INDEKS KATA KUNCI

A

abu batubara, 111, 187, 195, 213
abu terbang, 111, 195
Agregat kasar, 187
aluminium hidroksida, 101
analisis Porter, 127, 201

B

bagi hasil, 141
batu kapur, 19
batubara, 59
bijih besi, 127, 201
bijih nikel laterit, 19
blok Suban Burung, 1
bobot, 127, 201

C

cekungan Sumatera Selatan, 1

D

dampak ekonomi, 75
digesting, 101
domestik, 59

E

efektivitas larutan, 47
efisiensi ekstraksi, 47

H

harga patokan batubara, 141
hidrolisis, 101
hidrosiklon, 101
hot blast cupola furnace, 19

I

industri, 59
instalasi pengolahan air limbah (IPAL), 31

J

jar test, 31

K

karakteristik abu batubara, 213
kawasan ekonomi khusus, 159
kebijakan, 59
kebutuhan domestik, 233
kebutuhan, 59
kekuatan-kelemahan-peluang-ancaman, 159
keterkaitan hulu hilir, 233
kokas, 19
kuat tekan, 187

L

lapisan batubara D, 1
lingkungan pengendapan, 1
Liwa, 93
logam berat, 213
LTJ, 111, 195

M

Mangan, 179
mineral lempung, 93

N

Nilai tambah, 233
NPI, 19

P

paving block, 187
PDRB, 75
pelindian, 47, 213
pembangkit listrik tenaga uap mulut tambang, 141
pengganda, 75
pengolahan dan pemurnian nikel, 159
pengolahan dan pemurnian, 233
peringkat, 127, 201
pirometalurgi, 179
PLTU, 111, 195
polialuminium khlorida (PAC), 31

R

rantai nilai, 127, 201, 233
reaksi antar padatan, 179
reduksi, 179
reject coal, 141

S

seed, 101
SEM, 93
silikon tingkat metalurgi, 47
steam (thermal) coal, 141
Sulawesi Tenggara, 159

T

tambang tembaga, 75
tawas, koagulan, 31
toksisitas, 213

X

XRD, 93

Z

zeolit, 1

INDEKS PENGARANG

A

Achmad Shofi, 19
Aditya Wibawa, 179
Asep B. Purnama, 1

B

Bambang Suharno, 19
Bambang Yuniyanto, 141
Bintang Adjiantoro, 47

D

Datin F. Umar, 111

E

Edy J. Tuheteru, 201
Efendi Mabruhi, 47
Endang Mulyani, 127
Evi D. Yanti, 93, 187

F

Fajar Nurjaman, 19

H

Harta Haryadi, 59, 127, 159
Hasudungan E. Mamby, 111
Husaini, 31, 101, 195

I

Ijang Suherman, 141, 233
Indah Pratiwi, 93, 187

J

Jakah, 93

K

Kukuh N. Hidayat, 31, 101, 195

M

M. Yunan Hasbi, 47
Meitha Suciyantri, 59, 75, 159

N

Nurhayati I. Ciptasari, 47

P

Pancanita N. Hartami, 201
Prahara Iqbal, 93

R

Retno Damayanti, 213
Ridwan Saleh, 75, 233

S

Septian A. Chandra, 47
Sigit D. Yudanto, 47
Silti Salinita, 1
Solihin, 179
Stefanus S. Cahyono, 31, 101
Suganal, 31, 101, 111, 195
Suliestyah, 201

T

Triswan Suseno, 75

W

Widi Astuti, 19

INDEKS ABSTRAK

01. Asep B. Purnama dan Silti Salinita

PENENTUAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN LAPISAN BATUBARA D, FORMASI MUARA ENIM, BLOK SUBAN, CEKUNGAN SUMATERA SELATAN

INTERPRETATION OF DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF COAL SEAM D, MUARA ENIM FORMATION, SUBAN BURUNG BLOCK, SOUTH SUMATERA BASIN

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 1, Januari 2018, hlm.1-18

Lapisan batubara D termasuk ke dalam Blok Suban Burung, Formasi Muara Enim, Subcekungan Palembang Tengah, Cekungan Sumatera Selatan, berumur Miosen Tengah sampai Miosen Akhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik batubara dan lingkungan terhadap percontohan Lapisan Batubara D dari kegiatan pengeboran penelitian gasifikasi bawah permukaan. Metode yang digunakan adalah analisis petrografi batubara, nilai reflektansi vitrinit, dan interpretasi lingkungan pengendapan berdasarkan diagram Diessel dan diagram Calder. Lapisan batubara ini didominasi oleh vitrinit, rata-rata sekitar 71,1%, diikuti inertinit 17,6%, liptinit 5,9%, dan mineral 6,4%. Nilai reflektansi vitrinit berkisar antara 0,25-38%, termasuk ke dalam peringkat lignit-subbituminus. Berdasarkan hasil rekonstruksi lingkungan pengendapan menggunakan empat parameter TPI (*Tissue Preservation Index*), GI (*Gelification Index*), GWI (*Ground Water Index*) dan VI (*Vegetation Index*) dan diplot dalam diagram Diessel dan diagram Calder diketahui bahwa Lapisan Batubara D diendapkan dalam lingkungan pengendapan limnik.

Kata kunci: lapisan batubara D, lingkungan pengendapan, blok Suban Burung, cekungan Sumatera Selatan.

