

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENERAPAN SISTEM BLENDING BATUBARA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN DENGAN METODE REGRESI LINIER DI PT BUKIT ASAM TBK UNIT PELABUHAN TARAHAAN KOTA BANDAR LAMPUNG**



Oleh :

**MUHAMMAD RIZYAN FATHULLAH**  
**03021281924038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENERAPAN SISTEM BLENDING BATUBARA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN DENGAN METODE REGRESI LINIER DI PT BUKIT ASAM TBK UNIT PELABUHAN TARAHAH KOTA BANDAR LAMPUNG**

Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



Oleh :

**MUHAMMAD RIZYAN FATHULLAH**  
**03021281924038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENERAPAN SISTEM *BLENDING* BATUBARA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN DENGAN METODE REGRESI LINIER DI PT BUKIT ASAM TBK UNIT PELABUHAN TARAHAH KOTA BANDAR LAMPUNG

## SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas  
Sriwijaya

Oleh :

**MUHAMMAD RIZYAN FATHULLAH**  
03021281924038

Indralaya, Juli 2023

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.,CP.,IPU.  
NIP. 196211221991021001

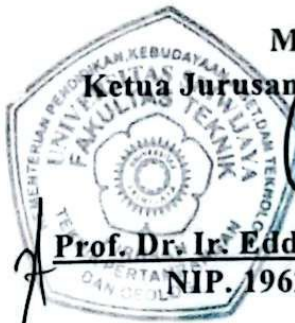
Pembimbing II



Ir. Ubaidillah Anwar P.,M.S.  
NIP. 195510181988031001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan**



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.,CP.,IPU.  
NIP. 196211221991021001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizyan Fathullah

NIM : 03021281924038

Judul : Analisis Model Matematika pada Penerapan Sistem *Blending* Batubara Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen dengan Metode Regresi Linier di PT Bukit Asam Tbk Unit Pelabuhan Tarahan Kota Bandar Lampung

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

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



Indralaya, Juli 2023



**Muhammad Rizyan Fathullah**

**NIM. 03021281924038**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizyan Fathullah

NIM : 03021281924038

Judul : Analisis Model Matematika pada Penerapan Sistem *Blending* Batubara Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen dengan Metode Regresi Linier di PT Bukit Asam Tbk Unit Pelabuhan Tarahan Kota Bandar Lampung

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian untuk kepentingan akademik. Apabila dalam jangka waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian ini, dalam kasus 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, Juli 2023



Muhammad Rizyan Fathullah  
NIM. 03021281924038

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

\*\*\*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk :*

*Kedua orang tuaku tercinta, Ibunda **Dra. Sri Mulyana, MM** dan Ayahanda **Dafrizon, SE.**, dan juga adikku **Ahmad Ghifari Firzatullah***

*Serta seluruh keluarga besarku*

*Yang selalu memberikan doa, dukungan serta kasih sayang hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.*

## RIWAYAT HIDUP



**Muhammad Rizyan Fathullah** – lahir di Kotabumi pada tanggal 24 April 2001, anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Dafrizon, SE. dan Dra. Sri Mulyana, MM. Penulis memulai pendidikannya pada tahun 2007 di SD Islam Ibnu Rusyd Kotabumi dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya ke SMPN 7 Kotabumi pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016. Ditahun yang sama pula penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 3 Kotabumi hingga akhirnya lulus pada tahun 2019. Atas izin Allah SWT., pada tahun 2019 pula penulis dapat menempuh pendidikan S1 di Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN. Selama menjalani masa perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu menjadi anggota Persatuan Mahasiswa Pertambangan (PERMATA FT UNSRI) pada periode 2020-2021, dan menjadi Wakil Ketua Departemen Media dan Informasi (MEDINFO) pada periode 2021-2022. Kemudian penulis juga pernah menjadi asisten laboratorium Pemboran dan Peledakan pada tahun 2022.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dankarunia-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Analisis Model Matematika pada Penerapan Sistem *Blending* Batubara Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen dengan Metode Regresi Linier di PT Bukit Asam Tbk. Unit Pelabuhan Tarahan Kota Bandar Lampung” yang dilaksanakan pada 9 Januari 2023 hingga 28 Februari 2023 dapat diselesaikan dengan baik.

Terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU. selaku pembimbing pertama dan Bapak Ir. Ubaidillah Anwar P, M.S. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing, mengarahkan, dan mengajarkan begitu banyak hal sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU. dan Bapak Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Syarifudin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik saya.
5. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya dan seluruh Pegawai Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Iswandi selaku Asisten Manajer Laboratorium dan Rizka Rachmaniar selaku Pembimbing Lapangan beserta seluruh Karyawan PT Bukit Asam Tbk. Unit Pelabuhan Tarahan.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Indralaya, Juli 2023

Penulis

Universitas Sriwijaya



## RINGKASAN

ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENERAPAN SISTEM *BLENDING* BATUBARA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN DENGAN METODE REGRESI LINIER DI PT BUKIT ASAM TBK UNIT PELABUHAN TARAHAH KOTA BANDAR LAMPUNG  
Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2023

Muhammad Rizyan Fathullah; Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S, CP. IPU dan Ir. Ubaidillah Anwar P, MS.

ANALYSIS OF MATHEMATIC MODELS FOR THE APPLICATION OF COAL BLENDING SYSTEM TO MEET CONSUMER DEMAND USING THE LINEAR REGRESSION METHOD AT PT BUKIT ASAM TBK TARAHAH PORT UNIT, BANDAR LAMPUNG CITY

xvii + 99 halaman, 26 gambar, 32 tabel, 10 lampiran

### RINGKASAN

PT Bukit Asam, Tbk memiliki berbagai jenis batubara dengan kualitas yang berbeda. Akibat hal tersebut, perusahaan melakukan upaya pencampuran batubara agar batubara yang dijual sesuai dengan spesifikasi atau kontrak yang telah disetujui. PT Bukit Asam Tbk. Unit Pelabuhan Tarahan telah menerima permintaan ekspor batubara untuk MV. Xie Hai Yong Xin dari negara China dengan tipe *market brand* BA50 serta jumlah tonase sebesar  $\pm 41.800$  MT. Hasil tersebut diperoleh dari *blending* batubara *mine brand* MT47 dan BB53. Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis perhitungan *blending* batubara beserta besarnya pengaruh parameter kandungan air, kandungan abu dan sulfur terhadap nilai kalori batubara. Model matematika pengaruh TM, A dan S terhadap GCV yang paling sesuai ditentukan secara *trial and error* dengan menggunakan metode regresi linier dimana persamaannya yaitu :

$$GCV = 8.072,82 - 70,29 \times (A + S + 1,4TM)$$

Dari hasil perhitungan, didapatkan batasan nilai maksimal TM, A, S dan perolehan nilai GCV yakni sebesar 27,50%-ar TM, 4,60%-ar A, 0,50%-ar S yang akan menghasilkan GCV *market brand* BA50 sebesar 5.008 kcal/kg-ar. Besarnya penurunan GCV atas kenaikan 1%-ar TM, A, dan S yakni masing-masing sebesar 100 kcal/kg-ar, 70 kcal/kg-ar, dan 70 kcal/kg-ar. Ratio komposisi berat batubara yang akan di-*blending* untuk target *market brand* BA50 menurut Ubaidillah yakni sebesar 20.625 MT (49,34%) untuk MT47 dan 21.175 MT (50,66%) untuk BB53. Sementara itu, ratio komposisi menurut Carpenter yakni sebesar 20.517 MT (49,08%) untuk MT47 dan 21.283 MT (50,92%) untuk BB53.

