

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 9, Nomor 1, Januari 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. Retno Damayanti, Dra., Dipl.Est.
3. Zulfahmi, Ir., MT.
4. Nining Sudini Ningrum, M.Sc.

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. Dr. Hermes Panggabean, M.Sc. (PSG - Energi Fosil)
8. Ir. Dida Kusnida, M.Sc. (P3GL - Geofisika Marin)
9. Drs. Lukman Arifin, M.Si. (P3GL - Geofisika Kelautan)
10. Ir. Sri Widayati, M.T. (Unisba - Ekonomi Mineral)
11. Dr. Ir. Ukar W. Soelistijo, M.Sc. APU. (Unisba - Ekonomi Mineral, Energi dan Regional)

12. Sudaryanto, Ir., M.T. (LIPI - Tambang Permukaan)
13. Eko Tri Sumardani Agustinus, Ir., M.T. (LIPI - Tambang Bawah Permukaan)
14. Achmad Subardja Djakamihardja, Ir., M.Sc. (LIPI - Geo Mekanika Batuan)
15. Nyoman Sumawijaya, Ir., M.Sc. (LIPI - Geohidrologi Pertambangan)
16. Dr. Binarko Santoso, Ir. (tekMIRA - Mineral dan Geologi Batubara)
17. Prof. Dr. Datin Fatia Umar, Ir., M.T. (tekMIRA - Teknik Kimia/Pengolahan dan Pemanfaatan Batubara)
18. Sri Handayani, Dra., M.Sc. (tekMIRA - Bioteknologi Mineral)
19. Prof. Husaini, Ir., M.Sc. (tekMIRA - Teknik Lingkungan)
20. Prof. Dr. Pramusanto, Ir. (tekMIRA - Metalurgi ekstraktif)
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)

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. 1, Januari 2013 ini. Para Mitra Bestari yang telah berpartisipasi menelaah makalah ilmiah untuk edisi ini adalah

1. Prof. Dr. Ir. Datin Fatia Umar, M.T.
2. Prof. Dr. Ir. Pramusanto
3. Prof. Dr. Bukin Daulay, M.Sc.
4. Dr. Ir. Binarko Santoso
5. Slamet Suprpto, M.Sc.
6. Dr. Ing. Ir. Aryo Prawoto Wibowo, M.Eng.

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
Telpon : (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 1, Januari 2013

DAFTAR ISI

- ❑ **Aplikasi Pendeteksi Gas Metana Menggunakan Teknologi Sinar Infra Merah1 - 10**
pada Tambang Batubara Bawah Tanah
Application of Methane Detector Using Infrared Technology at Underground Coal Mine
Hasniati Astika dan Zulfahmi

- ❑ **Estimasi Biomassa Vegetasi Hutan Sekunder dan Areal Reklamasi Menggunakan.....11 - 22**
Teknologi Inderaja dan Sistem Informasi Geografi (SIG)
Biomass Estimation of Secondary Forest Vegetation Using Remote Sensing Technology and Geographic Information System
Harry T. Antono, M. Lutfi dan Retno Damayanti

- ❑ **Analisis Kebijakan Pengendalian Produksi Batubara Nasional dalam Rangka23 - 34**
Menjamin Kebutuhan Energi Nasional
Policy Analysis of National Coal Production Control Management to Ensure the National Energy Demand
Triswan Suseno dan Harta Haryadi

- ❑ **Beberapa Indikator Nilai Tambah Ekonomi Indonesia: Sektor Energi dan35 - 49**
Sumber Daya Mineral
Several Indicators of the Indonesia Economy Added Value: Energy and Mineral Resource Sectors
Ukar W. Soelistijo

- ❑ **Studi Pengolahan Bijih Mangan Menjadi Ferromangan Menggunakan50 - 60**
Tanur Busur Listrik Satu Fase
Study on Manganese Ore Processing to be Ferromanganese Using an One Phase Electric Arc Furnace
Yayat I. Supriyatna

