTAN BIJIH BAUKSIT DENGAN SODA KAUSTIK (NaOH) MENJADI LARUTAN SODIUM ALUMINAT (NaAlO₂) SKALA PILOT **BAUXITE DISSOLUTION USING CAUSTIC SODA INTO SODIUM ALUMINATE SOLUTION AT PILOT SCALE**

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 3, September 2016, hlm.149-159

Sodium aluminat (NaAlO₂) merupakan bahan kimia anorganik penting yang digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan berbagai macam produk kimia antara lain *polialuminum chloride* (PAC), alum, dan zeolit sintetik. Dalam penelitian ini, NaAlO₂ dihasilkan melalui proses Bayer yaitu pelarutan (*digestion*) bauksit asal Tayan, Kalimantan Barat, dengan soda kaustik (NaOH) pada skala pilot berkapasitas 100 kg umpan/*batch* dengan menggunakan *uap* secara kontak langsung pada suhu sekitar 140°C dan tekanan 4 atm. Variabel yang diteliti meliputi : lama reaksi (1; 1,5; 2 jam), ukuran butir -0,177 mm (-80 mesh); -0,149 mm (100 mesh); -0,0965 mm (-150 mesh), dan NaOH berlebih di atas kebutuhan stoikiometrinya (1,37% sampai dengan 35,25%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu reaksi semakin lama, ukuran butir semakin halus, dan NaOH berlebih semakin tinggi sampai batas tertentu, memberikan perolehan alumina (Al₂O₃) yang semakin tinggi. Kondisi proses terbaik yang diperoleh adalah NaOH berlebih 28,83%, lama reaksi 2 jam dan ukuran butir -150 mesh (0,105 mm) dengan perolehan alumina tertinggi 93,98%.

Kata kunci: *digestion*, bauksit, proses Bayer, NaOH berlebih, sodium aluminat.

12. Azhari dan Muchtar Aziz

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL BERPORI BERBASIS MINERAL SILIKA PULAU BELITUNG

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POROUS MATERIAL BASED ON BELITUNG-ISLAND SILICA MINERAL

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 3, September 2016, hlm.161-170

Dalam rangka pembuatan membran penyaring molekul, khususnya untuk penggunaan dalam peningkatan kadar bioetanol, telah dilakukan serangkaian percobaan pembentukan material silika berpori dengan metoda sol-gel, berbasis mineral silika asal P. Belitung. Pertama-tama mineral silika ditingkatkan kadar silikanya melalui operasi penggerusan dan pelindian dengan variasi jenis asam. Selanjutnya silika hasil pelindian disaring dan dicuci dengan akuades sehingga bebas asam, kemudian dikeringkan. Silika kering yang telah berkadar tinggi (99,42% SiO₂), selanjutnya diproses melalui garam lebur soda kostik pada suhu tinggi, untuk mendapatkan senyawa sodium silikat yang larut dalam air. Larutan sodium silikat dipisahkan dari residunya dan dipresipitasi dengan asam untuk memperoleh endapan halus, berupa silika gel (SiO₂.xH₂O). Selanjutnya silika gel dicuci sehingga bebas garam, dipreparasi dan dikarakterisasi. Hasil karakterisasi menunjukkan terbentuknya SiO₂ halus berukuran nano, yang dapat mencapai ukuran terkecil 96,9 nm. Hasil pengamatan SEM, nampak dalam foto mikroskopis tekstur material berpori; dan hasil analisis BET menunjukkan luas permukaan spesifik mencapai 180 m²/g.

Kata kunci: pasir silika, sol-gel, material berpori.

13. Frank Edwin dan Subari

PEMANFAATAN LIMBAH MARMER DAN BATUKAPUR UNTUK PEMBUATAN BATA EKSPOSE BERBASIS BODI WOLASTONIT SINTETIS

UTILIZATION OF MARBLE AND LIMESTONE WASTES FOR MAKING THE EXPOSED BRICKS BASED SYNTHETIC WOLLASTONITE

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 3, September 2016, hlm.171-178