**Kata Kunci** : pencampuran batubara, kualitas batubara, regresi linier

Kepustakaan : 22 (1978 - 2023)

## SUMMARY

ANALYSIS OF MATHEMATIC MODELS FOR THE APPLICATION OF COAL BLENDING SYSTEM TO MEET CONSUMER DEMAND USING THE LINEAR REGRESSION METHOD AT PT BUKIT ASAM TBK TARAHAH PORT UNIT, BANDAR LAMPUNG CITY  
Scientific Paper in the Form of Skripsi, July 2023

Muhammad Rizyan Fathullah; Supervised by Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S, CP. IPU and Ir. Ubaidillah Anwar P, MS.

ANALISIS MODEL MATEMATIKA PADA PENERAPAN SISTEM *BLENDING* BATUBARA UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN DENGAN METODE REGRESI LINIER DI PT BUKIT ASAM TBK UNIT PELABUHAN TARAHAH KOTA BANDAR LAMPUNG

xvii + 99 pages, 26 images, 32 tables, 10 attachments

### SUMMARY

PT Bukit Asam, Tbk has various types of coal with different qualities. As a result of this, the company has made coal blending effort so that the coal sold is in accordance with the specifications or contracts that have been approved. PT Bukit Asam Tbk. The Tarahan Port Unit has received a coal export request for MV. Xie Hai Yong Xin from China with the market brand type BA50 and a total tonnage of  $\pm 41,800$  MT. These results were obtained from blending coal mine brand MT47 and BB53. This study intends to analyze the calculation of coal blending and the magnitude of the influence of the parameters of water content, ash content and sulfur on the calorific value of coal. The most appropriate mathematical model for the influence of TM, A and S on GCV was determined by trial and error using the linear regression method where the equation is :

$$GCV = 8.072,82 - 70,29 \times (A + S + 1,4TM)$$

From the calculation results, the maximum value limits for TM, A, S and the acquisition of GCV values are 27.50%-ar TM, 4.60%-ar A, 0.50%-ar S which will produce a GCV market brand BA50 of 5,008 kcal /kg-ar. The magnitude of the decrease in GCV for a 1%-ar increase in TM, A, and S was 100 kcal/kg-ar, 70 kcal/kg-ar, and 70 kcal/kg-ar, respectively. According to Ubaidillah, the ratio of the composition of the coal weight to be blended for the target market brand BA50 is 20,625 MT for MT47 (49.34%) and 21,175 MT for BB53 (50.66%). Meanwhile, according to Carpenter, the composition ratio is 20,517 MT for MT47 (49.08%) and 21,283 MT for BB53 (50.92%).

**Keywords** : coal blending, coal quality, linear regression

Citations : 22 (1978 - 2023)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Sampul .....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pernyataan Integritas .....	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	v
Halaman Persembahan .....	vi
Riwayat Hidup .....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Ringkasan.....	ix
Summary .....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel .....	xv
Daftar Lampiran .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Batubara.....	5
2.1.1 Genesa Batubara.....	5
2.1.2 Klasifikasi Batubara .....	7
2.1.3 <i>Stockpile</i> Batubara.....	9
2.1.4 <i>Sampling</i> Batubara .....	10