Dari Redaksi

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara (Jurnal *tekMIRA*) Vol.9, No.1, bulan Januari kembali hadir mengawali tahun 2013 ini. Kepada para pembaca yang budiman; kami dari Redaksi tidak lupa mengucapkan selamat Tahun Baru 2013, semoga selalu sukses dalam berkarya dengan membawa rencana baru, upaya baru, harapan baru serta tentunya akan ada tantangan-tantangan baru. Tantangan baru tersebut sepertinya berkaitan dengan isu hangat akhir-akhir ini yaitu mengenai hilirisasi industri mineral dan batubara di Indonesia. Hilirisasi adalah upaya penciptaan produk bernilai tambah, yang diamanatkan oleh Undang-undang No. 4/2009 tentang pertambangan mineral dan batubara, serta Peraturan Menteri ESDM No.7/2012 tentang peningkatan nilai tambah melalui kegiatan pengolahan dan pemurnian mineral. Hilirisasi yang di dalamnya terkandung peningkatan nilai tambah merupakan strategi yang sangat baik, karena akan menyumbang manfaat ekonomi untuk bangsa dan Negara seperti penciptaan produk kualitas tinggi dan pembukaan lapangan kerja baru. Dalam proses hilirisasi sektor pertambangan mineral dan batubara selain menciptakan teknologi pengolahan dan pemurnian untuk mendapatkan produk bernilai tambah, juga tidak boleh mengabaikan aspek hulu, yaitu pemetaan cadangan sumber daya yang benar dan akurat, karena jumlah cadangan yang tidak jelas atau kecil tentu tidak akan ekonomis untuk proses hilirisasi. Dari aspek lingkungan dan keselamatan kerja tambang juga perlu dicermati agar dapat meningkatkan produktifitas proses hilirisasi. Aspek kebijakan dan *supply/demand* produk hasil hilirisasi termasuk penyediaan energi dan infrastruktur juga perlu mendapat perhatian untuk keberlangsungan proses hilirisasi.

Jurnal *tekMIRA* edisi Januari 2013, Vol. 9, No.1 ini mengetengahkan topik-topik makalah yang kiranya dapat menunjang proses hilirisasi industri mineral dan batubara di Indonesia. Topik-topik tersebut membahas perspektif keselamatan kerja/lingkungan pertambangan, perspektif kebijakan dan perspektif teknologi proses pengolahan/pemurnian. Topik pertama mengenai "Perekayasa alat pendeteksi gas metana menggunakan teknologi sinar infra merah pada tambang batubara bawah tanah". Alat ini adalah hasil rekayasa yang sudah diuji coba di beberapa tambang batubara bawah tanah dengan hasil cukup akurat dibandingkan dengan alat sejenis yang sudah komersial. Alat hasil rekayasa ini dapat memonitor kadar gas metana secara menerus agar dapat diantisipasi jika kadarnya diatas ambang batas sehingga dapat terhindar dari kemungkinan terjadi ledakan dalam tambang batubara bawah tanah. Topik kedua berkaitan dengan masalah lingkungan yaitu penulisnya mencoba melakukan "Estimasi biomassa vegetasi hutan sekunder menggunakan teknologi indera dan SIG". Penghitungan besaran biomassa hutan sangat diperlukan untuk mengetahui potensi siklus karbon atau kemampuan penyerapan/pengurangan kadar CO₂ di udara sekitar tambang batubara. Topik ketiga membahas aspek kebijakan pertambangan; seperti diketahui bahwa pemasok batubara untuk kebutuhan dalam negeri hanya dilakukan oleh perusahaan pemegang PKP2B, sedangkan perusahaan-perusahaan lainnya yang diperkirakan memproduksi dalam jumlah yang jauh lebih besar bahkan tidak memiliki kewajiban memasok batubara untuk kebutuhan dalam negeri. Oleh karena itu, "Pengendalian produksi batubara nasional" perlu dianalisis dengan cermat sebelum pemerintah membuat kebijakan baru. Topik berikutnya adalah evaluasi "Indikator-indikator nilai tambah ekonomi Indonesia berbasis energi dan sumber daya mineral" yang meliputi nilai tambah sektoral yang berdampak pada nilai sumbangan terhadap PDB nasional dan nilai tambah kewilayahan yang berdampak pada manfaat bagi masyarakat di sekitar tambang dalam bentuk CSR. Indikator-indikator tersebut merupakan bagian dari program pengembangan wilayah untuk meningkatkan nilai tambah ekonomi Indonesia. Topik terakhir mengenai penelitian teknologi proses "Pengolahan bijih mangan menjadi *ferromangan*". Diketahui bahwa *ferromangan* merupakan *ferroalloy* yang mengandung kadar mangan cukup tinggi untuk digunakan sebagai bahan baku dalam industri besi baja. Kebutuhan besi baja di Indonesia memang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan proyek infrastruktur dalam rangka percepatan pembangunan ekonomi Indonesia. Produksi baja Indonesia masih kecil dan bahan bakunya masih impor. Oleh karena itu, pemanfaatan bijih mangan menjadi *ferromangan* dimaksudkan sebagai salah satu pendukung rencana pendirian pabrik baja baru di Indonesia.

Demikian sekilas tentang makna makalah-makalah yang disusun oleh para penulis yang telah berusaha menuangkan ide-ide ilmiah penguatan ilmu pengetahuan dan teknologi sektor mineral dan batubara dalam jurnal *tekMIRA* edisi Januari 2013 ini, dengan harapan semoga bermanfaat, khususnya dalam upaya menunjang misi hilirisasi sektor mineral dan batubara di Indonesia. Selamat membaca.

