

Rencana Teknis Pencampuran Batubara untuk Pemenuhan Produk Market Brand BA-48 dan BA-55 di PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Technical Plan of Coal Blending for The Product Market Brand BA-48 and BA-55 in
PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, South Sumatera

¹Muhammad Armaghani Haqq, ²Dono Guntoro, ³Sriyanti

^{1,2,3}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

Email: ¹ghanihaqq@gmail.com, ²guntoro_mining@yahoo.com, ³sriyanti.tambang@yahoo.com

Abstract. PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. is a company engaged in coal mining industry and located in Tanjung Enim, South Sumatra. Coal produced by PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. has a variety of quality therefore made the quality specification of coal mine brand and coal market brand to distinguish it. In May 2017 consumer demand for BA-48 brand market was 400,000 tons with the desired quality parameter of ash $\leq 6\%$, Total Sulfur $\leq 1\%$, Calorific Value $\geq 4,800$ kcal / kg. While the market demand for BA-55 brand is 24,646 tons, daily delivery is 821,5 tons with the desired quality parameter that is Total Moisture $\leq 24\%$, Ash $\leq 6\%$ and Calorific Value $\geq 5,500$ kcal / kg. The existing stock of coal stocks still does not meet on some desired quality parameters, therefore blending is required to meet the demand. After calculation of blending, obtained for the market brand BA-48 with blending mine brand MT-46 and BB-50 LS obtained proportion of 25.07% : 74.93%, with the result of its quality that is ash content of 3.60%, Total Sulfur 0.57%, Calorific Value 4,800 kcal / kg. The blending calculation for BA-55 market brand by blending the AL-55HS and AL-58LS mine brands was 34.62% : 65.38%, with the result of its quality that is Total Moisture 21.26%, Ash $\leq 3.96\%$ and Calorific Value $\geq 5,500$ kcal / kg.

Keywords: Blending Coal, Market Brand, Quality

Abstrak. PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri pertambangan batubara dan berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Batubara yang diproduksi PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. memiliki kualitas yang beragam oleh karena itu dibuatlah spesifikasi kualitas batubara *mine brand* dan batubara *market brand* untuk membedakannya. Pada bulan Mei 2017 permintaan konsumen untuk market brand BA-48 sebanyak 400.000 ton dengan parameter kualitas yang diinginkan yaitu kandungan abu $\leq 6\%$, *Total Sulfur* $\leq 1\%$, *Calorific Value* ≥ 4.800 kkal/kg. Sedangkan permintaan market brand BA-55 sebanyak 24.646 ton, pengiriman setiap harinya sebanyak 821,5 ton dengan parameter kualitas yang diinginkan yaitu *Total Moisture* $\leq 24\%$, *Ash* $\leq 6\%$ dan *Calorific Value* ≥ 5.500 kkal/kg. Persediaan *stock* batubara yang ada masih belum memenuhi pada beberapa parameter kualitas yang diinginkan, oleh karena itu perlu dilakukan *blending* untuk memenuhi permintaan tersebut. Setelah dilakukan perhitungan pencampuran, diperoleh untuk market brand BA-48 dengan pencampuran mine brand MT-46 dengan BB-50 LS didapatkan proporsinya 25,07% : 74,93%, dengan hasil kualitasnya yaitu kandungan abu 3,60%, *Total Sulfur* 0,57%, *Calorific Value* 4.800 kkal/kg. Perhitungan pencampuran untuk market brand BA-55 dengan mencampurkan mine brand AL-55HS dan AL-58LS diperoleh proporsi 34,62% : 65,38%, dengan hasil kualitas yaitu *Total Moisture* 21,26%, *Ash* $\leq 3,96\%$ dan *Calorific Value* ≥ 5.500 kkal/kg.

Kata Kunci: Pencampuran Batubara, Market Brand, Kualitas

A. Pendahuluan

PT Bukit Asam (Persero), Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang industri pertambangan batubara. PT Bukit Asam (Persero) Tbk berlokasi di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim dan Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan dengan tiga lokasi penambangan pada Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTE), yakni Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB) dan Banko Barat (BB).

Batubara yang ditambang PT Bukit Asam (Persero), Tbk memiliki peringkat yang berbeda, oleh karena itu dibuatlah spesifikasi produk batubara *mine brand* dan

market brand. Batubara dengan peringkat yang sesuai dengan kriteria permintaan dapat langsung dijual ke konsumen, sedangkan batubara dengan peringkat yang tidak memenuhi kriteria yang diinginkan konsumen perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut salah satunya pencampuran batubara.