2.1.5	Preparasi Batubara.....	13
2.1.6	Parameter Kualitas Batubara.....	14
2.2	Pencampuran Batubara ( <i>Blending</i> ).....	18
2.2.1	Metode Pencampuran Batubara .....	20
2.2.2	Komposisi Berat Batubara <i>Blending</i> .....	25
2.3	Metode Regresi Linier .....	26
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	30
3.1.1	Lokasi Penelitian .....	30
3.1.2	Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	30
3.2	Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.2.1	Studi Literatur .....	31
3.2.2	Pengamatan Lapangan.....	31
3.2.3	Pengambilan Data .....	31
3.2.4	Pengolahan Data.....	38
3.2.5	Hasil dan Pembahasan.....	39
3.2.6	Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	39
3.3	Matriks Penelitian.....	40
3.4	Bagan Alir Penelitian.....	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Analisis Kualitas Batubara <i>Mine Brand</i> dan <i>Market Brand</i> .....	43
4.2	Hasil Regresi Linier pada Pengaruh Kualitas Batubara <i>Blending</i> .....	44
4.2.1	Analisis Model Matematika .....	45
4.2.2	Analisis Nilai Maksimal <i>Total Moisture</i> dan Pengaruhnya terhadap GCV.....	46
4.2.3	Analisis Nilai <i>Ash</i> dan Pengaruhnya terhadap GCV .....	47
4.2.4	Analisis Nilai <i>Sulphur</i> dan Pengaruhnya terhadap GCV .....	49
4.3	Hasil Analisis Rasio Komposisi Berat Batubara <i>Blending</i> .....	51
4.4	Pembahasan .....	52

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN.....	58

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1	Proses pembentukan batubara (Pasymi, 2008).....6
2.2	(a) <i>Stockpile</i> sistem <i>stacker reclaimer</i> ..... 10
	(b) <i>Stockpile</i> sistem <i>valve</i> ..... 10
2.3	Komponen Batubara dan Basis Pelaporan..... 18
2.4	<i>Chevron Stockpiling</i> (Muchjidin, 2006) .....20
2.5	<i>Windrow stockpiling</i> (Muchjidin, 2006).....21
2.6	<i>Layered Stockpiling</i> (Syurdillah, 2017).....21
2.7	<i>Continous stockpiling</i> (Muchjidin, 2006).....22
2.8	<i>Alternate stockpiling</i> (Muchjidin, 2006) .....22
2.9	Metode Silang (Cahyadi, 2006).....23
2.10	Metode Garis Berlapis (Cahyadi, 2006) .....23
2.11	Metode Tumpah Dorong (Cahyadi, 2006).....24
2.12	Metode Curah Langsung (Cahyadi, 2006).....24
2.13	Metode Dua <i>Conveyor</i> (Cahyadi, 2006).....25
3.1	Lokasi Penelitian .....30
3.2	Alat <i>Jaw Crusher</i> .....32
3.3	Alat <i>Rotary Sample Divider</i> .....33
3.4	Alat <i>Hammer Mill</i> .....33
3.5	Alat <i>Cross Beater Mill</i> .....34
3.6	Alat <i>Minimum Free Space Oven</i> .....35
3.7	Alat <i>Ash Furnace</i> .....36
3.8	Alat LECO S-832 .....37
3.9	Alat <i>Bomb Calorimeter</i> .....38
3.10	Bagan Alir Penelitian.....41
4.1	Grafik pengaruh TM terhadap GCV pada MT47 + BB53.....47
4.2	Grafik pengaruh A terhadap GCV pada MT47 + BB53.....49
4.3	Grafik pengaruh S terhadap GCV pada MT47 + BB53 .....50