JURNAL TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA

ISSN 1979 – 6560

Volume 9, Nomor 1, Januari 2013

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

Indeks Sari

Astika, Hasniati dan Zulfahmi (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Aplikasi Pendeteksi Gas Metana Menggunakan Teknologi Sinar Infra Merah pada Tambang Batubara Bawah Tanah

Applications of Methane Detector Using Infrared Technology at Underground Coal Mine

Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 1, Januari 2013, hlm.1-10

Alat pendeteksi gas inframerah (IM) memiliki beberapa kelebihan dibanding teknologi pendeteksi gas lain yang biasa digunakan dalam mendeteksi gas metana pada tambang batubara bawah tanah. Kelebihan utama dari teknologi IM ini adalah pendeteksi tidak secara langsung berinteraksi dengan gas, memiliki masa pakai yang lebih lama, tidak korosif dan tidak reaktif terhadap gas-gas lain yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran sehingga lebih akurat serta lebih mudah dalam perawatannya dan lebih stabil. Alat pendeteksi gas metana yang dirancang dalam penelitian ini terdiri atas beberapa komponen yaitu sensor inframerah sebagai komponen utama, *microcontroller* sebagai alat penangkap, perekam dan pengolah sinyal yang dikirim dari sensor serta alat penyimpanan data. Sensor ini dapat menangkap akumulasi gas metana yang ada disekitarnya dan mengirimkan sinyal ke *microcontroller*. Hasil pengukuran gas tersebut kemudian ditangkap, direkam dan diolah di *microcontroller*. Data hasil pengolahan dikirimkan ke *Multi Media/Secure Digital Card (MMC/SD card)* yang dapat tersimpan secara otomatis. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran gas oleh pendeteksi gas metana inframerah dan alat pendeteksi multigas. Pengukuran di laboratorium terhadap gas standar menunjukkan perbedaan nilai pengukuran sebesar 0,02% - 0,03%, pada pengukuran yang dilakukan secara langsung di tambang batubara bawah tanah nilai pengukuran menunjukkan perbedaan sebesar 0,04% - 0,09% (lokasi Sawahluwung), 0% - 1.09% (lokasi Loa Ulung) dan 0.03% (lokasi tambang yang disegel). Secara umum alat pendeteksi gas metana yang dirancang pada

penelitian ini dapat digunakan pada tambang batubara bawah tanah.

Kata kunci: sensor inframerah, gas metana, tambang bawah tanah, alat pendeteksi gas

Antono, Harry T.; Lutfi, M. dan Damayanti, R. (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Estimasi Biomassa Vegetasi Hutan Sekunder dan Areal Reklamasi Menggunakan Teknologi Inderaja dan Sistem Informasi Geografi (SIG)

Biomass Estimation of Secondary Forest Vegetation Using Remote Sensing Technology and Geographic Information System

Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 1, Januari 2013, hlm.11-22

Biomassa memiliki peranan penting dalam pengelolaan ekosistem hutan dan menjadi salah satu parameter untuk mengetahui perubahan struktur hutan, karena jumlah stok biomassa bergantung pada ada atau tidaknya pemudaan alam, terganggu atau tidaknya hutan, dan peruntukan hutan. Penelitian ini dilakukan untuk memperkirakan sebaran biomassa di hutan sekitar penambangan batubara menggunakan pendekatan tidak langsung dengan model alometrik dan menghitung penyerapan karbon. Dengan melakukan analisis citra menggunakan ALOS PALSAR resolusi spasial 12,5 m serta pembuatan peta sebaran menggunakan model terpilih didapatkan dugaan sebaran biomassa di lokasi reklamasi PT Adaro Indonesia adalah 35,328 ton/ha dan nilai biomassa maksimum sebesar 143,863 ton/ha dengan persamaan alometrik $Y = 1,375 \cdot \exp(-134,541/BS_{HV})$. Pada pendugaan biomassa hutan sekunder digunakan persamaan $0.116e-0.21x$; dimana x merupakan *backscatter* HV. Pada pendugaan biomassa di hutan sekunder terjadi kenaikan potensi pada kelas biomassa 2 dan 3 sebesar 8.62% dalam rentang waktu 2007 sampai 2010.