02. Fajar Nurjaman, Achmad Shofi, Widi Astuti dan Bambang Suharno

PEMBUATAN NPI (5-8% Ni) MENGGUNAKAN *HOT BLAST CUPOLA FURNACE* KAPASITAS 3 TON/HARI

MANUFACTURING OF NPI (5-8% Ni) USING HOT BLAST CUPOLA FURNACE CAPACITY 3 TONS/DAY

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 1, Januari 2018, hlm.19-29

Bijih besi nikel laterit merupakan batuan mineral dengan kandungan 10-40%Fe; 0,8-3,5% Ni; dan 1-2%Cr, yang merupakan bahan baku untuk pembuatan *Nickel Pig Iron* (NPI) yang selanjutnya dapat diolah menjadi besi-baja paduan mengandung Ni dan Cr. Dalam penelitian ini telah dilakukan pembuatan NPI menggunakan teknologi berinvestasi rendah, yaitu *hot blast cupola furnace* (tungku kupola udara panas) dengan kapasitas 3 ton NPI/hari. Proses aglomerasi bijih nikel laterit menjadi *pellet* komposit ($\varnothing$ 10-20 mm) terlebih dahulu dilakukan sebelum dilebur ke dalam *hot blast cupola furnace*. Komposisi (dalam %berat)*pellet* komposit adalah 85,5% bijih nikel laterit; 12,5% batubara; dan 2% bentonit. Dalam proses peleburan ditambahkan kokas (sebagai bahan bakar dan reduktor) dan batu kapur (sebagai *flux*) ke dalam tungku tersebut. Rasio penggunaan kokas terhadap *pellet* komposit adalah 0,4. Penambahan batu kapur (CaCO_3) dilakukan untuk memperoleh kondisi basisitas slag 1,0. Aditif berupa MnO_2 (39% Mn) juga ditambahkan dalam *hot blast cupola furnace*. Pada proses peleburan kondisi temperatur udara panas (*hot blast*) adalah sebesar 250-300 °C. Dari hasil penelitian diperoleh NPI dengan kandungan 5-8% Ni. Penambahan aditif MnO_2 sebanyak 1% mampu menekan laju reduksi senyawa besi oksida sehingga mampu meningkatkan kandungan Ni dalam NPI.

Kata kunci: bijih nikel laterit, NPI, *hot blast cupola furnace*, kokas, batu kapu.

03. Husaini, Stefanus S. Cahyono, Suganal dan Kukuh N. Hidayat

PERBANDINGAN KOAGULAN HASIL PERCOBAAN DENGAN KOAGULAN KOMERSIAL MENGGUNAKAN METODE JAR TEST
COMPARISON OF EXPERIMENTAL AND COMMERCIAL COAGULANTS USING JAR TEST METHOD

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 1, Januari 2018, hlm.31-45

Polialuminium klorida (PAC) dan tawas merupakan koagulan yang umum digunakan pada proses pengolahan air limbah. Kedua jenis koagulan tersebut mempunyai sifat yang dapat menarik partikel-partikel lain dalam media air, sehingga berat, ukuran dan bentuknya menjadi semakin besar dan lebih mudah mengendap. PAC adalah garam khusus dari senyawa aluminium klorida yang mampu memberikan daya koagulasi dan flokulasi yang lebih kuat dibandingkan dengan garam-garam aluminium yang biasa seperti aluminium sulfat atau ferri klorida. Puslitbang *tekMIRA* telah berhasil membuat PAC dan tawas dengan spesifikasi yang memenuhi persyaratan pasar. Kemampuan daya koagulasi dari kedua jenis koagulan tersebut telah dibandingkan dengan koagulan yang biasa digunakan oleh PT Antam di IPAL pengolahan emas Pongkor dengan menggunakan metode *jar test*. Hasil *jar test* yang diperoleh menunjukkan bahwa PAC dan tawas hasil penelitian memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan koagulan yang digunakan di IPAL, PT Antam. Tawas 3 (produk skala laboratorium) dan PAC 11 (produk skala *pilot*) menunjukkan performa yang paling baik dibandingkan dengan koagulan lainnya termasuk koagulan yang digunakan di IPAL Pengolahan Emas Pongkor. Tawas 3 mampu menurunkan *turbidity* air limbah (masuk *thickener*) dari semula sekitar 2000 menjadi 151 NTU (efisiensi penurunan 92,45%). Hasil ini jauh lebih baik dibandingkan dengan tawas PT Antam yang hanya dapat menurunkan sampai 548 NTU (efisiensi penurunan 72,6%). Sedangkan untuk PAC hasil percobaan skala pilot yaitu PAC 11 mampu menurunkan *turbidity* air limbah (dari *tailing damp*) dari semula 130,74 menjadi 2,92 NTU (efisiensi penurunan 97,77%); *total suspended solid* turun dari 196,33 ppm menjadi 38,7 ppm, lebih baik dibandingkan dengan PAC yang digunakan

oleh PT Antam yang hanya mampu menurunkan *turbidity* air limbah sampai 4,67 NTU (efisiensi penurunan 96,43%). Adapun *total suspended solid* turun dari 196,33 menjadi 30,67 ppm.

Kata kunci: polialuminium klorida (PAC), tawas, koagulan, instalasi pengolahan air limbah (IPAL), *jar test*.

