

SKRIPSI

**OPTIMASI PENCAMPURAN BATUBARA DALAM
UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS BATUBARA
BLENDING PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG
ENIM, SUMATERA SELATAN**



OLEH

**NOVIA RUSDIANA EFFENDI
NIM. 03021181520044**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

OPTIMASI PENCAMPURAN BATUBARA DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS BATUBARA BLENDING PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

**Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH

**NOVIA RUSDIANA EFFENDI
NIM. 03021181520044**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

OPTIMASI PENCAMPURAN BATUBARA DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS BATUBARA BLENDING PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

NOVIA RUSDIANA EFFENDI
NIM. 03021181520044

Indralaya, Agustus 2019

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan oleh:

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.
NIP. 195909251988111001

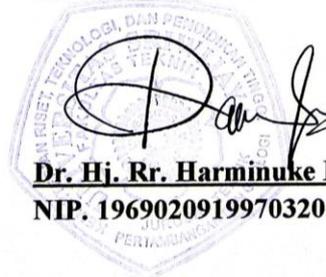
Pembimbing II



Ir. A. Rahman, M.S.
NIP. 195703271986021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani. ST., MT
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Novia Rusdiana Effendi
NIM : 03021181520044
Judul : Optimasi Pencampuran Batubara Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Batubara Blending PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya demi kepentingan akademik. Apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Agustus 2019



Novia Rusdiana Effendi
NIM. 03021181520044

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Novia Rusdiana Effendi
NIM : 03021181520044
Judul : Optimasi Pencampuran Batubara Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Batubara Blending PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Agustus 2019



Novia Rusdiana Effendi
NIM. 03021181520044

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan nikmat dan keridhaan-Nya sehingga Laporan Skripsi dengan Judul “Optimasi Pencampuran Batubara Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Batubara Blending PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan” yang dilaksanakan pada bulan November – Desember 2018 dapat diselesaikan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ir. A. Rahman, M.S. selaku Dosen Pembimbing II untuk bimbingan, bantuan, dan masukan-masukan yang bermanfaat sehingga substansi Laporan Skripsi ini menjadi lebih baik. Selanjutnya, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada :

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. dan Bochori, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Makmur Asyik, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Dosen dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Arief Fauzan, S.T., selaku Pembimbing Lapangan dan seluruh staf serta karyawan di PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan Satuan Unit Kerja Muara Tiga Besar.