Kata kunci : Alometrik, biomassa, ALOS PALSAR, pemetaan

Suseno, Triswan dan Haryadi, Harta (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
Analisis Kebijakan Pengendalian Produksi Batubara Nasional Dalam Rangka Menjamin Kebutuhan Energi Nasional
Policy Analysis of National Coal Production Control Management to Ensure the National Energy Demand
Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 1, Januari 2013, hlm.23-34

Sumber daya batubara Indonesia saat ini diperkirakan mencapai 161 miliar ton dengan cadangan diperkirakan sebesar 28,02 miliar ton yang terdiri atas cadangan terkira (*probable*) sebesar 17,76 miliar ton dan cadangan siap tambang (*proven*) 10,26 miliar ton. Produksi batubara pada tahun 2011 tercatat sebanyak 353,23 juta ton, penjualan dalam negeri tercatat sebesar 80,56 juta ton dan ekspor 272,67 juta ton. Berdasarkan model peramalan menggunakan model regresi, pada tahun 2025, proyeksi pemakaian batubara dalam negeri diperkirakan mencapai 135,73 juta ton dan jumlah ekspor diperkirakan mencapai 359,91 juta ton, sehingga jumlah kebutuhan batubara pada tahun tersebut diperkirakan mencapai 495,64 juta ton. Berpedoman pada model peramalan tersebut, maka cadangan batubara siap tambang hanya mampu bertahan selama kurang lebih 30 tahun saja. Apabila cadangan batubara Indonesia yang jumlahnya cukup banyak itu tidak dikelola dengan baik maka dikhawatirkan akan habis dalam kurun waktu yang lebih cepat.

Kata Kunci : produksi, konsumsi, ekspor, proyeksi, konsep pengendalian

Soelistijo, Ukur W. (Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan - Institut Teknologi Bandung, Fakultas Teknik - Universitas Islam Bandung)
Beberapa Indikator Nilai Tambah Ekonomi Indonesia: Sektor Energi dan Sumber Daya Mineral
Several Indicators of the Indonesia Economy Added Value: Energy and Mineral Resource Sectors
Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 1, Januari 2013, hlm.35-49

Makna nilai tambah dalam pengembangan sumber daya mineral meliputi nilai tambah sektoral dan nilai tambah kewilayahan. Nilai tambah sektoral merupakan nilai tambah yang diperoleh dari proses pengayaan vertikal yang memberikan kontribusi kepada pendapatan nasional atau Produk Domestik Bruto. Nilai tambah makroekonomi ini menciptakan efek ganda yang dapat diukur dengan multiplier dan keterkaitan ekonomi. Nilai

tambah yang lain adalah nilai tambah kewilayahan, merupakan manfaat bagi masyarakat daerah atau lokal yang diperoleh melalui antara lain *corporate social responsibility* (CSR). Perusahaan pertambangan yang juga sebagai pelayan masyarakat perlu melaksanakan pengembangan masyarakat sebagai wujud CSR mereka dalam pembangunan kemanusiaan. Kedua macam nilai tambah merupakan manfaat kegiatan pertambangan di bidang ekonomi pada tingkat nasional dan wilayah.

Kata kunci : pengembangan sumber daya mineral, indikator nilai tambah, pembangunan sektoral dan wilayah, CSR

Supriyatna, Yayat I. (UPT. Balai Pengolahan Mineral Lampung - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)
Studi Pengolahan Bijih Mangan Menjadi Ferromangan Menggunakan Tanur Busur Listrik Satu Fase
Study on Manganese Ore Processing to be Ferromanganese Using an One Phase Electric Arc Furnace
Jurnal tekMIRA, Vol. 9, No. 1, Januari 2013, hlm.50-60

Telah dilakukan penelitian pembuatan ferromangan dari bijih besi, bijih mangan, *scrap*, kokas dan kapur menggunakan tanur busur listrik satu fase. Percobaan dilakukan melalui proses preparasi bahan dengan ukuran -80 + 100 mesh, kemudian direduksi dan dilebur dalam tanur busur listrik. Variabel yang digunakan adalah komposisi *charge material*. Dilakukan analisis kimia terhadap bahan dan produk yang dihasilkan untuk mengetahui keberhasilan proses dan kualitas produk. Hasil terbaik yang didapat adalah kadar Mn = 76,12% (pada komposisi bahan baku 6.000 gr bijih mangan dan 560 gr bijih besi) yang termasuk klasifikasi Ferromangan Standard Grade C (Mn : 74 – 76%). Persentase perolehan Mn berkisar antara 38,99 – 67,85% dan % perolehan Fe berkisar antara 69,32 – 96,49%. Basisitas terak yang diperoleh masih rendah, yaitu antara 0,10 - 0,38 yang mengakibatkan perolehan Mn rendah dan terak yang diperoleh titik leburnya tinggi sekitar 1600°C, sehingga mengakibatkan kesulitan pengeluaran logam cair maupun teraknya, karena terak cepat membeku. Untuk menghindari kesulitan pada saat pengeluaran produk peleburan, maka komposisi terak harus mengalami perubahan, yaitu dengan menambahkan kapur lebih banyak dan Al₂O₃ sedemikian rupa sehingga didapat terak dengan titik lebur dan viskositas yang rendah.

Kata kunci : bijih mangan, bijih besi, tanur busur listrik satu fase, ferromangan, besi baja