Percobaan pembuatan bata ekspose berbasis bodi wolastonit sintetis menggunakan bahan baku utama limbah marmer atau batukapur lolos ayakan standar Tyler 200 mesh telah dilakukan dengan komposisi optimum campuran bahan terdiri dari 55% serbuk marmer atau batukapur dan 45% silika

dengan kadar air 8 %. Pembakaran dilakukan pada suhu 1100 °C, waktu penahanan selama 3 jam. Dengan menggunakan bahan utama limbah marmer diperoleh hasil uji fisis/mekanis sebagai berikut : warna bakar putih, densitas 1,47 g/cc, penyerapan air 35,72%, porositas 52,55%, kekerasan 4 (skala Moh's) dan kuat tekan 12,71 MPa. Sedangkan dengan menggunakan bahan utama batukapur diperoleh hasil uji fisis/mekanis sebagai berikut : warna bakar putih, densitas 1,50 g/cc, penyerapan air 31,79 %, porositas 47,80 %, kekerasan 4 - 5 (skala Mohs) dan kuat tekan 13,09 MPa. Hasil analisis XRD menunjukkan pertumbuhan fasa kristalin wolastonit untuk bodi MP I (bahan utama limbah marmer) mencapai 41,84 %. Sedangkan untuk bodi KP I (bahan utama batukapur) pertumbuhannya meningkat hampir 2 kali lipat yaitu sebesar 80,02%. Hasil percobaan pembuatan bata ekspose berwarna spesifik putih ini dapat dikembangkan untuk pedestrian atau jalan taman yang mudah menyerap air, bata dinding bangunan atau bata tahan api isolasi.

Kata kunci: bata ekspose, wolastonit sintetis, limbah marmer, batukapur.

14. Triswan Suseno

ANALISIS BIAYA PENGOLAHAN PASIR ZIRKON (ZrSiO₄) MENJADI PASIR ZIRKON BERKADAR ZrO₂ ≥ 65,5% DAN MICRONIZED ZIRCON

ESTIMATION OF ZIRCON SAND (ZrSiO₄) PROCESSING COST TO BE ZIRCON SAND ZrO₂ ≥ 65.5% AND MICRONIZED ZIRCON

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 12, No. 3, September 2016, hlm.179-194

Meningkatkan kadar pasir zirkon (ZrSiO₄) menjadi pasir zirkon berkadar ZrO₂ ≥ 65,5% dan berukuran butir lolos saring 60 mesh ≥ 95% merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah dari bahan baku tersebut sesuai dengan amanat dalam Permen ESDM No. 8 Tahun 2015 tentang Perubahan Atas Permen ESDM No.1 Tahun 2014 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral di Dalam Negeri. Dengan menggunakan pemisah magnetik dan *high tension separator* kadar pasir zirkon dapat ditingkatkan menjadi pasir zirkon berkadar ZrO₂ ≥ 65,5 %. Berdasarkan hasil perhitungan finansial terhadap usaha pengolahan pasir zirkon (ZrSiO₄) menjadi konsentrat berkadar ZrO₂ ≥ 65,5%, dengan menanamkan modal sebesar Rp.24.307.625.000,- diperkirakan akan memperoleh keuntungan sekarang (*net present value*, NPV) sebesar Rp.26.201.238.738,-, indek profitabilitas sebesar 1,21 dan indikator tingkat efisiensi (*internal rate of return*, IRR) sebesar 29,35% per tahun dengan

pengembalian modal pada 3 tahun 5 bulan. Apabila diolah menjadi *micronized zircon*, dengan bermodalkan Rp.59.066.750.000,- ternyata mendapatkan NPV sebesar Rp.94.154.606.887,-, indek profitabilitas sebesar 1,38, dan indikator tingkat efisiensi (*IRR*) sebesar 25,60% per tahun dengan pengembalian modal setelah 2 tahun 9 bulan. Berdasarkan perhitungan di atas, usaha pengolahan pasir zirkon untuk menghasilkan *micronized zircon* tersebut layak untuk diusahakan. Membangun pabrik pengolahan *micronized zircon* jauh lebih menguntungkan karena nilai tambahnya 2 kali lebih besar dibandingkan dengan hanya mengolahnya menjadi konsentrat zirkon berkadar ZrO_2 minimum 65,5%.

Kata kunci: pasir zirkon, *micronized zircon*, NPV, *IRR*, PP.

