

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 5, Nomor 3, Juli 2009

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara terbit pada bulan Januari, April, Juli, Oktober dan memuat karya ilmiah yang berkaitan dengan litbang mineral dan batubara mulai dari eksplorasi, eksploitasi, pengolahan, ekstraksi, pemanfaatan, lingkungan, kebijakan dan keekonomiannya.

Redaksi menerima sumbangan naskah yang relevan dengan substansi terbitan ini.

PENASIHAT

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara

PEMIMPIN REDAKSI

Kuswandani R.A., M.E.

REDAKTUR PELAKSANA

Umar Antana

DEWAN REDAKSI

1. Prof. I. G. Ngurah Ardha, M.Sc. (Ketua - Metalurgi/Pengolahan Mineral)
2. Tatang Wahyudi, Ir. M.Sc. (Geologi/Mineralogi Proses)
3. Jafril, Drs. (Manajemen Sumber Daya Mineral dan Batubara)
4. Dr. Miftahul Huda, Ir., M.Sc. (Teknik Kimia Terapan/Teknologi Pemanfaatan Batubara)
5. Dr. Siti Rochani, M.Sc. (Kimia/Teknologi Bahan)
6. Fauzan, Ir. (Perencanaan Tambang dan Reklamasi)
7. Nining Sudini Ningrum, M.Sc. (Geologi/Teknologi Pemanfaatan Batubara)
8. Ir. Zulfahmi, MT (Tambang Bawah Tanah)
9. Siti Rafiah Untung, Dra., M.Sc. (Biologi/Lingkungan Pertambangan)

MITRA BESTARI

1. Dr. Binarko Santoso, Ir (Geologi Mineral dan Batubara)
2. Dr. Datin Fatia Umar, Ir., MT. (Teknik Kimia/Pengolahan dan Pemanfaatan Batubara)
3. Sri Handayani, Dra., M.Sc. (Bioteknologi Lingkungan)

STAF REDAKSI

Umar Antana, Nining Trisnamurni, Mining Emiliastuti, Rusmanto, Bachtiar Effendi dan Arie Aryansyah

PENERBIT

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara

ALAMAT REDAKSI

Jl. Jend. Sudirman 623 Bandung 40211
Telpon : (022) 6030483 - 5, Fax : (022) 6003373
e-mail : publikasitekmira@tekmira.esdm.go.id /
publikasitekmira@yahoo.com

Terakreditasi sebagai Majalah Ilmiah berdasarkan
Keputusan Kepala LIPI No. 36/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 5, Nomor 3, Juli 2009

DAFTAR ISI

- ❑ Daftar Isi i
- ❑ Dari Redaksi ii
- ❑ **Kajian Problema Pertambangan Timah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebagai Masukan Kebijakan Pertimahan Nasional 97 - 113**
Bambang Yunianto
- ❑ **Studi Konsumsi Tiosulfat pada Proses Ekstraksi Emas dengan Larutan Amonia Tiosulfat 114 - 120**
Suratman
- ❑ **Pemanfaatan Gasifikasi Batubara untuk PLTD Sistem *Dual Fuel* 121 - 130**
Slamet Suprpto, Didi Heryadi dan Nurhadi
- ❑ **Pengkajian Pengaruh Penambahan Nikel dan Krom pada Katalis Berbasis Besi untuk Pencairan Batubara 131 -137**
Nining Sudini Ningrum, Suganal dan Hermanu Prijono
- ❑ **Analisis Transportasi Batubara di Provinsi Kalimantan Tengah 138 - 146**
Triswan Suseno, Ijang Suherman, Sujarwo dan Tuti Hernawati