04. Bintang Adjiantoro, M. Yunan Hasbi, Efendi Mabruhi, Sigit D. Yudanto, Nurhayati I. Ciptasari dan Septian A. Chandra

OPTIMALISASI PROSES PEMURNIAN SILIKON TINGKAT METALURGI MENGGUNAKAN CAMPURAN LARUTAN ASAM HCl dan HF
OPTIMIZATION OF METALLURGICAL GRADE SILICON REFINING PROCESS USING MIXTURE OF ACIDS HCl AND HF

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 1, Januari 2018, hlm.47-57

Telah dilakukan percobaan pemurnian *Metallurgical Grade Silicon* (MG-Si) atau silikon tingkat metalurgi melalui proses pelindian. Proses pelindian menggunakan campuran larutan asam pada konsentrasi 2,45 mol/L HCl + 1,2 mol/L HF yang dilakukan dengan memvariasikan waktu pelindian pada suhu 60°C dengan kecepatan putar 300 rpm. Hasil percobaan menunjukkan bahwa proses pelindian MG-Si dengan menggunakan campuran larutan asam pada konsentrasi 2,45M HCl + 1,2M HF dapat menurunkan unsur pengotor yang terkandung di dalam MG-Si dan meningkatkan kemurnian seiring peningkatan waktu pelindian. Pada proses pelindian 12 jam, efisiensi ekstraksi unsur pengotor Al dan Fe mencapai 99,99%, sedangkan untuk unsur Ti mencapai 99,96%. Persentase efektivitas dari larutan pelindian selama 12 jam mencapai 99,96%. Pencapaian tersebut berpeluang untuk ditingkatkan dengan memvariasikan konsentrasi maupun waktu pelindian sehingga diperoleh nilai optimal.

Kata kunci: silikon tingkat metalurgi, pelindian, efisiensi ekstraksi, efektivitas larutan.

05. Harta Haryadi dan Meitha Suciyanti

ANALISIS PERKIRAAN KEBUTUHAN BATUBARA UNTUK INDUSTRI DOMESTIK TAHUN 2020-2035 DALAM Mendukung KEBIJAKAN DOMESTIC MARKET OBLIGATION DAN KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL

ANALYSIS OF COAL NEEDS ESTIMATION FOR DOMESTIC INDUSTRIES IN 2020-2035 FOR SUPPORTING DOMESTIC MARKET OBLIGATION POLICY AND NATIONAL POLICY

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 1, Januari 2018, hlm.59-73

Indonesia memiliki sumber daya batubara yang sangat besar dengan jumlah 125,28 miliar ton dan cadangan yang dapat ditambang sebesar 32,36 miliar ton. Selama 13 tahun terakhir (2003-2016), produksi batubara Indonesia terus meningkat rata-rata 11% setiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan ekspor. Di sisi lain, dalam kurun waktu 2009-2011, industri pemakai batubara di dalam negeri pernah mengalami kesulitan untuk mendapatkan kebutuhan batubara, sehingga pemerintah perlu mengeluarkan peraturan pemerintah mengenai *domestic market obligation* untuk mengatasi kesulitan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperkirakan kebutuhan batubara bagi industri domestik selama 15 tahun ke depan mulai 2020 hingga 2035, sebagai masukan bagi pemerintah dalam merumuskan dan mengimplementasikan peraturan pemerintah tersebut dan Kebijakan Energi Nasional, agar kelangkaan batubara yang dibutuhkan industri domestik tidak terjadi lagi. Metode penelitian menggunakan rumus laju pertumbuhan geometrik untuk menghitung laju pertumbuhan kebutuhan batubara 2010-2016, yang hasilnya dapat digunakan untuk memperkirakan kebutuhan batubara di dalam negeri 2020-2035. Hasil analisis dimanfaatkan sebagai masukan bagi pemerintah dalam menyediakan kebutuhan batubara di masa mendatang untuk kebutuhan industri domestik, juga untuk memperkirakan kebutuhan program listrik 35.000 MW, serta untuk memenuhi kebutuhan sumber daya energi pembangunan *smelter*. Selain itu, dapat menjadi pendorong bagi produsen batubara untuk terus berkomitmen memenuhi kebutuhan batubara bagi industri domestik.

Kata kunci: kebijakan, kebutuhan, batubara, industri, domestik.

06. Meitha Suciyanti, Triswan Suseno dan Ridwan Saleh

ANALISIS DAMPAK KEGIATAN PERTAMBANGAN TEMBAGA TERHADAP PEREKONOMIAN PROVINSI PAPUA
ECONOMIC IMPACT ANALYSIS OF COPPER MINING IN THE PROVINCE OF PAPUA

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 1, Januari 2018, hlm.75-92

Dengan analisis pengganda output (*output multiplier*), pengganda pendapatan dan pengganda tenaga kerja sektor pertambangan tembaga, akan dapat diketahui seberapa besar peranan sektor tersebut terhadap pembentukan output, PDRB, serta potensi penyerapan tenaga kerja di Provinsi Papua. Dari pengganda output setiap satu juta rupiah ekspor (domestik maupun luar negeri) konsentrat tembaga akan meningkatkan output Provinsi Papua menjadi 1,377 juta rupiah. Komposisinya adalah satu juta rupiah sebagai produk konsentrat tembaga (*direct*); 0,244 juta rupiah peningkatan output di Papua karena adanya mekanisme keterkaitan antar-industri (*direct, indirect*); dan 0,133 juta rupiah peningkatan output karena penambahan belanja rumah tangga penerima upah secara langsung dan tidak langsung dari keberadaan usaha pertambangan tembaga (*induced effect*). Angka dampak pendapatan sektor pertambangan tembaga sebesar 2,41 artinya dari setiap satu juta rupiah pendapatan pekerja di sektor pertambangan tembaga, akan meningkatkan pendapatan seluruh pekerja di Provinsi Papua menjadi sebesar 2,41 juta rupiah. Komposisinya adalah satu juta diterima oleh pekerja di sektor pertambangan tembaga; 0,26 juta rupiah diterima oleh pekerja di sektor lainnya akibat mekanisme keterkaitan antar-industri; dan 1,15 juta rupiah pendapatan pekerja di sektor lainnya akibat mekanisme induksi pendapatan. Angka pengganda tenaga kerja sektor pertambangan tembaga pada level Provinsi adalah 4,65, yang artinya dari setiap pekerja yang bekerja di sektor pertambangan bijih logam (termasuk sektor pertambangan tembaga) akan meningkatkan kesempatan kerja di seluruh sektor menjadi 4,65 orang. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis model Input-Output menunjukkan bahwa usaha pertambangan tembaga memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap peningkatan output, pendapatan dan kesempatan kerja di tingkat Provinsi Papua.