Permintaan *market brand* BA-55 dan BA-48 pada bulan Mei yaitu sebesar 24.646 ton dan 400.000 ton, sedangkan *stock* awal dan rencana produksi batubara *mine brand* pada bulan Mei tidak bisa memenuhi permintaan *market brand* tersebut, oleh karena itu pencampuran batubara *mine brand* perlu dilakukan untuk memenuhi permintaan *market brand* BA-55 dan BA-48.

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui ketersediaan stock batubara di *stockpile* pada awal bulan.
2. Mengetahui kualitas batubara pada *stockpile*.
3. Mengetahui rencana produksi batubara pada bulan Mei 2017
4. Mengetahui *spesifikasi market brand* BA-48 dan BA-55 yang diinginkan konsumen dan jumlah permintaannya pada bulan Mei 2017
5. Menghitung perbandingan proporsi pencampuran batubara supaya dapat memenuhi *spesifikasi market brand*.
6. Mengevaluasi pencampuran batubara supaya dapat memenuhi permintaan *market brand* BA-48 dan BA-55 pada bulan Mei 2017.

B. Landasan Teori

Pencampuran batubara adalah penggabungan atau penimbunan secara bersamaan dan terus menerus dalam waktu tertentu dari dua atau lebih material (batubara beda kualitas), yang dianggap mempunyai komposisi yang konstan (parameter kualitas konstan) dan terkontrol proporsinya. Dalam hal ini pencampuran dilakukan terhadap batubara yang berbeda kualitasnya, sehingga kualitas batubara hasil campuran merupakan perpaduan dari semua parameter kualitas batubara yang dicampur atau dengan kata lain batubara dengan kualitas rendah akan menjadi lebih baik dan dapat memenuhi batasan-batasan persyaratan untuk memenuhi permintaan konsumen.

Pencampuran batubara dilakukan terhadap batubara yang terdiri dari dua jenis kualitas batubara pada area penimbunan tersebut dengan perbandingan tertentu sehingga didapatkan hasil *blending* atau pencampuran yang sesuai dengan permintaan konsumen.

Pencampuran batubara supaya didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan dengan komposisi yang seragam dan homogen, secara teoritis parameter kualitasnya campurannya dapat dideteksi dan didekati dengan persamaan sbb :

$$K_c = \frac{K_1 \cdot X_1 + K_2 \cdot X_2 + \dots + K_n \cdot X_n}{X_c}$$

$$X_c = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Keterangan:

K_c = Kualitas batubara campuran.

X_c = Berat total batubara campuran.

K_1, K_2, \dots, K_n = Kualitas dari masing-masing batubara yang akan dicampur.

X_1, X_2, \dots, X_n = Berat dari masing-masing batubara yang akan dicampur.

Metode Simpleks adalah metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan manajerial yang telah diformulasikan terlebih dahulu ke dalam persamaan matematika program linear yang mempunyai Variabel Keputusan mulai dari lebih besar atau sama dengan 2 (dua) sampai multivariabel.

Sebagai pembanding, Metode Grafik hanya dapat kita gunakan apabila jumlah

variable keputusan maksimal 2 (dua) buah. Sehingga dapat juga kita katakan bahwa apabila suatu persoalan Linear Programming dapat kita selesaikan dengan Metode Simpleks. Sebaliknya suatu persoalan yang hanya bisa diselesaikan dengan Metode Simpleks tidak dapat kita selesaikan dengan Metode Grafik.

Dalam metode ini, model kita ubah kedalam bentuk suatu tabel, kemudian dilakukan langkah-langkah matematis kedalam tabel tersebut. Langkah-langkah matematis ini pada dasarnya merupakan replikasi proses pemindahan dari suatu titik ekstrim ke titik ekstrim lainnya pada batas daerah solusi. Akan tetapi tidak seperti metode grafik, dimana kita dapat dengan mudah mencari titik terbaik diantara semua titik solusi, metode simpleks bergerak dari satu solusi ke solusi yang lebih baik sampai solusi optimal didapat. Untuk mencari nilai optimum dengan menggunakan metode simpleks ini dilakukan proses pengulangan (iterasi) dimulai dari penyelesaian dasar awal yang layak (feasible) hingga penyelesaian dasar akhir yang layak di mana nilai dari fungsi tujuan telah optimum. Dalam hal ini proses pengulangan (iterasi) tidak dapat dilakukan lagi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Pencampuran untuk Market Brand BA-48