Dari Redaksi

Ada hal baru yang perlu Redaksi sampaikan pada penerbitan jurnal edisi ini, karena jurnal ini merupakan gabungan antara Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara dan Jurnal Bahan Galian Industri, dengan nama jurnal masih tetap menggunakan nama salah satu di antaranya, yakni *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*. Hal ini sesuai dengan arahan Kepala Pusbindiklat LIPI bahwa dalam satu institusi kelitbangan hanya diizinkan menerbitkan *maksimal dua jurnal ilmiah*. Selama ini Puslitbang tekMIRA memiliki tiga jurnal ilmiah terakreditasi LIPI, yakni Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, Jurnal Bahan Galian Industri dan *Indonesian Mining Journal*. Dengan adanya ketentuan seperti tersebut, institusi ini sekarang hanya memiliki dua jurnal ilmiah, tanpa kehadiran Jurnal Bahan Galian Industri. Akreditasi Jurnal Bahan Galian Industri tersebut hanya berlaku hingga terbitan April 2009 yang lalu. Beragam makalah ilmiah dalam 'bank data' Jurnal Bahan Galian Industri tersebut akan segera disalurkan penerbitannya melalui Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara. Dengan adanya penambahan makalah-makalah ini, Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara akan terbit empat kali/tahun, yang sebelumnya hanya terbit tiga kali/tahun.

Saat ini keberadaan Undang-Undang (UU) No.4 tahun 2009 sedang hangat-hangatnya dibahas dan dipelajari, yang dalam pasal per pasalnya menyiratkan azas keadilan, kepentingan bangsa, partisipatif, dan teknologi berkelanjutan di sektor pertambangan mineral/batubara. UU tersebut mengandung paradigma pertambangan yang berbeda daripada UU sebelumnya, yang cenderung dapat menggugah semangat baru, khususnya dalam upaya peningkatan nilai tambah yang berawasan lingkungan untuk peningkatan investasi, penerimaan negara, konservasi sumber daya mineral/batubara di Indonesia. Oleh karena itu, Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara yang hadir pada edisi ini menampilkan beberapa karya ilmiah hasil penelitian, inovasi dan kajian terbaru dari para peneliti/perekayasa dengan tujuan mendukung paradigma UU tersebut melalui pemecahan cara ilmiah berbagai masalah teknis dan sosial di kancah pertambangan mineral/batubara Indonesia. Data-data penelitian dan kajian serta inovasi teknologi yang ditampilkan, diperoleh dari kegiatan-kegiatan langsung di laboratorium, di lapangan, dan uji coba skala *pilot plant*.

Terbitan jurnal kali ini menampilkan makalah-makalah ilmiah yang relevan dengan paradigma termaktub dalam UU tersebut. Problema pertambangan timah di Propinsi Babel misalnya, dikaji berdasarkan pendekatan multi-disiplin keilmuan. Problema yang teridentifikasi adalah kemarakan penambangan timah oleh rakyat secara konvensional yang berimplikasi negatif. Hal ini mengakibatkan kerugian negara dari royalti, pajak, dan kerusakan lingkungan yang parah. Penyelesaiannya perlu sinkronisasi dan harmonisasi berbagai peraturan perundang-undangan yang terkait dengan sektor pertambangan timah di berbagai tingkatan pemerintahan, bahkan lintas sektoral. Dari logam timah beralih ke logam emas, di mana diketahui bahwa kegiatan pengolahan emas umumnya dilakukan dengan cara sianidasi dan amalgamasi, menggunakan bahan kimia sianida dan air raksa yang sangat beracun. Penelitian ekstraksi emas alternatif dan inovatif ini menggunakan pelarut emas dari bahan kimia amonia tiosulfat yang diyakini relatif kurang toksik dibandingkan sianida dan air raksa, sehingga disebut sebagai proses inovasi ramah lingkungan. Dengan berbagai pengaruh parameternya diketahui, penelitian ini cukup signifikan dalam kemampuannya mengekstrak emas refraktori dari bijihnya. Selanjutnya, dari mineral logam beralih ke batubara. Pemanfaatan gas dari proses gasifikasi batubara untuk PLTD sistem bahan bakar rangkap (*dual fuel*), adalah kegiatan uji coba diversifikasi pemanfaatan batubara pada skala *pilot plant*. Pemanfaatan batubara peringkat subbituminus untuk proses gasifikasi ini sudah berhasil baik. Demikian pula lingkungan udara yang ditimbulkannya ternyata tidak berdampak negatif, yang berarti sudah memenuhi baku mutu. Pencairan batubara sebagai upaya diversifikasi lain dari pemanfaatan batubara sedang dilakukan secara intensif. Pada karya ilmiah ini, aspek pengaruh katalis berbasis besi dengan ditambah krom dan nikel yang menjadi perhatian utama keberhasilan proses pencairan batubara ini. Masih berkaitan dengan batubara, transportasi batubara di Propinsi Kalteng juga dikaji. Saat ini kendala pendangkalan sungai menjadi penghambat jumlah tonase angkut batubara. Pemda setempat berencana membangun jalur angkut kereta api selain jalur angkut sungai yang sudah ada. Pembangunan jalur angkut kereta api diharapkan dapat membantu memecahkan masalah transportasi, sekaligus pengembangan wilayah terpencil dengan terbukanya daerah-daerah terisolasi di pedalaman.