Kata kunci: tambang tembaga, dampak ekonomi, pengganda, PDRB.

07. Evi D. Yanti, Prahara Iqbal, Indah Pratiwi dan Jakah

KARAKTERISTIK MINERAL LEMPUNG PADA JALAN RAWAN LONGSOR JALUR LIWA-BUKIT KEMUNING BERDASARKAN ANALISIS SEM DAN XRD
CHARACTERISTICS OF CLAY MINERALS AT RISKY LANDSLIDE ROAD OF LIWA-BUKI KEMUNING TRANSECT ROUTE BY SEM AND XRD ANALYSIS

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 2, Mei 2018, hlm.93-99

Tanah residu vulkanik jalur transek Liwa-Bukit Kemuning, Lampung Barat dijadikan objek penelitian dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik mineral lempung yang terkandung. Analisis *SEM* dan *XRD* dilakukan terhadap lima sampel tanah permukaan. Berdasarkan kedua analisis tersebut mineral lempung yang hadir adalah *kaolinite*, *illite*, dan *halloysite*. *Kaolinite* memiliki karakteristik triklin, melembat dan berlapis. *Illite* memiliki karakteristik lembaran-lembaran menekuk dan menyerat. Sedangkan *halloysite* hanya hadir di analisis *XRD*.

Kata kunci: Liwa, mineral lempung, *SEM* dan *XRD*.

08. Husaini, Suganal, Stefanus S. Cahyono dan Kukuh N. Hidayat

PROSES HIDROLISIS LARUTAN NATRIUM ALUMINAT DENGAN MENGGUNAKAN BIANG ALUMINIUM HIDROKSIDA
HYDROLYSIS OF NATRIUM ALUMINATE USING ALUMINUM HYDROXIDE SEED

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 2, Mei 2018, hlm.101-110

Aluminium hidroksida [$Al(OH)_3$] dapat dihasilkan melalui hidrolisis garam-garam aluminium. Metode pengendapannya dapat dilakukan melalui beberapa cara, antara lain dengan penambahan asam dan penambahan *seed* $Al(OH)_3$. Pada penelitian ini, hidrolisis larutan natrium aluminat menghasilkan aluminium hidroksida dilakukan dengan menggunakan penambahan *seed* $Al(OH)_3$. Larutan natrium aluminat yang digunakan diperoleh dari hasil *digesting* bauksit dengan $NaOH$ dan *seed* $Al(OH)_3$ yang sudah dimurnikan dengan hidrosiklon. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi yang optimum dari proses hidrolisis larutan natrium aluminat menggunakan *seed* $Al(OH)_3$ dengan variasi waktu dan konsentrasi Al_2O_3 dalam

larutan natrium aluminat. Kondisi hidrolisis optimum dicapai dengan menggunakan *seed* sebanyak 41,32 kg untuk volume larutan natrium aluminat 370L dalam waktu 66 jam pada suhu 50-60°C yang dapat menurunkan kadar alumina (Al_2O_3) dari semula 152,91 g/L dalam larutan awal menjadi 62,51 g/l pada akhir proses atau memberikan persen hidrolisis akhir sebesar 59,12%. Produk $Al(OH)_3$ yang dihasilkan memiliki komposisi 91,15 % $Al(OH)_3$ dan bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan PAC (*Poly Aluminum Chloride*) sebagai koagulan.

Kata kunci: aluminium hidroksida, *seed*, hidrosiklon, *digesting*, hidrolisis.

09. Suganal, Datin F. Umar dan Hasudungan E. Mamby

IDENTIFIKASI KETERDAPATAN UNSUR LOGAM TANAH JARANG DALAM ABU BATUBARA PUSAT LISTRIK TENAGA UAP OMBILIN, SUMATERA BARAT
IDENTIFICATION OF OCCURRENCE OF RARE EARTH METALS IN COAL ASH FROM OMBILIN ELECTRIC POWER GENERATION PLANT, WEST SUMATERA

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 2, Mei 2018, hlm.111-125

Logam Tanah Jarang (LTJ) merupakan sumber material penting dari abad ke-21, banyak digunakan sebagai penunjang kehidupan modern seperti mobil listrik, perangkat identifikasi kesehatan (*MRI*, *X-ray*, *Scanner*, *contrast agent*, dll), LCD, *hard drive* komputer, pembangkit listrik tenaga angin, teknologi hijau, perangkat *night vision*, sistem radar dan peralatan militer. Unsur LTJ antara lain terdapat pada abu hasil pembakaran batubara dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Potensi produksi abu batubara dari PLTU di Indonesia mencapai 10 juta ton per tahun dan merupakan potensi sumber unsur LTJ yang bernilai tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterdapat unsur LTJ dalam abu batubara dari PLTU Ombilin dan proses peningkatan kadarnya. Identifikasi dilakukan dengan analisis percontohan abu batubara menggunakan XRD, XRF, ICP dan SEM. Hasil analisis menunjukkan abu batubara PLTU Ombilin mengandung Cerium, Neodimium, Lantanum, Itrium dan Samarium meskipun kadar unsur tersebut relatif rendah, yaitu kurang dari 100 ppm. Upaya peningkatan kadar melalui benefisiasi abu terbang telah dapat meningkatkan kandungan unsur Sm dari 2 ppm menjadi 9,3267 ppm pada *middling*, dan pada ampas meningkat dari 2 ppm menjadi 3,9429 ppm. Kandungan unsur LTJ pada abu terbang lebih tinggi dibandingkan pada abu

dasar, maka upaya ekstraksi akan lebih ekonomis dilakukan terhadap abu terbang dan seyogyanya disetarakan sebagai bahan baku atau sumber senyawa LTJ. Pemanfaatan abu terbang sebaiknya didahului oleh ekstraksi unsur-unsur LTJnya, selanjutnya digunakan sebagai bahan bangunan maupun peruntukkan lain seperti yang telah berlangsung saat ini.