Parameter kualitas yang diinginkan konsumen untuk *market brand* BA-48 ini yaitu *Total Sulfur* $\leq 1\%$, Kandungan Abu $\leq 6\%$ dan *Calorivic Value* ≥ 4.800 kkal/kg. Dilihat dari nilai kualitas batubara, batubara yang dapat digunakan untuk pencampuran *market brand* BA-48 ini yaitu batubara yang memiliki nilai kalori dekat dengan 4.800 kkal/kg. Batubara yang dapat di-*blending* untuk memenuhi BA-48 ini yaitu *mine brand* MT-46 (4.546 kkal/kg), MT-50 (4.725 kkal/kg) dan BB-50LS (4.885 kkal/kg).

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *software POM-QM for Windows* didapatkan proporsi perbandingan untuk *blending* BA-48 ini yaitu 25,07% MT-46 dan 74,93% BB-50 LS, hasil perhitungan tersebut tidak memberikan proporsi untuk MT-50. Dengan hasil proporsi perbandingan tersebut akan menghasilkan kualitas batubara yang telah memenuhi kriteria yang diinginkan yaitu Ash 3,60%, Total Sulfur 0,57% dan *Calorivic Value* 4.800 kkal/kg.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Pencampuran Batubara untuk *Market Brand* BA-48

JENIS BATUBARA	PROPORSI (%)	ASH (% , ar)	TS (% , ar)	CV (Kkal/kg, ar)
MT-46	25,07	5,06	0,49	4.546
MT-50	0	3,39	0,50	4.725
BB-50LS	74,93	3,11	0,59	4.885
HASIL BLENDING		3,60	0,57	4.800
KRITERIA PERMINTAAN		< 6	< 1	≥ 4.800

Hasil Pencampuran untuk Market Brand BA-55

Parameter kualitas batubara *market brand* BA-55 yang harus terpenuhi yaitu *Total Moisture* $\leq 24\%$, kandungan *Ash* $\leq 6\%$ dan *Calorivic Value* ≥ 5.500 kkal/kg. Dilihat dari nilai kualitas batubara, batubara yang dapat digunakan untuk pencampuran *market brand* BA-55 ini yaitu batubara yang memiliki nilai kalori dekat dengan 5.500 kkal/kg. Batubara yang dapat di-*blending* untuk memenuhi BA-55 ini yaitu *mine brand* AL-55LS (5.291 kkal/kg), AL-55HS (5.245 kkal/kg) dan AL-58LS (5.635 kkal/kg).

Dari hasil perhitungan proporsi pencampuran batubara dengan menggunakan *software POM-QM for Windows* diperoleh perbandingan proporsi batubara AL-55 LS,

AL-55 HS dan AL-58 LS yaitu 0% : 34,62% : 65,38%, kualitas batubara yang diperoleh dari perbandingan tersebut yaitu nilai *Total Moisture* 21,26%, kandungan *Ash* 3,96% dan *Calorific Value* 5.500 kkal/kg.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Pencampuran Batubara untuk *Market Brand BA-55*

JENIS BATUBARA	PROPORSI (%)	TM (% , ar)	ASH (% , ar)	CV (kkal/kg,ar)
AL 55 LS	0	22,51	4,30	5.291
AL 55 HS	34,62	24,70	3,62	5.245
AL 58 LS	65,38	19,44	4,13	5.635
HASIL BLENDING		21,26	3,96	5.500
KRITERIA PERMINTAAN		< 24	< 6	≥ 5.500

Pemenuhan *Market Brand BA-48*

Permintaan *market brand BA-48* pada bulan Mei 2017 sebesar 400.000 ton yang akan dilakukan pengiriman melalui Pelabuhan Tarahan dan Dermaga Kertapati. Pengiriman melalui Pelabuhan Tarahan yaitu sebanyak 290.000 ton dengan masing masing pengiriman sebanyak 75.000 ton, 75.000 ton, 70.000 ton dan 70.000 ton, sedangkan untuk pengiriman melalui Dermaga Kertapati sebanyak 110.000 ton yang akan dilakukan dua kali pengiriman sebanyak 55.000 ton setiap pengirimannya.