Akhir kata, ada orang bijak berkata, setiap orang yang hidup di dunia apabila tidak berbuat sesuatu yang bermanfaat, maka orang itu "bodoh", kelak ia akan meninggal sia-sia. Sebagai peneliti/perekayasa tentu sudah berbuat walau kecil sekalipun, paling tidak berupaya menggeliat untuk meningkatkan kualitas kelitbangan sesuai dengan keahliannya. Oleh karena itu, Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara edisi ini dan edisi-edisi berikutnya akan berusaha hadir lebih baik dengan karya-karya ilmiah sesuai dengan semangat dan paradigma Undang-Undang No.4 tahun 2009 tersebut.

JURNAL TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA

ISSN 1979 – 6560

Volume 5, Nomor 3, Juli 2009

Kata kunci yang dicantumkan adalah istilah bebas. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya.

Indeks Sari

Yunianto, Bambang (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Kajian Problema Pertambangan Timah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebagai Masukan Kebijakan Pertimahan Nasional

Jurnal tekMIRA, Vol. 5, No. 3, Juli 2009, Hlm.97-113

Propinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki potensi timah yang cukup besar, tetapi saat ini potensi di daratan tinggal sedikit, sebagian besar merupakan ampas penambangan masa lalu. Untuk cadangan timah di lepas pantai masih besar, diperkirakan cukup untuk ditambang 50 tahun dengan kapasitas produksi saat ini (120 ton per tahun). Komoditas timah telah memberikan kontribusi yang cukup berarti bagi devisa negara dan perekonomian daerah. Akibat penurunan pendapatan masyarakat dari usaha tani lada putih pada 10 tahun terakhir, dan krisis ekonomi, telah menggiring petani lada putih menjadi penambang timah. Terbitnya Kepmen Perindag dan Permendag di bidang ekspor yang diikuti oleh perda pertambangan dan pengolahan kabupaten/ kota yang berorientasi PAD telah memberi peluang yang lebih luas bagi perkembangan tambang inkonvensional dan smelter-smelter kecil timah di propinsi ini. Dampak negatif berupa kerugian negara dari royalti (3%) mencapai US\$ 13.500.000 per tahun, belum termasuk pajak-pajak lainnya, dan kerusakan lingkungan. Akibat ekspor logam timah bebas tanpa merk telah membuka penyelundupan, sehingga bisnis timah tidak sehat.

Penyelesaian problema pertimahan tersebut diperlukan sinkronisasi dan harmonisasi berbagai peraturan perundangan yang terkait dengan sektor pertambangan pada berbagai tingkatan pemerintahan, dan lintas sektoral. Kegiatan tersebut harus berpedoman kepada hasil kerja T2PT (Tim Terpadu Penataan Usaha Pertambangan Timah) di daerah dan koordinasi Menko Perekonomian di pusat. Produk hukum (pusat dan daerah) yang terkait pertambangan yang tidak sesuai praktek pertambangan yang benar dan bisnis timah yang sehat harus didiskualifikasi. Pengelolaan smelter timah yang telah menciptakan pertambangan timah di bagian hulu tidak terkendali, dan bisnis timah tidak sehat harus dikembalikan kepada DESDM, Distamben Propinsi, Distamben Kabupaten/Kota. Masalah logam timah bermerk dan kadar timah yang dipersyaratkan dalam pasar internasional harus ditegakkan agar bisnis timah sehat. Akhirnya, royalti dan pajak lainnya dan retribusi daerah dapat dipungut pemerintah dan kerusakan

lingkungan dapat dikelola.