Kata kunci: abu batubara, abu terbang, LTJ, PLTU.

10. Endang Mulyani dan Harta Haryadi

ANALISIS BOBOT DAN PERINGKAT PORTER UNTUK MENGETAHUI AKTIVITAS YANG PALING BERPENGARUH DALAM RANTAI NILAI MINERAL BIJIH BESI DI INDONESIA

ANALYSIS OF WEIGHT AND RATING OF PORTER TO KNOW THE MOST INFLUENTIAL ACTIVITIES IN THE MINERAL CHAIN OF IRON ORE IN INDONESIA

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 2, Mei 2018, hlm.127-139

Indonesia memiliki sumber daya bijih besi yang besar, namun industri domestik yang membutuhkan bahan baku olahan bijih besi masih dipasok impor, karena industri pengolahan bijih besi belum ada. Hal ini menandakan terputusnya rantai nilai dalam industri bijih besi. Tujuan penelitian ini adalah teridentifikasinya rantai nilai yang putus dari industri bijih besi dan berbagai kondisi yang menyebabkan aktivitas-aktivitas yang membentuk rantai nilai produk dari industri bijih besi tidak berjalan. Analisis ini menggunakan metode analisis bobot dan peringkat Porter. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode ini pada aktivitas primer, diketahui aktivitas operasi dan penyediaan infrastruktur memiliki bobot peringkat tertinggi dengan skor 0,615 dibanding aktivitas lainnya, logistik ke dalam (0,461), logistik ke luar (0,307), penjualan dan promosi (0,153), pelayanan (0,153). Dalam aktivitas sekunder, manajemen sumber daya manusia memiliki bobot tertinggi yang mempengaruhi analisis rantai nilai dengan nilai skor (0,727), dibanding infrastruktur perusahaan sebesar 0,363, teknologi (0,545), pengadaan (0,181). Aktivitas-aktivitas yang memiliki bobot peringkat tinggi dalam rantai nilai industri bijih besi, mempunyai potensi untuk dikembangkan, sehingga menjadi unggulan bagi perusahaan untuk menghasilkan produk dari bahan baku menjadi produk yang bernilai tambah tinggi. Hasil analisis dapat menjadi masukan bagi pemerintah untuk membuat kebijakan meningkatkan aktivitas primer

dan sekunder yang memiliki bobot rendah, sehingga rantai nilai bijih besi dapat berjalan.

Kata kunci: rantai nilai, bijih besi, bobot, peringkat, analisis Porter.

11. Ijang Suherman dan Bambang Yuniarto

ANALISIS PENENTUAN HARGA JUAL BATUBARA PT BERAU COAL UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP MULUT TAMBANG LATI

DETERMINATION ANALYSIS FOR COAL SELLING PRICE OF PT BERAU COAL FOR LATI'S MINE MOUTH POWER PLANT

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 2, Mei 2018, hlm.141-157

Perusahaan batubara dalam hal menjual batubara harus mengikuti peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral yang kewenangannya ada di bawah Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara. PT Berau Coal sejak 2003 menjual batubara berupa *reject coal* kepada Pembangkit Listrik Tenaga Uap Mulut Tambang Lati di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Berdasarkan kajian Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, harga jual batubara tersebut ditetapkan sebesar USD 0,85 per ton atau senilai bagi hasil bagian pemerintah, dengan pertimbangan untuk memajukan daerah. Dengan berjalannya waktu, cadangan *reject coal* perusahaan tambang tersebut semakin tipis. Di samping itu, penggunaan *reject coal* untuk pembangkit listrik menimbulkan permasalahan bagi *boiler*. Untuk memenuhi kebutuhan pembangkit listrik tersebut, sebagai alternatif digunakan batubara *non reject coal* yang tersedia di pasar batubara. Harga batubara untuk *steam (thermal) coal* ditetapkan berdasarkan Harga Patokan Batubara. Kondisi tersebut menjadi kendala, khususnya untuk periode 2012-2015, yaitu belum adanya kesepakatan harga jual beli dari kedua belah pihak. Berdasarkan analisis, harga tersebut tidak ekonomis bagi pembangkit listrik tersebut (PT Indo Pusaka Berau) maupun PT PLN. Di lain pihak, berdasarkan simulasi *cash flow* PT Indo Pusaka Berau, jika harga batubara senilai bagian pemerintah, biaya produksi lebih ekonomis, tetapi tidak sesuai lagi dengan peraturan. Untuk mencari *win-win solution* terhadap persoalan tersebut, maka berdasarkan Pasal 2 dan 3 Peraturan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 1348.K/30/DJB/2011, bahwa harga batubara untuk pembangkit listrik mulut tambang dengan kalori lebih besar atau sama dengan 3.000 kkal/kg gar dapat dijual dengan harga di bawah Harga Patokan Batubara dengan menyampaikan kajian. Berdasarkan

hasil analisis diperoleh satu harga alternatif, yaitu USD 19,96 per ton.

Kata kunci: *reject coal*, bagi hasil, *steam (thermal) coal*, harga patokan batubara, pembangkit listrik tenaga uap mulut tambang.