Ucapan terimakasih atas segala ilmu, sarana dan prasarana yang telah di berikan selama menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyelesaian Skripsi ini, karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan Skripsi ini.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Penulis	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar.....	vii
Ringkasan	viii
<i>Summary</i>	iv
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Batubara	4
2.2. Klasifikasi Batubara.....	4
2.3. Kualitas Batubara	6
2.3.1. Kandungan Air (<i>Moisture</i>)	6
2.3.2. Kandungan Abu (<i>Ash Content</i>).....	7
2.3.3. Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>).....	8
2.3.4. Karbon Tertambat (<i>Fixed Carbon</i>)	9
2.3.5. Total Sulfur (<i>Sulphur Content</i>)	9
2.3.6. Nilai Kalori (<i>Calorific Value</i>).....	9
2.4. Analisis Kualitas Batubara	10
2.5. Pencampuran Batubara (<i>Coal Blending</i>).....	12
2.5.1. Perencanaan Pencampuran Batubara (<i>Coal Blending Plan</i>)	13
2.5.2. Metode Pencampuran Batubara (<i>Coal Blending</i>)	15
2.6. <i>Linear Programming</i>	19
2.7. Analisis <i>Linear Programming</i> Dengan Metode Simpleks	20
2.8. Optimasi Pencampuran Batubara (<i>Coal Blending</i>) dengan Metode Simpleks	22
2.9. Perhitungan Rasio Komposisi Berat	23
2.10. <i>Software POM QM for Windows 3</i>	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.2. Bahan dan Peralatan.....	30
3.2.1. Bahan	30
3.2.2. Peralatan	30
3.3. Tahapan Penelitian.....	35
3.4. Pengolahan dan Analisis Data.....	38
3.5. Bagan Alir Penelitian.....	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Penentuan Proporsi Blending Batubara	40
4.1.1. Kualitas Batubara yang Akan Diblending	40
4.1.2. Rencana Pencampuran Batubara (<i>Coal Blending</i>).....	41
4.2. Analisis Batubara Hasil Blending.....	43
4.2.1. Analisis Kualitas Batubara Blending BA-50.....	43
4.2.2. Analisis Pengaruh Lama Waktu Pencampuran (<i>Mixing Time</i>) Terhadap Kualitas Batubara.....	44
4.2.2.1. Pengaruh <i>Mixing Time</i> Terhadap Nilai Kalori (<i>Gross Calori Value</i>).....	45
4.2.2.2. Pengaruh <i>Mixing Time</i> Terhadap Kadar Abu	47
4.2.2.3. Pengaruh <i>Mixing Time</i> Terhadap Total Sulfur	49
4.2.3. Analisis Keberhasilan Proses <i>Blending</i> Batubara	51
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran	53
Daftar Pustaka	55
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Skema Berbagai Cara Blending Batubara (Edwards, 1987 dalam Muchjidin, 2006).....	17
2.2. Tampilan Awal <i>Software POM-QM for Windows</i>	25
2.3. Tampilan Awal <i>Module Linear Programming</i>	26
2.4. Tampilan Form Pengisian Model Matematika	27
2.5. Contoh Hasil Perhitungan	27
3.1. Peta Lokasi PT. Bukit Asam, Tbk (Satuan Kerja Eksplorasi Rinci PT. Bukit Asam, 2017).....	29
3.2. <i>Jaw Crusher</i>	30
3.3. <i>Hammer Mill</i>	31
3.4. <i>Cross Beater Mill</i>	31
3.5. Alat Pencampuran (<i>Blending</i>) Batubara	32
3.6. <i>Ash Furnace</i>	33
3.7. <i>Sulphur Furnace</i>	33
3.8. <i>Bomb Calorimeter</i>	34
3.9. Pengambilan Sample Batubara pada <i>Stockpile</i>	36
3.10. Bagan Alir Penelitian	39
4.1. Grafik Waktu Pencampuran Terhadap Nilai Kalori	46
4.2. Grafik waktu pencampuran terhadap kadar abu	48
4.3. Grafik waktu pencampura terhadap <i>total sulphur</i>	50
D.1. Hasil perhitungan <i>linear programming</i> pada aplikasi <i>POM QM for Windows 3</i>	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Fuel Ratio Berbagai Jenis Batubara (Sukandarrumidi, 2009)	9
2.2. <i>Formula for Calculation of Result to Different Basis</i> (ASTM).....	12
2.3. Unit Pencampur dan Rasio Pencampuran	14
3.1. Hasil Uji Nilai Kualitas Batubara MT-46 dan AL-55.....	37
3.2. Spesifikasi Kualitas Batubara <i>Market Brand</i> BA-50	37
4.1. Hasil uji nilai kualitas batubara MT-46 dan AL-55	40
4.2. Spesifikasi Kualitas Batubara <i>Market Brand</i> BA-50	41
4.3. Proporsi Berat Campuran Batubara MT-46 dan AL-55.....	42
4.4. Perbandingan Kualitas Batubara Hasil Blending dan Spesifikasi Produk	43
4.5. Perbandingan Kualitas Batubara Hasil Blending Aktual dan Perhitungan Teoritis	44
4.6. Hasil Uji Nilai Kalori Batubara Blending	45
4.7. Nilai Kalori Batubara	47
4.8. Hasil Uji Kadar Abu Batubara Blending.....	47
4.9. Nilai Kadar Abu Batubara	49
4.10. Hasil Uji Total Sulfur Batubara Blending	49
4.11. Nilai Total Sulfur Batubara	51
4.12. Perbandingan Nilai Kualias Batubara MT-46 dan AL-55 dengan Spesifikasi Produk Target BA-50	52
A.1. Spesifikasi Batubara <i>Minebrand</i> MT-46.....	56
B.1. Spesifikasi Batubara <i>Minebrand</i> AL-55.....	57
C.1. Spesifikasi Batubara <i>Marketbrand</i> BA-50	58
E.1. Hasil Pengujian Batubara Blending Target BA-50.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Spesifikasi Batubara Minebrand MT-46	56
B. Spesifikasi Batubara Minebrand AL-55	57
C. Spesifikasi Batubara Marketbrand BA-50.....	58
D. Rencana Pencampuran Batubara (Coal Blending).....	59
E. Hasil Pengujian Batubara Blending	60
F. Perhitungan Teoritis Hasil Batubara Blending	61

**OPTIMASI PENCAMPURAN BATUBARA DALAM UPAYA
MENINGKATKAN KUALITAS BATUBARA BLENDING PT. BUKIT
ASAM, TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN**

**COAL BLENDING OPTIMIZATION TO IMPROVE THE QUALITY OF
BLENDING COAL PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM,
SUMATERA SELATAN**

Novia Rusdiana Effendi¹, M. Yusuf², A. Rahman³

¹⁻³Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia

E-mail: ¹noviarusdiana5@gmail.com, ²maulanaysf@yahoo.co.id, ³rahmanftunsri@gmail.com