Kata kunci : timah, tambang inkonvensional, smelter timah, bisnis timah, tumpang tindih sektoral, otonomi daerah, kerusakan dan pengelolaan lingkungan

Suratman (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Studi Konsumsi Tiosulfat Pada Proses Ekstraksi Emas Dengan Larutan Amonia Tiosulfat

Jurnal tekMIRA, Vol. 5, No. 3, Juli 2009, Hlm.114-120

Ekstraksi emas dengan menggunakan sianida makin mendapat perhatian, karena masalah lingkungan yang ditimbulkannya, juga karena tingkat efisiensinya yang rendah dalam mengolah bijih emas refraktori. Karena itu, saat ini penelitian di bidang hidrometalurgi emas terfokus pada pencarian metode alternatif. Amonia tiosulfat merupakan pelarut nontoksik untuk pelindian emas dan dianggap paling menjanjikan sebagai pengganti sianida, namun masalah utama metode ini adalah konsumsi reagen yang cukup tinggi. Penelitian ini menyajikan pengaruh aerasi, amonia dan pH terhadap konsumsi tiosulfat dan perolehan emas. Penggunaan aerasi meningkatkan kehilangan tiosulfat, tetapi penambahan amonia dan pengaturan pH dapat mengurangi dekomposisi tiosulfat. Pada percobaan ini, ekstraksi emas yang paling efektif dicapai dengan menggunakan tiosulfat 0.1M dengan perolehan emas sebesar 80%.

Kata kunci: emas, ekstraksi, perolehan, amonia tiosulfat, konsumsi tiosulfat, dekomposisi tiosulfat

Suprpto, Slamet, dkk. (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Pemanfaatan Gasifikasi Batubara untuk PLTD Sistem Dual Fuel

Jurnal tekMIRA, Vol. 5, No. 3, Juli 2009, Hlm.121-130

Dalam rangka peningkatan dan diversifikasi pemanfaatan batubara telah dibangun *pilot plant* pemanfaatan gasifikasi batubara untuk pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) sistem *dual fuel* di Sentra Teknologi Pemanfaatan Batubara di Palimanan, Cirebon. *Pilot plant* tersebut menggunakan unit gasifikasi batubara kapasitas maksimum 2,88 MMBtu/jam dan mesin kecepatan tinggi kapasitas 250 kVA.

Batubara yang digunakan adalah jenis/peringkat subbituminus dari Kalimantan Selatan yang mempunyai nilai kalor 5.501 kal/g (adb). Gas batubara dimasukkan bersama-sama udara ke dalam mesin diesel dengan sistem venturi. Operasi mesin diesel dilakukan dengan bahan bakar 100% solar (*high speed diesel*) dan kemudian dengan bahan bakar campuran solar dan gas batubara. Untuk mengevaluasi kinerja mesin dengan menggunakan bahan bakar sistem *dual fuel* maka dilakukan uji coba operasi kontinu selama 3 x 10 jam (5 jam siang dan 5 jam malam). Selama operasi kontinu dilakukan pengamatan terhadap suhu mesin (air pendingin dan pelumas), suhu gas buang dan saringan udara. Setelah percobaan kemudian dilakukan pengamatan terhadap ruang bakar mesin dan pengujian terhadap kekentalan dan *total base number* minyak pelumas. Hasil percobaan menunjukkan bahwa mesin diesel dengan bahan bakar sistem *dual fuel* mempunyai kinerja yang cukup baik, yakni tidak terdapat gangguan endapan ter dalam ruang bakar serta tidak menyebabkan kenaikan suhu pada air dan pelumas mesin. Viskositas pelumas mesin diesel menggunakan bahan bakar campuran solar dan gas batubara relatif sama dan tidak banyak perubahan dibanding sebelum operasi. Terdapat penghematan pemakaian solar pada sistem *dual fuel* rata-rata sebesar 62,48% dan penurunan biaya produksi listrik rata-rata sebesar Rp1.119,-/kWh. Secara keseluruhan, kualitas udara pada pemanfaatan gasifikasi batubara untuk PLTD masih memenuhi persyaratan baku mutu lingkungan hidup.