12. Meitha Suciyanti dan Harta Haryadi

ANALISIS SWOT PENGEMBANGAN EKONOMI KHUSUS INDUSTRI NIKEL DI PROVINSI SULAWESI TENGGARA
RESOURCES BALANCE ANALYSIS OF IRON SAND AND NICKEL ORE IN INDONESIA

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 2, Mei 2018, hlm.159-177

Indonesia memiliki sumber daya nikel yang besar dengan jumlah 5.756.362.683 ton, sebagian besar berada di Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Maluku Utara, Papua dan sebagian kecil di Papua Barat serta Kalimantan Timur. Langkah pemerintah melarang ekspor bijih nikel tanpa melalui pengolahan dan pemurnian sebagai amanat Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009, mendorong pemerintah untuk menyediakan kawasan ekonomi khusus untuk membangun pabrik pengolahan dan pemurnian nikel. Tujuan kajian ini adalah tersusunnya rumusan strategi sebagai masukan untuk menentukan Kawasan Ekonomi Khusus di Sulawesi Tenggara. Metodologi analisisnya menggunakan analisis *strength, weakness, opportunities and threat*. Hasil analisis menunjukkan, kawasan ini cocok dibangun di provinsi ini. Strategi yang harus diambil pemerintah provinsi adalah mendayagunakan sumber daya manusia yang berkualitas dan profesional serta penggunaan teknologi modern untuk memanfaatkan sumber daya dan cadangan nikel yang dimilikinya untuk mengantisipasi ancaman kekurangan *input* bahan baku akibat provinsi lainnya tidak mau memasoknya. Di samping itu harus memperbaiki infrastruktur, mengatasi kekurangan energi untuk menghasilkan produk yang bernilai tinggi dalam rangka meraih peluang pasar ekspor yang besar dan untuk memasok bahan baku industri dalam negeri. Hasil analisis ini dapat dijadikan bahan masukan rumusan kebijakan bagi pemerintah dalam upaya menentukan Kawasan Ekonomi Khusus pabrik pengolahan dan pemurnian nikel di Sulawesi Tenggara.

Kata kunci: kekuatan-kelemahan-peluang-ancaman, kawasan ekonomi khusus, pengolahan dan pemurnian nikel, Sulawesi Tenggara.

13. Solihin dan Aditya Wibawa

TRANSFORMASI MINERAL PIROLUSIT PADA TEMPERATUR TINGGI
TRANSFORMATION OF PIROLUSITE MINERAL AT HIGH TEMPERATURE

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 3, September 2018, hlm.179-186

Mangan adalah unsur penting yang digunakan oleh beberapa industri a.l. sebagai unsur pepadu dalam industri baterai dan baja khusus. Reduksi merupakan tahap yang sangat penting dalam proses pengolahan mangan. Tujuan dari penelitian ini untuk menyelidiki perilaku reduksi konsentrat mangan yang berasal dari Sumbawa. Konsentrat mangan ini mengandung pirolusit dan kuarsa. Pemanasan campuran konsentrat mangan dan batubara menghasilkan senyawa Mn_3O_4 yang stabil sampai temperatur $700^{\circ}C$. Menurunnya tekanan parsial reduktor pada temperatur $800^{\circ}C$ menyebabkan Mn_3O_4 teroksidasi kembali menjadi Mn_2O_3 yang stabil sampai temperatur $1100^{\circ}C$. Selama pemanasan, kuarsa diperkirakan mengalami perubahan struktur kristal menjadi silika nonkristalin. Akhirnya, silika nonkristalin tersebut bereaksi dengan mangan oksida pada temperatur $1200^{\circ}C$ membentuk mangan silikat.

Kata kunci: Mangan, reduksi, reaksi antar padatan, pirometalurgi.

14. Indah Pratiwi dan Evi D. Yanti

PENGARUH ZEOLIT SEBAGAI AGREGAT KASAR DAN ABU BATUBARA SEBAGAI BAHAN CAMPURAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK
THE INFLUENCE OF ZEOLITE AS COARSE AGGREGATE AND FLY ASH AS CEMENT ADMIXTURE MATERIAL ON PAVING BLOCK'S COMPRESSIVE STRENGTH

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 3, September 2018, hlm.187-194

Tingginya permintaan *paving block* berdampak pada meningkatnya harga dan kebutuhan bahan baku utama yang digunakan. Untuk mengatasinya dibutuhkan material berkualitas baik dan teknologi konstruksi alternatif yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap material tertentu. Di Indonesia potensi sumberdaya mineral zeolit dan abu batubara cukup banyak. Kandungan silika dalam abu batubara mencapai 60% sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti semen. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi campuran *paving block*

yang memenuhi standar kuat tekan SNI, dengan memanfaatkan zeolit sebagai agregat kasar dan abu batubara sebagai bahan pengganti semen. Benda uji dibuat dengan komposisi campuran yang berbeda yaitu zeolit (agregat kasar), pasir (agregat halus), semen, abu batubara dan air, menggunakan alat cetak tekan manual dan diuji nilai kuat tekannya pada umur 28 hari. Persentase gradasi tiap ukuran butir diatur agar dicapai sifat fisik dan mekanik benda uji yang optimal. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, benda uji *paving block* ZFA2 memenuhi standar mutu kelas B dengan komposisi campuran zeolit, pasir, semen, abu batubara dan air sebesar 1:2:1,5:3:1 yang dapat digunakan untuk pelataran parkir dengan nilai kuat tekan sebesar 18,09 MPa. Benda uji *paving block* ZFA4 memenuhi standar mutu kelas C dengan komposisi campuran zeolit, pasir, semen, abu batubara dan air sebesar 1,5:3:1,5:1,5:1 yang cocok digunakan pada lahan pejalan kaki dengan nilai kuat tekan sebesar 15,89 MPa.

Kata kunci: Agregat kasar, abu batubara, kuat tekan, *paving block*, zeolit.