ABSTRAK

PT. Bukit Asam Tbk sebagai perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan memiliki kualitas batubara yang bervariasi. Adanya perbedaan kualitas batubara yang ditambang serta tanggung jawab memenuhi kriteria kontrak menjadi sebuah tantangan tersendiri bagi perusahaan. Strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan melakukan pencampuran batubara atau coal blending. Dalam proses blending batubara seringkali didapatkan hasilnya tidak sesuai dengan target yang diharapkan sehingga nilai jualnya akan menjadi lebih rendah. Untuk mengatasinya diperlukan proses menggunakan alat pencampuran sehingga kualitas batubara blending dapat dikendalikan sesuai dengan spesifikasi konsumen. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan proporsi blending yang tepat dan lama waktu pencampuran terhadap kualitas batubara hasil blending. Pencampuran batubara dilakukan terhadap batubara MT-46 dan AL-55, dimana spesifikasi produk yang diinginkan adalah BA-50. Hasil dari perhitungan proporsi blending menggunakan program linear dengan bantuan aplikasi POM-QM for Windows didapatkan perbandingan sebesar 66% untuk MT-46 dan 34% untuk AL-55. Dari pencampuran dua jenis batubara tersebut dihasilkan kualitas batubara sebagai berikut: ash content 3,99%; total sulphur 0,29%; dan nilai kalori sebesar 5.807 kalori/gram dalam basis adb (air dried basis) dengan lama waktu pencampuran efektifnya adalah 10 menit. Dimana ketiga parameter tersebut telah memenuhi syarat spesifikasi produk marketbrand BA-50.

Kata kunci: Blending, Optimasi, Kualitas batubara

Pembimbing I

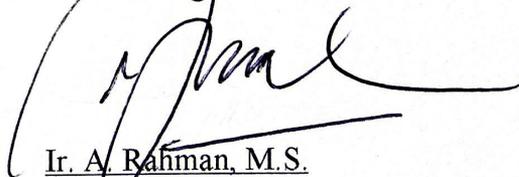


Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.

NIP. 195909251988111001

Indralaya, Agustus 2019

Pembimbing II



Ir. A. Rahman, M.S.

NIP. 195703271986021001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani. ST., MT

NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batubara merupakan salah satu bahan bakar fosil berupa batuan sedimen organik (non-klastik) yang dibentuk oleh sisa-sisa bagian tumbuhan dari vegetasi prasejarah yang terakumulasi pada suatu area pengendapan yang mengalami proses pematubaraan atau istilah lainnya *coalification*. Batubara terdiri atas unsur-unsur utama, yaitu: karbon, hidrogen, oksigen, dan unsur-unsur tambahan seperti belerang dan nitrogen (Muchjidin, 2006).

Perbedaan kualitas batubara dalam satu *seam* yang sama sangat mungkin terjadi baik itu secara lateral maupun vertikal. Keadaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan proses pengendapan, komposisi penyusun, serta akumulasi pengotor yang terikut saat proses pematubaraan atau *coalification*. Selain itu proses pengambilan serta penanganan batubara saat kegiatan penambangan berlangsung juga ikut berpotensi menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas batubara tersebut (Saputra *et al.*, 2014).

PT. Bukit Asam Tbk sebagai BUMN yang bergerak di bidang pertambangan batubara khususnya terdapat di daerah penelitian yakni di Unit Penambangan Tanjung Enim memiliki kualitas batubara yang bervariasi. Adanya perbedaan kualitas batubara yang ditambang serta tanggung jawab memenuhi kriteria kontrak menjadi sebuah tantangan tersendiri bagi perusahaan. Strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut salah satunya adalah dengan melakukan pencampuran batubara atau *coal blending*.

Blending merupakan suatu pekerjaan mencampurkan dua jenis batubara atau lebih yang kualitasnya berbeda untuk memperoleh satu jenis batubara dengan kualitas yang sesuai dengan spesifikasi dalam kontrak (Muchjidin, 2006). *Blending* dapat membantu meningkatkan kualitas dan nilai kalor batubara sehingga dapat mengurangi biaya (Breeze 2005 dalam Reddy 2014). *Blending* batubara merupakan salah satu cara untuk menyesuaikan parameter kualitas batubara yang dijual agar sesuai dengan kriteria yang diharapkan pembeli

(Prasetyo *et al.*, 2016). Dalam memilih cara *blending* harus diperhatikan keuntungan, cara, dan biaya yang dikeluarkan untuk mencapai hasil yang homogen.