Batubara yang direncanakan akan digunakan untuk pemenuhan *market brand BA-48* ini yaitu batubara *mine brand* MT-48, MT-50 dan BB-50LS, batubara MT-48 dan MT-50 merupakan batubara dari hasil produksi Tambang Muara Tiga Besar, sedangkan batubara BB-50LS merupakan batubara hasil produksi Tambang Banko Barat. Penggunaan batubara *mine brand* tersebut karena dilihat dari nilai kalorinya yang paling mendekati dengan nilai kalori BA-48 yaitu 4.800 kkal/kg. Penggunaan ketiga *mine brand* tersebut yang berasal dari lokasi tambang yang berbeda dapat dilakukan karena kegiatan pencampuran untuk *market brand BA-48* ini dilakukan saat akan pengkapalan batubara tersebut, yaitu di Dermaga Kertapati atau di Pelabuhan Tarahan.

Pengiriman batubara BA-48 melalui Pelabuhan Tarahan ini berjumlah 290.000 ton, sebesar 140.000 ton akan dikirim ke konsumen China sedangkan sebesar 150.000 ton akan dikirim ke konsumen India. Berikut ini tabel kebutuhan batubara untuk *blending BA-48* di Pelabuhan Tarahan.

Tabel 3. Kebutuhan Batubara untuk *Blending BA-48* di Pelabuhan Tarahan

Pengiriman	Konsumen	Jumlah (Ton)	Kebutuhan MT-46 (Ton)	Kebutuhan BB-50LS (Ton)
Tarahan	Exp - 9992xxxx - ETA 01/05/2017	70.000	17.500	52.500
	Exp - 9974xxxx - ETA 03/05/2017	70.000	17.500	52.500
	Exp - 9972xx - ETA 10/05/2017	75.000	18.750	56.250
	Exp - 9961xx - ETA 11/05/2017	75.000	18.750	56.250
Total (Ton)		290.000	72.500	217.500

Dilihat dari tabel diatas, maka pada pencampuran untuk memenuhi 70.000 ton BA-48 dibutuhkan 17.500 ton MT-46 dan 52.500 ton BB-50 LS, sedangkan untuk pemenuhan 75.000 ton BA-48 maka dibutuhkan 18.750 ton MT-46 dan 56.250 ton BB-50 LS. Untuk keseluruhan pengiriman BA-48 pada bulan Mei 2017 di Pelabuhan Tarahan dibutuhkan batubara MT-46 sebanyak 72,500 ton dan batubara BB-50 LS sebanyak 217.500 ton.

Permintaan batubara *market brand* BA-48 pada bulan Mei 2017 yang akan dikirim melalui Dermaga Kertapati sebanyak 110.000 ton, permintaan tersebut merupakan permintaan dari konsumen Malaysia. Berikut ini tabel kebutuhan batubara untuk *blending* BA-48 di Dermaga Kertapati.

Tabel 4. Kebutuhan Batubara untuk *Blending* BA-48 di Dermaga Kertapati

Pengiriman	Konsumen	Jumlah (Ton)	Kebutuhan MT-46 (Ton)	Kebutuhan BB-50LS (Ton)
Kertapati	Exp - 9981xxxx - ETA 05/05/2017	55.000	13.750	41.250
	Exp - 9993xxxx - ETA 22/05/2017	55.000	13.750	41.250
Total (Ton)		110.000	27.500	82.500

Kebutuhan *mine brand* untuk pencampuran BA-48 di Dermaga Kertapati ini yaitu MT-46 sebanyak 27.500 ton dan BB-50 LS sebanyak 82.500 ton.

Pemenuhan Market Brand BA-55

Permintaan batubara BA-55 pada bulan Mei sebanyak 24.646 ton, dengan pengiriman batubara akan dilakukan sebanyak 821,5 ton setiap harinya, permintaan tersebut berasal dari PT. Semen Baturaja. Pengiriman batubara dilakukan langsung menuju PT. Semen Baturaja dengan menggunakan gerbong kereta api, satu rangkaian kereta terdiri dari satu lokomotif dan 30 gerbong dengan kapasitas masing masing gerbong sebesar 30 ton, pemuatan batubara ke gerbong dilakukan melalui *Train Loading Station* (TLS) 2.