15. Kuku N. Hidayat, Husaini dan Suganal

DIGESTING AMPAS BAUKSIT UNTUK PEMBUATAN TAWAS SKALA PILOT
DIGESTING BAUXITE TAILINGS FOR ALUM MANUFACTURE AT PILOT SCALE

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 3, September 2018, hlm.195-200

Limbah atau ampas bauksit hasil pencucian belum dimanfaatkan dengan optimal dan hanya menimbulkan pencemaran lingkungan, padahal kandungan berharga yang ada di dalamnya seperti alumina masih bisa diolah menjadi koagulan (tawas atau PAC). Tawas dapat dihasilkan melalui proses *digesting* bauksit dengan menggunakan asam sulfat. Percobaan pembuatan tawas ini menggunakan ampas pencucian bauksit asal Meliau, Kalimantan Barat, berupa *undersize rotary drum scrubber* (RDS) yang berukuran +60 mesh dan sudah mengalami penggerusan sampai -150 mesh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi optimum proses pembuatan tawas skala pilot. Proses ini dimulai dengan proses reduksi bauksit dengan *ball mill*, dilanjutkan dengan pelarutan bauksit dengan asam sulfat dalam sebuah reaktor pada suhu 100 °C. Filtrat yang dihasilkan direduksi kandungan besinya dengan diuapkan, sehingga menjadi tawas. Setelah dilakukan optimasi pembuatan tawas, kondisi terbaik yang diperoleh pada pembuatan tawas dari ampas adalah untuk berat ampas sebesar 50 kg dibutuhkan asam sulfat sebesar 120,89 kg dan air 3,62 kg yang menghasilkan persen ekstraksi

Al_2O_3 98,62% pada kondisi suhu 100°C, dengan waktu 1 jam.

Kata kunci: Abu batubara, abu terbang, LTJ, PLTU.

16. Suliestyah, Edy J. Tuheteru dan Pancanita N. Hartami

PENGARUH UKURAN BUTIR BATUBARA DAN KOMPOSISI BATUBARA-ZnCl₂ PADA DAYA SERAP KARBON AKTIF TERHADAP LOGAM Fe, Cu DAN Zn DALAM LIMBAH CAIR

THE INFLUENCE OF GRAIN SIZE OF COAL AND COMPOSITION OF COAL-ZnCl₂ ON ACTIVATED CARBON ADSORPTION AGAINST Fe, Cu AND Zn METALS IN WASTEWATER

Jurnal *tekMIRA*, Vol. 14, No. 3, September 2018, hlm.201-212

Percobaan pembuatan karbon aktif berbahan baku batubara dengan variasi ukuran butir 10, 20, 40, 60, 80, dan 100 mesh telah dilakukan. Aktivasi kimia menggunakan ZnCl₂ dengan komposisi 70% batubara - 30% ZnCl₂ dan 60% batubara - 40% ZnCl₂ dengan karbonisasi pada temperatur 500°C selama 1 jam. Contoh batubara diambil dari PT. Tambang Batubara Bukit Asam unit Penambangan Tanjung Enim Sumatera Selatan, lokasi penambangan Bangko. Pembuatan karbon aktif bertujuan untuk mempelajari potensi aplikasinya sebagai adsorben logam pada limbah cair. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bilangan iodin tertinggi adalah 1298 mg/g pada produk karbon aktif yang dibuat dengan komposisi 60% batubara - 40% ZnCl₂ dengan ukuran butir batubara 60 mesh. Uji daya serap karbon aktif terhadap logam Fe pada limbah cair dengan konsentrasi awal 33,05 ppm menunjukkan serapan hingga 99%. Pada konsentrasi awal Cu 25,15 ppm, daya serap logam Cu hingga 50,89% sedangkan pada konsentrasi awal Zn 49,15 ppm menunjukkan serapan hingga 78,07%. Besarnya bilangan Iodin pada karbon aktif tidak menjamin tingginya daya serap karbon aktif terhadap logam, melainkan bergantung pada jenis logam dan konsentrasi awal logam tersebut. Untuk logam Cu, semakin tinggi bilangan iodin semakin tinggi pula daya serap karbon aktif. Secara umum serapan logam Fe, Cu dan Zn oleh karbon aktif produk penelitian ini mengikuti persamaan Isotermal Freundlich dalam proses isotermal. Berdasarkan Isotermal Freundlich, untuk serapan logam Fe dengan konsentrasi awal 33,05 ppm diperoleh kapasitas adsorpsi 21,2 mg/g dengan energi adsorpsi 28,388 KJ/mol. Untuk serapan logam Cu dengan konsentrasi awal 25,15 ppm mempunyai kapasitas adsorpsi 0,0043 mg/g

dengan energi adsorpsi 26,532 KJ/mol dan untuk serapan logam Zn dengan konsentrasi awal 49,15 ppm mempunyai kapasitas adsorpsi 0,086 mg/g dengan energi adsorpsi 27,642 KJ/mol.

Kata kunci: Rantai nilai, bijih besi, bobot, peringkat, analisis Porter.

17. Retno Damayanti

ABU BATUBARA DAN PEMANFAATANNYA: TINJAUAN TEKNIS KARAKTERISTIK SECARA KIMIA DAN TOKSIKOLOGINYA
COAL ASH AND ITS UTILIZATION: A TECHNICAL REVIEW ON ITS CHEMICALLY CHARACTERISTICS AND TOXICOLOGY