Anwar dan Arief (2011) menyebutkan dalam proses *blending* batubara seringkali didapatkan hasilnya tidak sesuai dengan target yang diharapkan sehingga nilai jualnya akan menjadi lebih rendah. Hal ini dikarenakan oleh banyaknya *seam* batubara dengan ragam kualitas sehingga pencampuran menjadi sulit, tercampurnya batubara dengan material pengotor, dan *stockpile management* yang kurang baik sehingga seringkali didapatkan hasil yang tidak homogen. Hal yang pada akhirnya mengakibatkan nilai jualnya menjadi lebih rendah. Proses menggunakan alat pencampuran dilakukan untuk mengatasi keadaan tersebut sehingga kualitas batubara *blending* dapat dikendalikan sesuai dengan spesifikasi yang diminta konsumen.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian untuk menentukan proporsi batubara dengan *grade* yang berbeda dalam upaya meningkatkan kualitas batubara *blending* sehingga dapat menghasilkan campuran dengan kuantitas dan kualitas optimum yang sesuai dengan kriteria permintaan pasar.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan proporsi yang tepat dari dua jenis *grade* batubara yang berbeda yang diambil pada PT. Bukit Asam Tbk dalam upaya meningkatkan kualitas batubara *blending*?
2. Bagaimana kualitas batubara hasil *blending* dari dua jenis *grade* batubara yang berbeda yang diambil pada PT. Bukit Asam Tbk?

1.3. Pembatasan Masalah

1. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium.

2. Batubara yang di *blending* dalam penelitian ini hanya terdiri dari dua jenis *grade* berbeda yaitu batubara MT-46 dan AL-55
3. Diasumsikan spesifikasi yang diminta konsumen hanya parameter kualitas batubara sebagai berikut: kandungan abu (*ash content*), kandungan belerang (*sulphur content*), dan nilai kalori (*gross calori value*).
4. Batubara yang akan dilakukan proses *blending* mempunyai kandungan *total moisture* yang relatif sama sehingga untuk parameter tersebut dalam penelitian ini dapat diabaikan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menentukan proporsi yang tepat dari dua jenis *grade* batubara yang berbeda yang diambil pada PT. Bukit Asam Tbk dalam upaya meningkatkan kualitas batubara *blending*.
2. Menganalisis kualitas batubara hasil *blending* dari dua jenis *grade* batubara yang berbeda yang diambil pada PT. Bukit Asam Tbk

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Pada aspek akademis, dapat mengetahui dan menambah wawasan mengenai proses *blending* batubara serta dapat menentukan proporsi *blending* dengan tepat.
2. Pada aspek praktis, diharapkan dapat meningkatkan kualitas batubara *grade* rendah sesuai dengan kriteria permintaan pasar sehingga nilai jual menjadi lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, U., dan Arief, T. 2011. *Model Matematika Untuk Optimasi Nilai Kalori Batubara Blending di PT. Batubara Bukit Kendi Tanjung Enim-Sumatera Selatan*. Palembang: Prosiding AVoER III.
- Komariah, W. E. 2012. *Peningkatan Kualitas Batubara Indonesia Peringkat Rendah Melalui Penghilang Moisture dengan Pemanasan Gelombang Mikro*. Tesis Teknik Kimia Universitas Indonesia. Jakarta.
- Muchjidin. 2006. *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Prasetyo, A. D., *et al.* 2016. Optimasi Pencampuran Batubara Melalui Simulasi Berdasarkan Kriteria Parameter Batubara. *Jurnal Himasapta*. Vol. 1 (1): 11-16.
- Reddy, P.J. 2014. *Clean Coal Technologies for Power Generation*. Leiden: CRC Press.
- Saputra, D. *et al.* 2013. Simulasi Blending Batubara di Bawah Standar Kontrak dalam Blending Dua Jenis Grade Beda Kualitas Pada PT Amanah Anugerah Adi Mulia Site Kintap. *Jurnal Fisika FLUX*. Vol. 11 (1): 40-55.
- Sardi, B. dan Rachma. 2016. Penentuan Rasio Pencampuran Optimum Antara Batubara Peringkat Rendah dengan Batubara Peringkat Tinggi Dalam Peningkatan Kualitas. *Jurnal Teknik Industri*. Vol. 25 (1): 1-10.
- Sukandarrumidi. 1995. *Batubara dan Pemanfaatannya Cetakan Ke-2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Syarif, M. I., *et al.* 2013. Upaya Optimalisasi Proses Blending Untuk Meningkatkan Kualitas Batubara dan Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen (Studi Kasus Stockpile Sanggulan PT. Tanito Harum Kalimantan Timur). *Jurnal Geosains*. Vol. 9 (1): 41-47.
- Tasya, N., *et al.* 2016. Simulasi Coal Blending dengan Beberapa Pendekatan Perhitungan Pada ROM Pit Jeliwan Barat. *Jurnal GEOSAPTA*. Vol. 2 (1): 21-26.