

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 9, Nomor 3, September 2013

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara terbit pada bulan Januari, Mei, September dan memuat karya-karya ilmiah yang berkaitan dengan litbang mineral dan batubara mulai dari eksplorasi, eksploitasi, pengolahan, ekstraksi, pemanfaatan, lingkungan, hingga kebijakan dan keekonomian.

Redaksi menerima naskah yang relevan dengan substansi terbitan ini.

PENASIHAT

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara

Kepala Bidang Afiliasi dan Informasi

PEMIMPIN REDAKSI

Prof. I G. Ngurah Ardha, M.Sc.

REDAKTUR PELAKSANA

Umar Antana

DEWAN REDAKSI

1. Prof. I G. Ngurah Ardha, M.Sc. (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. Prof. Dr. Siti Rochani, M.Sc. (Kimia/Teknologi Bahan)
6. Nining Sudini Ningrum, M.Sc. (Geologi/Teknologi Pemanfaatan Batubara)
7. Zulfahmi, Ir., MT. (Tambang Bawah Tanah)
8. Retno Damayanti, Dra., Dipl.Est. (Kimia/Lingkungan Pertambangan)

PENYUNTING ILMIAH

1. Prof. I G. Ngurah Ardha, M.Sc.
2. Tatang Wahyudi, Ir. M.Sc.
3. Jafril, Drs.
4. Prof. Dr. Siti Rochani, M.Sc.
5. Retno Damayanti, Dra., Dipl.Est.
6. Zulfahmi, Ir., MT.

MITRA BESTARI

1. Prof. Dr. Syoni Supriyanto, M.Sc. (ITB - Teknik Pertambangan)
2. Dr. Ing. Ir. Aryo Prawoto Wibowo, M.Eng. (ITB - Ekonomi Mineral dan Batubara)
3. Dr. Ir. Suseno Kramadibrata, M.Sc. (ITB - Desain Tambang)
4. Dr. Ir. Imam Sadisun, M.T. (ITB - Geologi Teknik)
5. Prof. Dr. Ir. Udi Hartono (Badan Geologi - Petrologi dan Mineralogi)
6. Prof. Dr. Ir. Surono (Pusat Survei Geologi - Geologi Bahan Galian Tambang)
7. Prof. Dr. Pramusanto, Ir. (Unisba - Metalurgi ekstraktif)
8. Dr. Hermes Panggabean, M.Sc. (PSG - Energi Fosil)
9. Ir. Dida Kusnida, M.Sc. (P3GL - Geofisika Marin)

10. Drs. Lukman Arifin, M.Si. (P3GL - Geofisika Kelautan)
11. Ir. Sri Widayati, M.T. (Unisba - Ekonomi Mineral)
12. Dr. Ir. Ukar W. Soelistijo, M.Sc. APU. (Unisba - Ekonomi Mineral, Energi dan Regional)
13. Sudaryanto, Ir., M.T. (LIPI - Tambang Permukaan)
14. Eko Tri Sumardani Agustinus, Ir., M.T. (LIPI - Tambang Bawah Permukaan)
15. Achmad Subardja Djakamihardja, Ir., M.Sc. (LIPI - Geo Mekanika Batuan)
16. Nyoman Sumawijaya, Ir., M.Sc. (LIPI - Geohidrologi Pertambangan)
17. Dr. Binarko Santoso, Ir. (*tekMIRA* - Mineral dan Geologi Batubara)
18. Prof. Dr. Datin Fatia Umar, Ir., M.T. (*tekMIRA* - Teknik Kimia/Pengolahan dan Pemanfaatan Batubara)
19. Sri Handayani, Dra., M.Sc. (*tekMIRA* - Bioteknologi Mineral)
20. Prof. Husaini, Ir., M.Sc. (*tekMIRA* - Teknik Lingkungan)
21. Slamet Suprpto, M.Sc. (*tekMIRA* - Teknologi Batubara)
22. Sumaryono, Drs., M.Sc. (*tekMIRA* - Pembakaran Batubara)
23. Prof. Dr. Bukin Daulay, M.Sc. (*tekMIRA* - Teknologi Batubara)
24. Nendaryono Madiutomo, Ir., M.T. (*tekMIRA* - Teknologi Penambangan)
25. Darsa Permana, Ir. (*tekMIRA* - Kebijakan Pertambangan)
26. Eko Pujiyanto, Ir. M.Sc. (*tekMIRA* - Geoteknik-Tambang)