Penggunaan *mine brand* untuk permintaan batubara BA-55 ini menggunakan *mine brand* yang berasal dari Tambang Air Laya, penggunaan *mine brand* AL tersebut karena kegiatan pencampuran akan dilakukan di Tanjung Enim yaitu di stockpile dua dan kemudian langsung dikirim ke konsumen yaitu PT Semen Baturaja. Batubara *mine brand* AL yang dapat digunakan untuk pemenuhan *market brand* BA-55 ini beragam mulai dari AL-50 hingga AL-67, penggunaan tersebut tergantung dari ketersediaan stock batubara di awal bulan, untuk stock batubara di awal bulan Mei ini yang dapat digunakan untuk pencampuran yaitu AL-55 LS, AL-55 HS dan AL-58 LS.

Tabel 5. Kebutuhan Batubara untuk *Blending* BA-48 di Dermaga Kertapati

JENIS BATUBARA	PROPORSI (%)	PENGIRIMAN SATU HARI (Ton)	PENGIRIMAN SATU BULAN (Ton)
AL-55 HS	34,62	284,53	8.536
AL-58 LS	65,38	537,00	16.110
TOTAL (Ton)		821,50	24.646

Dilihat dari tabel diatas, untuk menghasilkan *market brand* BA-55 dengan proporsi pencampuran 34,62% : 65,38% maka dalam sehari dibutuhkan 284,53 ton AL-55 HS dan 537 ton AL-58 LS. Kebutuhan untuk sebulan pengiriman batubara yaitu 8.536 ton AL-55 HS dan 16.110 ton AL-58 LS.

Teknis Pencampuran Batubara

Proporsi pencampuran yang telah dihitung akan diterapkan pada saat pencampuran batubara BA-55 di REL *stockpile* 2. Metode pencampuran yang digunakan yaitu metode *layered stockpiling*, batubara untuk *blending* akan diangkut oleh *dump truck* dan ditumpuk berlapis tiap jenis batubara yang digunakan dengan perbandingan proporsinya masing-masing. Proporsi pencampuran batubara antara AL-

55HS dan AL-58LS adalah 34% : 66%. Jumlah *dump truck* di *stockpile* 2 yang disediakan untuk kegiatan *blending* sebanyak 8 unit. Untuk memenuhi target per hari sebesar 821,5 ton batubara *market brand* BA-55 dengan kapasitas muatan untuk tiap 1 unit *dump truck* sebesar 20 ton, maka dibutuhkan 41 kali *dumping* batubara untuk 1 kali kegiatan pencampuran. Untuk batubara AL-55 HS dibutuhkan 14 kali *dumping*, batubara AL-58 LS dibutuhkan 27 kali *dumping*.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. *Stock* batubara pada awal bulan Mei 2017 terdapat 158.500 ton batubara di *stockpile* satu, *stockpile* dua dan *stockpile* tiga. Pada *temporary stockpile* Banko Barat terdapat 396.043 ton batubara BB-50LS, pada *temporary stockpile* Muara Tiga Besar terdapat 1.132.507 ton batubara MT-46, pada *temporary stockpile* TAL terdapat 137 ton batubara AL-50LS.
2. Kualitas batubara *mine brand* dengan nilai kalori tertinggi yaitu AL-64LS sebesar 6.537 kkal/kg dan batubara dengan nilai kalori terendah yaitu MT-46 sebesar 4.687 kkal/kg. Nilai kualitas rata-rata dapat dilihat pada tabel 4.5
3. Rencana produksi batubara bulan Mei 2017 pada unit Tanjung Enim sebesar 1.125.000 ton, terdiri dari 363.000 ton pada Tambang Air Laya, 422.000 ton pada Muara Tiga Besar dan 340.000 ton pada Tambang Banko Barat.
4. Parameter kualitas permintaan *market brand* BA-55 yaitu *total moisture* $\leq 24\%$, *ash* $\leq 6\%$ dan *calorific value* ≥ 5.500 kkal/kg, untuk *market brand* BA-48 yaitu *total sulfur* $\leq 1\%$, *ash* $\leq 6\%$ dan *calorific value* ≥ 4.800 kkal/kg. Permintaan *market brand* BA-55 berasal dari PT. Semen Baturaja yaitu sebesar 24.646 ton. Permintaan untuk BA-48 berasal dari pasar ekspor yaitu sebesar 400.000 ton, yang akan dikirim melalui pelabuhan Tarahan sebesar 290.000 ton dan Dermaga Kertapati sebesar 110.000 ton.
5. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan software *POM-QM for Windows*, untuk *market brand* BA-48 pencampuran menggunakan batubara *mine brand* MT-46 dan BB-50LS. Proporsi perbandingan MT-46 dan BB-50 LS yaitu 25,07% : 74,93%, hasil kualitas yang diperoleh yaitu *ash* 3,60 %, *Total Sulfur* 0,57 %, dan *Calorific Value* 4.800 kkal/kg. Untuk permintaan *market brand* BA-55 pencampuran menggunakan *mine brand* AL-55 HS sebesar 284,40 ton dan AL-58 LS sebesar 537,10 ton, dengan perbandingan 34,62% : 65,38%. Hasil kualitas yang diperoleh yaitu *Total Moisture* 21,26 %, *Ash* 3,96 %, dan *Calorific Value* 5.500 kkal/kg.
6. Pengiriman *market brand* BA-48 pada bulan Mei 2017 di Pelabuhan Tarahan dibutuhkan batubara MT-46 sebanyak 72,500 ton dan batubara BB-50 LS sebanyak 217.500 ton, untuk pencampuran BA-48 pada Dermaga Kertapati dibutuhkan MT-46 sebanyak 27.500 ton dan BB-50 LS sebanyak 82.500 ton. Untuk pencampuran *market brand* BA-55 dalam sehari dibutuhkan 284,53 ton AL-55 HS dan 537 ton AL-58 LS. Kebutuhan untuk sebulan pengiriman batubara BA-55 yaitu 8.536 ton AL-55 HS dan 16.110 ton AL-58 LS.