15. Puguh Prasetyo

TIDAK SEDERHANA MEWUJUDKAN INDUSTRI PENGOLAHAN NIKEL LATERIT KADAR RENDAH DI INDONESIA SEHUBUNGAN DENGAN UNDANG-UNDANG MINERBA 2009

NO SIMPLE TO REALIZE LOW GRADE LATERITE NICKEL PROCESSING INDUSTRY IN CONNECTION WITH INDONESIAN MINING LAW 2009

Jurnal tekMIRA, Vol. 12, No. 3, September 2016, hlm.195-207

Ada dua jalur proses untuk mengolah bijih nikel oksida yang lazim disebut laterit, yaitu pirometalurgi

dan hidrometalurgi. Pirometalurgi digunakan untuk mengolah laterit jenis saprolit berkadar nikel tinggi ($Ni \geq 1,8\%$) untuk memproduksi FeNi atau Ni matte. Hidrometalurgi digunakan untuk mengolah laterit kadar rendah ($Ni < 1,8\%$) yang belum ada di tanah air. Dalam perkembangannya pirometalurgi digunakan untuk mengolah laterit kadar rendah menghasilkan NCPI/NPI (*Nickel Contain Pig Iron/Nickel Pig Iron*) di Cina. Selanjutnya NCPI/NPI digunakan sendiri oleh Cina sebagai pengganti FeNi untuk membuat besi-baja tahan karat. Bahan baku pembuatan NCPI/NPI Cina diperoleh dari mengimpor laterit Filipina dan Indonesia. Dengan mulai berlakunya UU Minerba (Mineral dan Batubara) tahun 2009 yang mewajibkan bahan baku harus diolah di dalam negeri sebelum diekspor, dan melarang ekspor bahan baku mulai 2014, maka Indonesia mungkin akan menghadapi masalah hukum dagang internasional yang tidak sederhana sebagai konsekuensi dari larangan ekspor mineral. Masalah lainnya bagaimana harus mengolah mineral di dalam negeri, dan siapa yang akan menyerap pasar hasil olahan mineral. Melihat kenyataan ini pemerintah harus mengoptimalkan litbang (penelitian dan pengembangan) yang ada di departemen maupun non departemen.

Kata kunci: laterit kadar rendah, limonit, saprolit, pirometalurgi, hidrometalurgi, UU. Minerba 2009.

MITRA BESTARI

Redaksi Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bebestari, khususnya kepada mereka yang telah berpartisipasi menelaah naskah-naskah yang dapat diterbitkan dalam jurnal ilmiah *tekMIRA* Vol. 12, No. 3, September 2016 ini. Para Mitra Bebestari yang telah berpartisipasi menelaah makalah ilmiah untuk edisi ini adalah

1. Prof. Dr. Ir. Pramusanto
2. Prof. Dr. Datin Fatia Umar, Ir., M.T.
3. Prof. Husaini, Ir., M.Sc.

PANDUAN PENULISAN NASKAH

UMUM

1. Naskah merupakan karya tulis ilmiah hasil penelitian, kajian, ulasan dan/atau komunikasi pendek yang belum pernah diterbitkan di mana pun sebelumnya. Naskah dalam bentuk *electronic file*, *soft copy* dan *compact disk* (CD) dikirim ke Pemimpin Redaksi Jurnal tekMIRA, Jalan Jenderal Sudirman 623 Bandung 40211, e-mail: publikasitekmira@tekmira.esdm.go.id; atau publikasitekmira@yahoo.com. Naskah dalam bentuk *soft copy* tersebut sangat membantu dalam proses peredaksian.
2. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar. Judul ditulis dalam dwibahasa (Indonesia dan Inggris). Sari ditulis dalam bahasa Indonesia dan *Abstract* ditulis dalam bahasa Inggris. Dilengkapi dengan Kata kunci di bawah Sari dan *Keywords* di bawah *Abstract*, sekurang-kurangnya 4 (empat) kata kunci.
3. Naskah ditelaah minimal oleh dua orang editor ilmiah yang ahli di bidangnya dan seorang ahli bahasa sesuai dengan peraturan yang berlaku.
4. Redaksi akan menyeleksi dan memberitahukan kepada penulis naskah, apabila naskah diterima atau tidak sesuai untuk penerbitan ini. Dewan Redaksi berhak menolak naskah yang tidak memenuhi syarat sebagai karya tulis ilmiah sesuai dengan peraturan yang berlaku.
5. Gambar, foto dan tabel harus diberi judul dengan jelas. Foto harus jelas dan siap untuk dicetak dan tidak dalam bentuk film negatif. Peta maksimum berukuran A4, memakai skala dan arah utara.
6. Jumlah halaman naskah tidak ditentukan.
7. Redaksi menyediakan cetak lepas kepada setiap penulis jurnal.