Redaksi Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bestari, khususnya kepada mereka yang telah berpartisipasi menelaah naskah-naskah yang dapat diterbitkan dalam jurnal ilmiah *tekMIRA* Vol. 9, No. 3, September 2013 ini. Para Mitra Bestari yang telah berpartisipasi menelaah makalah ilmiah untuk edisi ini adalah

1. Dr. Ir. Binarko Santoso
2. Prof. Husaini, Ir., M.Sc.
3. Prof. Dr. Bukin Daulay, M.Sc.

STAF REDAKSI

Umar Antana, K. Sri Henny, Rusmanto, Bachtiar Efendi, Arie Aryansyah dan Andi Wicaksono

PENERBIT

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara

ALAMAT REDAKSI

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

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 9, Nomor 3, September 2013

DAFTAR ISI

- ❑ **Kontribusi Investasi Pertambangan Batubara Terhadap Produk Domestik Regional118 - 134**
Bruto Propinsi Papua Barat
Contribution of Investment for Coal Mining Business Towards Gross Regional Domestic Product in West Papua Province
Triswan Suseno
- ❑ **Fungsi Produksi Serta Penyusunan Neraca Ekonomi dan Lingkungan pada.....135 - 144**
Sumberdaya Timah di Indonesia
Production function and Preparation of the Economic and Environmental Balance of Tin Resources in Indonesia
Suryadi
- ❑ **Mengoptimalkan Perolehan Mineral Magnetik pada Proses Separasi Magnetik145 - 156**
Pasir Besi Pantai Selatan Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah
Optimizing the Recovery of Magnetic Mineral in Magnetic Separation Process of Iron Sand at Southern Coast Kebumen Regency, Central Java
Chusni Ansori
- ❑ **Pengaruh Penambahan Kalsium Klorida, Kalsium Hidroksida dan Karbon Aktif157 - 164**
Terhadap Penurunan Silika Terlarut dalam Larutan Sodium Aluminat
The Influence of Calcium, Calcium Hydroxide and Activated Carbon on the Decrease of Dissolved Silica in Sodium Aluminate Solution
Dessy Amalia, Muchtar Aziz dan Yuhelda
- ❑ **Model Reklamasi Tambang Rakyat Berwawasan Lingkungan: Tinjauan Atas.....165 - 174**
Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batu Apung Ijobalit, Kabupaten Lombok Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat
Model of Environmentally Sound Small-Scale Mining Reclamation: A Case Study of Pumice Mining Reclamation Area at Ijobalit, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province
Ali R. Kurniawan dan Wulandari Surono

Dari Redaksi

Rencana implementasi kebijakan peningkatan nilai tambah mineral di Negara Republik Indonesia yang kita cintai hingga bulan September ini masih memunculkan pro-kontra, khususnya dalam hal kewajiban industri – industri pertambangan agar melakukan proses hilirisasi produknya melalui pengolahan dan pemurnian seperti yang diamanatkan oleh Undang-Undang Minerba No.4/2009 yang memerintahkan semua industri pertambangan tidak boleh lagi mengeksport mineral mentah mulai awal tahun 2014. Berkaitan dengan pro-kontra tersebut sedangkan tahun 2014 tinggal menghitung hari, maka pemerintah sepertinya mempunyai alasan melakukan perubahan terhadap Permen ESDM No.7/2012 yang dituangkan di dalam Permen ESDM No.20/2013 dimana salah satunya mengenai perubahan persyaratan kandungan minimum kadar mineral serta turunan komoditasnya yang boleh diekspor.