E. Saran

1. Dapat menjadi pertimbangan oleh perusahaan untuk menggunakan perhitungan *blending* dengan program linier metode simpleks menggunakan software *POM-QM for Windows*.
2. Perlu dilakukannya pengawasan yang ketat pada saat pengambilan *sampling*

batubara agar tidak terjadi pengambilan sampling yang asal dan akan berakibat kepada hasil pengujian dan analisa kualitas batubara tersebut.

3. Perlu dilakukan kajian tentang sistem manajemen stockpile dalam upaya menjaga kualitas batubara, seperti: dilakukannya sistem FIFO (First In First Out) untuk menghindari batubara terlalu lama menumpuk di stockpile yang dapat menyebabkan turunya kualitas batubara.

Daftar Pustaka

- Adiwidjaja, P., dan De Coster, G.L., 1973, "*Pre-Tertiary Paleotopography and Related Sedimentation in South Sumatra*", Proceedings Indonesian Petroleum Association (IPA) 2nd Annual Convention, Sumatera Selatan.
- Anonim, 2016, "*Kabupaten Muara Enim dalam Angka*", Badan Pusat Statistik, Kabupaten Muara Enim.
- Anonim, 2016, "*Statistik Daerah Kabupaten Muara Enim*", Badan Pusat Statistik, Kabupaten Muara Enim.
- Gafoer, S., Cobrie, T., dan Purnomo, J., 1986, "*Peta Geologi Lembar Lahat Sekala 1:250.000*", Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Marten, Tapilouw, 1986, "*Program Linier*", Dekdikbud UT, Jakarta.
- Muchjiin, 2006, "*Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*", Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Mughiroh, Hayatul, 2013, "*Bahan Ajar Program Linier*", STKIP YPM Banko, Jambi.
- Prodjosumarto, Partanto, 1993, "*Tambang Terbuka*", Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Pulunggono, A., dan Cameron, N.R., 1984, "*Sumatran Microplates, Their Characteristics and Their Role in the Evolution of the Central and South Sumatra Basins*", Proceedings Indonesian Petroleum Association (IPA) 13th Annual Convention, Sumatera Selatan.
- Sudarsono, Arief, 2003, "*Pengantar Preparasi Dan Pencucian Batubara*", Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sukandar, Rumidi, 1995, "*Batubara Dan Gambut*", Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sunarijanto, dkk, 2008, "*Batubara: Panduan Bisnis PT Bukit Asam (Persero) Tbk.*", PT. Bukit Asam (Persero) Tbk, Jakarta.
- Van Zuidam, R.A., dan Van Zuidam-Cancelado, F.I., 1979, "*Terrain analysis and classification using aerial photographs. A geomorphological approach*", ITC Textbook of Photo- interpretation. ITC, Enschede.
- Yuli, 2003, "*Diktat Program Linier*", IAIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.