Jurnal tekMIRA, Vol. 14, No. 3, September 2018, hlm.213-231

Pemenuhan kebutuhan energi di Indonesia masih didominasi oleh bahan bakar fosil seperti minyak, gas ataupun batubara. Sampai dengan 2050 diperkirakan kontribusi batubara sebagai sumber energi masih mencapai 31%. Pembangunan PLTU 35 GW merupakan salah satu solusi pemenuhan kebutuhan energi. Konsekuensinya abu batubara akan banyak terbentuk dan ditimbun apabila tidak bisa dimanfaatkan. Berdasarkan kondisi ini pemanfaatan abu batubara secara masif perlu diupayakan dengan tetap mempertimbangkan statusnya sebagai limbah B3. Penelitian terkait pemanfaatan abu batubara berikut penunjangnya sudah dilakukan di Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara sejak tahun 2000 namun penelitian ini masih dilakukan pada skala laboratorium karena percobaan di lapangan perlu waktu dan perizinan yang cukup lama. Berdasarkan karakterisasi percontoh yang diambil dari PLTU di Jawa Barat, Jawa Timur, Sumatera dan Kalimantan diketahui bahwa abu batubara ada yang bersifat asam dan basa serta memiliki kandungan logam berat seperti Fe, Mn, Pb, Cu, Zn, Ni, Cr, dan Co. Beberapa pengujian untuk melihat sifat keterlindian logam-logam berat dan sifat toksik secara kimia dan biologi menunjukkan bahwa percontoh abu batubara dapat dikategorikan sebagai bukan limbah B3 (kandungan logam-logam berat tersebut dalam lindiannya lebih kecil dari yang ditetapkan) dan bersifat hampir tidak toksik (dengan nilai $10.000 < LC50 < 100.000$ ppm) dan relatif tidak berbahaya ($LD 50 > 15.000$ ppm). Pengujian laboratorium menunjukkan tidak terjadi pelindian logam berat yang signifikan, terbukti bahwa logam-logam berat dalam abu batubara pada pengujian spesiasi terdistribusi pada fraksi oksida dan residu yang secara kimia membuat logam-logam tersebut tidak mudah terlindi. Implementasi di lapangan dengan perencanaan pemantauan yang baik dan benar, kolaborasi dengan KLHK perlu dilakukan agar

pemanfaatan limbah yang aman untuk lingkungan dapat direalisasikan.

Kata kunci: Abu batubara, logam berat, karakteristik abu batubara, toksisitas, pelindian.

18. Ijang Suherman dan Ridwan Saleh

ANALISIS RANTAI NILAI BESI BAJA DI INDONESIA
VALUE CHAIN ANALYSIS OF IRON STEEL IN INDONESIA

Jurnal tekMIRA, Vol. 14, No. 3, September 2018, hlm.233-252

Peningkatan nilai tambah (PNT) sebagaimana diamanatkan dalam UU RI No. 4/2009, bertujuan untuk memberikan keuntungan bagi seluruh pemangku kepentingan, baik bagi perusahaan tambang, industri hilir, masyarakat dan pemerintah. Potensi pasar produk olahan berbasis besi baja baik secara global maupun nasional, belum bisa dimanfaatkan secara optimal. Kebutuhan domestik masih banyak yang dipenuhi dari impor, upaya pengolahan dan pemurnian bijih besi di dalam negeri masih menghadapi permasalahan sehingga masih banyak mata rantai industri hulu-hilir yang terputus. Penelitian ini bertujuan memetakan rantai pasokan beserta aliran produknya dan kaitannya dengan identifikasi permasalahan, menganalisis perkembangan produk dalam rantai nilai, menganalisis kinerja rantai industri, serta dampaknya terhadap perekonomian nasional. Dengan demikian upaya peningkatan keterkaitan industri hulu dan hilir besi baja melalui program PNT, sebagaimana yang diamanatkan dalam UU No.4 Tahun 2009 dapat berjalan sebagaimana yang telah ditetapkan. Pendekatan penelitian dilakukan melalui survei langsung maupun tidak langsung. Hasil penelitian menunjukkan pada rantai industri hulu, yaitu rantai pengolahan bijih besi menjadi *sponge iron* masih ada tantangan inovasi teknologi yang berbahan baku bijih besi berkadar rendah. Pada rantai industri hilir, yaitu rantai industri baja kasar/*semi finished product* perkembangannya mengandalkan bahan baku *sponge iron* impor. Apabila tantangan tersebut dapat diatasi dan investasi dapat terealisasi, maka pada 2020, diperkirakan akan tercipta total nilai ekonomi sekitar USD 15,632 miliar, nilai tambah USD 1,707 miliar, dan serapan tenaga kerja sekitar 90.898 orang. Kontribusi terhadap perekonomian nasional dapat mendongkrak Produk Domestik Bruto sekitar 0,203%.

Kata kunci: Nilai tambah, rantai nilai, kebutuhan domestik, pengolahan dan pemurnian, keterkaitan hulu hilir.

MITRA BEBESTARI

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. 14, No. 3, September 2018 ini. Para Mitra Bebestari yang telah berpartisipasi menelaah makalah ilmiah untuk edisi ini adalah

1. Prof. Dr. Pramusanto, Ir.
2. Prof. Husaini, Ir., M.Sc.
3. Sri Handayani, Dra., M.Sc.
4. Prof. Dr. Datin Fatia Umar, Ir., M.T.
5. Sri Widayati, Ir., M.T.

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* (doc, docx, rtf) dikirim ke website Jurnal tekMIRA:
<http://jurnal.tekmira.esdm.go.id/index.php/minerba>
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 spasi, sesuai dengan kertas ukuran A4 dengan batas pinggir (margin) 3 cm. Pengetikan menggunakan komputer dalam MS-Word dan berhuruf CG-Omega 10. Template dapat diunduh di website.
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. pp. 391-411.
- Standish, N., Yu, A. B. and Ardha, N., (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, pp. 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.," *Bahan Galian Industri*, Puslitbang Teknologi Mineral, Bandung, hlm. 3-23.
- Sudradjat, A. dan Hadiprayitno, M., (1997b) "Kaolin, dalam: Suhala, S. dan Arifin, M.," *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

Ardha, N., 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.