Para pembaca yang budiman, terlepas dari masalah pro-kontra tersebut, penelitian dan pengembangan iptek khususnya di bidang mineral dan batubara tentunya memiliki peran dan daya dukung yang sangat erat kaitannya dengan upaya percepatan proses hilirisasi, baik dalam upaya penemuan sumber daya mineral/batubara baru, metode eksploitasinya, upaya proses pengolahan/pemurniannya maupun dalam hal kebijakan serta lingkungan pertambangan. Hasil-hasil penelitian dan kajian yang dilakukan oleh para peneliti/perekayasa/pengkaji bumi dapat dituangkan ke dalam bentuk makalah ilmiah Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara (Jurnal *tekMIRA*) yang sedang bapak/ibu/saudara/saudari baca saat ini. Jurnal *tekMIRA*, volume 9, nomor 3, bulan September 2013, sebagai edisi terakhir untuk tahun 2013 yang secara umum mengetengahkan tiga topik bahasan yaitu mengenai ekonomi mineral/batubara, mengenai peningkatan nilai tambah mineral dan mengenai masalah reklamasi lahan bekas tambang. Dalam hal keekonomian industri pertambangan, penulis pertama mengkaji kriteria kelayakan investasi usaha pertambangan batubara di Propinsi Papua Barat. Penulis kedua mengkaji pengaruh peningkatan *output* sumber daya timah terhadap perekonomian Indonesia. Untuk masalah peningkatan nilai tambah, penulis ketiga membahas hasil penelitian laboratorium tentang optimalisasi proses magnetisasi pasir besi hingga mendapatkan kadar yang layak sebagai bahan baku industri besi spon dan/atau besi wantah. Penulis keempat mengetengahkan hasil penelitian tentang pemurnian larutan alumina silikat produk proses Bayer terhadap bijih bauksit yang masih mengandung pengotor silika terlarut cukup tinggi melalui metode proses desilikasi. Penulis kelima mengkaji model reklamasi lahan bekas tambang rakyat batu apung yang berwawasan lingkungan. Semua karya tulis ilmiah ini diharapkan dapat menambah wawasan pembaca dalam upaya meningkatkan iptek dan mempercepat proses hilirisasi produk mineral dan batubara di Indonesia.

Demikian sepatah dua patah kata pengantar dari Redaksi untuk para pembaca yang budiman sebelum membuka lembar demi lembar Jurnal *tekMIRA* edisi September 2013 ini. Semoga bermanfaat, mudah-mudahan jurnal *tekMIRA* dapat menjumpai lagi para pembaca dalam edisi-edisi tahun 2014 nanti.

Redaksi

JURNAL TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA

ISSN 1979 – 6560

Volume 9, Nomor 3, September 2013

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

Indeks Sari

Suseno, Triswan (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Kontribusi Investasi Pertambangan Batubara Terhadap Produk Domestik Regional Bruto, Propinsi Papua Barat

Contribution of Investment for Coal Mining Business Towards Gross Regional Domestic Product in West Papua Province

Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 3, September 2013, hlm.118-134

Produk domestik regional bruto (PDRB) Propinsi Papua Barat pada tahun 2011 mencapai Rp.11,92 triliun. Subsektor minyak dan gas bumi menyumbang 51,31% sedangkan subsektor pertambangan dan penggalian hanya menyumbang 0,63%. Padahal selain minyak dan gas bumi, daerah ini juga memiliki sumber daya batubara yang cukup potensial. Tercatat ada 86 perusahaan yang telah memiliki izin usaha pertambangan (IUP), namun belum satu pun beroperasi. Apabila sudah beroperasi diperkirakan akan dapat meningkatkan kontribusi subsektor pertambangan dan penggalian terhadap PDRB propinsi ini. Berdasarkan hasil perhitungan finansial terhadap usaha pertambangan batubara, dengan menanamkan modal sebesar Rp.303.495.000.000,00 diperkirakan akan memperoleh keuntungan sekarang (NPV) sebesar Rp.784.800.846.901,00 karena lebih besar dari 0 (positif). Sedangkan tingkat pengembalian (IRR) yang ditanamkan pada usaha ini sebesar 31,37%, lebih besar dari nilai diskonto yang digunakan, yakni sebesar 12%. Jangka waktu pengembalian (PP) 3 tahun dan 2 bulan sejak masa konstruksi, lebih pendek dari umur proyek, yaitu 16 tahun. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketiga kriteria investasi (NPV, IRR dan PP) usaha pertambangan batubara ini layak untuk diusahakan. Beroperasinya satu perusahaan pertambangan batubara diperkirakan akan mampu memberikan kontribusi sebesar 3,77% (atau Rp.449.696.106.500,00) terhadap PDRB propinsi.