Kata Kunci: gasifikasi batubara, mesin diesel, *dual fuel*, kualitas udara

Sudini Ningrum, Nining, dkk. (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
Pengkajian Pengaruh Penambahan Nikel dan Krom pada Katalis Berbasis Besi untuk Pencairan Batubara
Jurnal tekMIRA, Vol. 5, No. 3, Juli 2009, Hlm.131-137

Penelitian pencairan batubara berdasarkan metode hidrogenasi menggunakan katalis berbasis besi telah dikembangkan oleh banyak peneliti untuk mendapatkan bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi. Katalis merupakan faktor yang penting dalam pencairan batubara. Di antara logam transisi, besi merupakan kandidat utama katalis pencairan batubara karena harganya relatif murah. Suatu senyawaan besi dapat digunakan sebagai katalis dalam proses pencairan batubara, apabila bahan tersebut mampu membentuk mineral pirhotit ($Fe_{1-x}S$) yang merupakan senyawa aktif dalam pencairan batubara. Untuk mengetahui terbentuk atau tidaknya pirhotit, maka dilakukan penelitian menggunakan bahan katalis berbasis besi, direaksikan dengan sulfur (S), pelarut

(antrasen) dan gas hidrogen (H_2) pada tekanan awal 100 bar. Bahan katalis yang digunakan dalam penelitian ini adalah katalis sintesis goetit dengan penambahan nikel (Ni) sebanyak 0,50, 1,00 dan 1,50% dan katalis sintesis $Fe_2O_3 + Ni + Si$ dengan penambahan oksida krom (CrO_3) sebanyak 2,0, 5,0 dan 7,0%. Variabel lainnya adalah suhu proses sulfidasi dilakukan pada 300, 350 dan 400°C .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran kristal pirhotit terkecil terjadi pada sulfidasi katalis sintesis goetit dengan penambahan logam nikel (Ni) 1,0% pada suhu 400°C sedangkan untuk sulfidasi katalis sintesis $Fe_2O_3 + Ni + Si$ ukuran terkecil terjadi dengan penambahan oksida krom (CrO_3) sebesar 2% pada suhu 400°C.

Kata Kunci: Hidrogenasi, pirhotit, katalis goetit

Suseno, Triswan, dkk. (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
Analisis Transportasi Batubara di Provinsi Kalimantan Tengah
Jurnal tekMIRA, Vol. 5, No. 3, Juli 2009, Hlm.138-146

Provinsi Kalimantan Tengah merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi cadangan batubara cukup besar. Saat ini, potensi cadangannya diperkirakan mencapai 3,71 miliar ton. Pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah mengharapkan pengangkutan batubara melalui daerah-daerah di provinsi ini. Akan tetapi, minimnya prasarana transportasi menjadi kendala pengangkutan batubara ke pelabuhan muat. Sungai-sungai sudah mengalami banyak pendangkalan sehingga sulit dilalui oleh kapal-kapal yang berukuran besar. Pemerintah provinsi saat ini tengah merencanakan pembangunan jalur pengangkutan batubara dengan menggunakan kereta api dan memanfaatkan jalur transportasi sungai, yaitu Barito, Kapuas dan Kahayan (Terusan Raya). Selanjutnya juga dibangun tiga alternatif tempat penampungan akhir batubara sebelum dikirim ke luar daerah, yaitu di: Pelabuhan Laut Bahaur, Pelabuhan Tanjung Malatayur dan Pelabuhan Samuda. Ketiga pelabuhan yang diusulkan tersebut harus didukung oleh sumber daya manusia yang memadai dalam pengelolaan pelabuhan dan berbagai fasilitas pendukung lainnya. Rencana pembangunan jalan kereta api akan membutuhkan biaya yang besar dan waktu yang cukup lama. Namun demikian, pembangunan tersebut akan membantu memecahkan masalah transportasi dan pengembangan wilayah dengan membuka dan menghubungkan daerah-daerah terisolasi di Kalimantan Tengah.

Kata kunci : Transportasi, kereta api, sungai, pelabuhan