FORMAT NASKAH

1. Naskah diketik pada jarak satu setengah spasi, sesuai dengan kertas ukuran A4. Pengetikan menggunakan komputer dalam MS-Word dan berhuruf Times New Roman-font 12.
2. Halaman pertama naskah berisi judul naskah dalam bahasa Indonesia dan Inggris, nama penulis (alamat instansi/organisasi), sari, *abstract* dan kata kunci masing-masing dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
3. Susunan naskah:
 - a. Judul karya tulis ilmiah (bahasa Indonesia dan Inggris)
 - b. Nama penulis dan alamat instansi, alamat e-mail (jika ada)
 - c. Sari dan *Abstract* ditulis secara ringkas dan jelas; maksimum 400 kata, masing-masing satu paragraph, sebagai ringkasan isi menyeluruh beserta kesimpulan.
 - d. Kata kunci dan *Keywords* ditulis 4-6 buah kata kunci
 - e. Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan, informasi hasil-hasil karya penelitian/kajian orang lain yang sejenis dan relevan sebagai acuan, tujuan, sasaran, lokasi penelitian serta ringkasan teori (jika diperlukan)
 - f. Metodologi
 - g. Hasil dan Pembahasan/diskusi
 - h. Kesimpulan dan Saran
 - i. Ucapan terima kasih (jika diperlukan)
4. Daftar pustaka, harus diacu ke dalam naskah yang ditulis secara alfabetis, umur pustaka terkini (kurang dari 10 tahun).

Contoh penulisan daftar pustaka:

Jurnal

- Middleton, M.F. and Hunt, J.W., 1989; Influence of tectonics on Permian coal-rank patterns in Australia. *International Journal of Coal Geology*, 13. Amsterdam. p. 391-411.

- Standish, N., Yu, A.B. and Igusti-Ngurah, A., 1991; Estimation of bubble-size distribution in flotation columns by dynamic bubble-disengagement technique. *Transactions of the Institution of Mining and Metallurgy, Section C, Mineral Processing and Extractive Metallurgy, Vol. 100*, January-April, C 31 - 41.

Buku

Nazar, N.A., 2004; *Bahasa Indonesia dalam karangan ilmiah*. Penerbit Humaniora, Bandung. 214 halaman.

Bab dalam buku

- Sudradjat, A. dan Hadiprayitno, M., 1997a; Aspal, dalam: Suhala, S. dan Arifin, M. (penyunting), *Bahan Galian Industri*. Puslitbang Teknologi Mineral, Bandung. hlm. 3-23.
- Sudradjat, A. dan Hadiprayitno, M., 1997b; Kaolin, dalam: Suhala, S. dan Arifin, M. (penyunting), *Bahan Galian Industri*. Puslitbang Teknologi Mineral, Bandung. hlm. 50-70.

Prosiding

Rochani, S., Pramusanto dan Atangsaputra, K., 2003; Perbandingan hasil analisis bijih nikel laterit oleh dua laboratorium yang berbeda. *Prosiding Kolokium Energi dan Sumber Daya Mineral 2003*. Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung. hlm. 116-140.

Laporan tidak diterbitkan

Ngurah, A., Sariman, dan Saleh, N., 2006. Pemanfaatan abu terbang PLTU Amamapare PT. Freeport Indonesia untuk semen portlan posolan dan bata kalsium silikat. Laporan Internal Kerjasama Penelitian Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara dengan PT. Freeport Indonesia, versi Indonesia - Inggris, Bandung, 49 hal, (tidak diterbitkan).

Skripsi/tesis/disertasi

Santoso, B., 1994; *Petrology of Permian coal, Vasse Shelf, Perth Basin, Western Australia*. PhD Thesis at School of Applied Geology, Curtin University of Technology. 355 p.

Sari

Santoso, B. and Daulay, B., 2006; Geologic influence on type and rank of selected Tertiary Barito coal, South Kalimantan, Indonesia. *Abstract of the 23rd Annual Meeting of the Society for Organic Petrology*, Beijing, p. 214-216.

Peta

Harahap, B.H. and Noya, Y., 1995; *Peta geologi lembar Rotanburg, Irian Jaya, skala 1:250.000*. Pusat penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Informasi dari internet

Widagdo, S., 2008; *Batubara RI hanya bisa tembus US\$56/ton*. [Http://www.apbi-icma.com/news.php?pid=4209&act=detail](http://www.apbi-icma.com/news.php?pid=4209&act=detail), diakses tanggal/bulan.