Kata kunci : batubara, NPV, IRR, PP, PDRB, kontribusi

Suryadi (Badan Pusat Statistik)

Fungsi Produksi Serta Penyusunan Neraca Ekonomi dan Lingkungan pada Sumberdaya Timah di Indonesia
Production Function and Preparation of the Economic and Environmental Balance of Tin Resources in Indonesia

Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 3, September 2013, hlm.135-144

Timah merupakan salah satu bahan tambang yang mendominasi dunia. Peningkatan *output* sumberdaya timah akan mempengaruhi perekonomian Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *input* terhadap *output* serta skala hasil usaha timah, mengetahui nilai deplesi dan biaya lingkungan dari eksploitasi sumberdaya timah serta untuk mengetahui nilai tambah bersih (*Green GDP*) sumberdaya timah di Indonesia. Metode penelitian menggunakan analisis inferensia dan analisis deskriptif. Analisis inferensia dilakukan dengan menggunakan model regresi linear berganda. Model tersebut akan menjelaskan hubungan antara variabel bebas (X) terhadap satu variabel tak bebas (Y). Model yang digunakan dalam menganalisis hubungan antara *input* dan *output* produksi timah adalah model fungsi produksi Cobb-Douglas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang signifikan memengaruhi *output* timah adalah variabel upah pekerja (X1), bahan bakar (X4) dan biaya transportasi (X6). Variabel upah pekerja dan variabel bahan bakar, berpengaruh positif terhadap *output* timah. Variabel biaya transportasi berpengaruh negatif terhadap *output* timah. Nilai elastisitas upah pekerja sebesar 0,490, elastisitas bahan bakar sebesar 0,736 dan elastisitas transportasi sebesar negatif 0,508. Skala hasil usaha pertambangan timah menunjukkan *decreasing return to scale* dengan nilai 0,947. Nilai tersebut menunjukkan kurang dari 1 yang mengandung pengertian bahwa laju pertambahan produksi akan lebih kecil dari laju pertambahan *input*. Nilai deplesi pada tambang timah sebesar 3,52 triliun dan imputasi biaya lingkungan sebesar 56,86 miliar rupiah. Nilai *green GDP* (PDB Hijau) komoditi timah pada tahun 2010 sebesar 4,82 triliun rupiah atau sebesar 45,31 % terhadap PDB konvensional.

Kata kunci : timah, deplesi, PDB hijau, biaya lingkungan

Ansori, Chusni (Balai Informasi dan Konversi Kebumian Karang Sambung - LIPI)

Mengoptimalkan Perolehan Mineral Magnetik Pasir Besi Pantai Selatan Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah
Optimizing the Recovery of Magnetic Mineral in Magnetic Separation Process of Iron Sand at Southern Coast Kebumen Regency, Central Java

Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 3, September 2013, hlm.145-156

Potensi pasir besi Pantai Selatan Kebumen cukup tinggi. Material ini terdiri atas mineral magnetik dan bukan magnetik; yang pertama berupa magnetit lepas dan magnetit ikat yang berasosiasi dengan olivin, piroksin dan horblende, sedangkan yang kedua berupa kuarsa, K-feldspar, plagioklas, zirkon, rutil dan karbonat/fosil. Pemisahan optimum antara mineral magnetik dengan bukan magnetik dengan kadar Fe total maksimal memerlukan penelitian lapangan dan laboratorium. Penelitian lapangan dilakukan untuk pengambilan percontoh pada dua lokasi terpisah di bagian timur dan barat pantai Kebumen. Analisis laboratorium meliputi pengujian separasi magnetik pada fraksi kasar (-20 + 35 mesh), sedang (-35 + 60 mesh) dan halus (-60 + 120 mesh) dengan intensitas magnetik 200, 1000 dan 3000 Gauss. Mineral magnetik hasil separasi dianalisis kandungan Fe total, SiO₂ dan TiO₂ menggunakan metode AAS. Berdasarkan hasil analisis, mineral magnetik lebih banyak terdapat di bagian timur dengan prosentase sejumlah 66,46 % berat dan kadar Fe total 56,57 % yang didapat dari hasil separasi magnetik partikel berukuran -60 + 120 mesh dengan intensitas 200 G. Pemisahan mineral magnetik untuk percontoh berasal dari bagian barat menggunakan partikel berukuran -120 + 200 mesh dan intensitas magnetik 200 G. Hasilnya menunjukkan persentase mineral magnetik sebanyak 34,39 % berat dengan kadar Fe total 60,72 %. Kadar Fe total mineral magnetik berlawanan dengan SiO₂ sedangkan TiO₂ mengikuti pola Fe total.

Kata kunci : Kebumen Selatan, pasir besi, separasi ukuran butir, magnetik, kimia mineral, optimalisasi

Amalia, Dessy; Aziz, Muchtar dan Yuhelda (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Pengaruh Penambahan Kalsium Klorida, Kalsium Hidroksida dan Karbon Aktif Terhadap Penurunan Silika Terlarut dalam Larutan Sodium Aluminat
The Influence of Calcium, Calcium Hydroxide and Activated Carbon on the Decrease of Dissolved Silica in Sodium Aluminate Solution

Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 3, September 2013, hlm.157-164

Larutan sodium aluminat adalah larutan hasil ekstraksi aluminium dari bijih bauksit melalui proses Bayer. Bijih bauksit Kalimantan Barat yang digunakan dalam percobaan ini mengandung mineral utama *gibbsite*,

dan berasosiasi dengan mineral lain sebagai pengotor utama seperti silikat (kaolinit, *halloysite*) dan silika (kuarsa), serta oksida besi (*goethite*). Bijih bauksit kadar rendah mengandung pengotor yang tinggi dan berpengaruh terhadap kualitas larutan sodium aluminat yang dihasilkan dari proses Bayer. Pada percobaan ini, bijih bauksit memiliki komposisi oksida 50,98% Al₂O₃, 5,99% SiO₂, 15,90% Fe₂O₃, 0,070% CaO, 0,0107% MgO, 1,35% TiO₂ dan 25,3% LOI. Ekstraksi aluminium dengan proses Bayer menghasilkan larutan sodium aluminat dengan kandungan 60 g/L Al₂O₃, 17,5 g/L SiO₂, 1,6 mg/L Fe₂O₃, 0,82 mg/L CaO dan 113 g/L Na₂O. Pengotor utama SiO₂ terlarut yang terkandung dalam larutan masih tinggi, lalu dimurnikan menggunakan reagen-reagen desilikasi CaCl₂, Ca(OH)₂ dan C-aktif. Masing-masing reagen desilikasi tersebut direaksikan dengan larutan sodium aluminat pada suhu 70°C. Percontoh larutan hasil desilikasi diambil pada menit ke 30, 90, 150, 210, 270 dan 300. Hasil percobaan terbaik diperoleh pada menit ke 180 menggunakan Ca(OH)₂ yang mampu mengikat hampir semua silika dari larutan sodium aluminat.

Kata kunci : larutan sodium aluminat, desilikasi, pemurnian, silikat, proses Bayer

Kurniawan, Ali R. dan Surono, Wulandari (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Model Reklamasi Tambang Rakyat Berwawasan Lingkungan: Tinjauan Atas Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batu Apung Ijobalit, Kabupaten Lombok Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat

Model of Environmentally Sound Small-Scale Mining Reclamation: A Case Study of Pumice Mining Reclamation Area at Ijobalit, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara

Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 3, September 2013, hlm.165-174

Reklamasi lahan bekas tambang pada pertambangan rakyat batu apung Ijobalit bertujuan untuk mengurangi dampak negatif yang terjadi di lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat setempat. Keberhasilan reklamasi batu apung dapat diukur berdasarkan parameter kualitas lingkungan biogeofisik yang meliputi kualitas tanah, air dan udara serta tingkat pemberdayaan potensi masyarakat setempat. Tingkat kesuburan tanah berdasarkan uji kimia tanah (unsur hara makro dan mikro) pada lahan bekas tambang yang sudah direklamasi menunjukkan tingkat kesuburan yang lebih baik dibandingkan dengan lahan yang belum direklamasi. Kualitas udara dari hasil pengukuran kadar SO₂, NO₂ dan debu di lokasi tambang dan bekas tambang yang direklamasi, masih berada di bawah ambang batas peraturan yang berlaku. Flora dan fauna pada area reklamasi terlihat lebih memiliki tingkat keragaman yang semakin berkembang sesuai dengan peningkatan mutu lingkungan. Keinginan masyarakat terhadap kegiatan reklamasi terukur sangat tinggi, didominasi oleh model reklamasi

social forestry. Model reklamasi yang telah dijalankan di Lembah Hijau yang merupakan salah satu lokasi lahan bekas tambang di wilayah Ijobalit, menjadi model reklamasi berwawasan lingkungan dan memberikan manfaat untuk masyarakat sekitar. Dalam perkembangannya,

rancangan model reklamasi baru yang menjadikan area bekas tambang batu apung menjadi arena motocross sebagai alternatif yang bisa dikembangkan.

Kata kunci: reklamasi, tanah, air, udara, flora-fauna