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Tingkat proses pembentukan, derajat dan kualitas batubara (Mutasim, 2007).....	7
2.2 Jumlah dan Massa <i>Increment</i> .....	12
3.1 Waktu pelaksanaan kegiatan penelitian.....	31
3.2 Matriks penelitian .....	40
4.1 Spesifikasi kontrak MV. Xie Hai Yong Xin.....	43
4.2 Kondisi awal kualitas batubara <i>mine brand</i> MT47 dan BB53 .....	44
4.3 Rerata kualitas batubara <i>mine brand</i> MT47 dan BB53 .....	44
4.4 Kondisi rerata kualitas batubara <i>blending</i> .....	44
4.5 Hasil regresi linier dan uji statistik untuk <i>blending</i> MT47 dan BB53.....	45
4.6 Pengaruh TM terhadap GCV untuk <i>blending</i> MT47+BB53 .....	46
4.7 Pengaruh A terhadap GCV untuk <i>blending</i> MT47+BB53 .....	48
4.8 Pengaruh S terhadap GCV untuk <i>blending</i> MT47+BB53 .....	49
4.9 Kualitas batubara <i>blending</i> MT47 dengan BB53 .....	51
4.10 Hasil analisis rasio komposisi berat batubara <i>blending</i> .....	52
4.11 Rasio komposisi berat batubara <i>blending</i> .....	52
A.1 Data Pengujian Batubara Jenis MT47 .....	58
A.2 Data Pengujian Batubara Jenis BB53 .....	59
B.1 Rataan Data Kualitas Batubara <i>Blending</i> .....	61
C.1 Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+TM$ .....	62
C.2 Hasil Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+TM$ .....	68
D.1 Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,1TM$ .....	69
D.2 Hasil Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,1TM$ .....	73
E.1 Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,2TM$ .....	74
E.2 Hasil Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,2TM$ .....	78
F.1 Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,3TM$ .....	79
F.2 Hasil Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,3TM$ .....	83
G.1 Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,4TM$ .....	84



G.2	Hasil Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,4TM$ .....	88
H.1	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,5TM$ .....	89
H.2	Hasil Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,5TM$ .....	93
I.1	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,6TM$ .....	94
I.2	Hasil Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,6TM$ .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A	Data Pengujian Batubara <i>Mine Brand</i> .....58
B	Rataan Kualitas <i>Blending</i> Batubara MT47 dan BB53 .....61
C	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+TM$ .....64
D	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,1TM$ .....69
E	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,2TM$ .....74
F	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,3TM$ .....79
G	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,4TM$ .....84
H	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,5TM$ .....89
I	Model Regresi Linier Untuk $Y = GCV$ ; $X = A+S+1,6TM$ .....94
J	Proporsi Pencampuran Batubara Untuk MV. Xie Hai Yong Xin.....99

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Batubara adalah salah satu jenis sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Konsumsi batubara yang semakin meningkat mengakibatkan permintaan terhadap batubara juga semakin tinggi. Kebutuhan batubara diutamakan untuk pemenuhan kepentingan dalam negeri. Di tahun 2022, kebutuhan batubara domestik mencapai sebesar 193 juta ton atau 116% dari target yang ditetapkan sebesar 166 juta ton. Di tahun 2023, target produksi batubara mencapai 695 juta ton dengan proyeksi kebutuhan domestik sebesar 177 juta ton, dan 518 juta ton untuk ekspor (Kementerian ESDM, 2023).

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yaitu PT Bukit Asam Tbk. atau disingkat PTBA didirikan pada tanggal 2 Maret 1981 sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 42 Tahun 1980, tanggal 15 Desember 1980. Tanjung Enim, di provinsi Sumatera Selatan, merupakan tempat kantor pusat perusahaan. Tiga pelabuhan batubara yang dimiliki PTBA adalah pelabuhan batubara Teluk Bayur di Padang, Sumatera Barat, pelabuhan batubara Kertapati di Palembang, Sumatera Selatan, dan pelabuhan batubara Tarahan di Bandar Lampung.

Peltar, atau Unit Pelabuhan Tarahan milik PT Bukit Asam Tbk., merupakan pelabuhan terbesar yang dimiliki perusahaan tersebut. Pelabuhan ini memiliki luas areal sebesar 55 Ha. Batubara yang dikirimkan dari Tanjung Enim ke Peltar memiliki variasi kualitas yang berbeda-beda. Untuk memastikan batubara yang dijual sesuai dengan spesifikasi atau kontrak yang telah disepakati, perusahaan perlu mencari solusi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pencampuran batubara atau *coal blending*.

Pencampuran batubara adalah suatu proses yang melibatkan penggabungan batubara dengan kualitas yang berbeda secara bersamaan dan berkelanjutan dalam jangka waktu tertentu. Pencampuran dilakukan untuk mencapai komposisi batubara yang memiliki parameter kualitas yang konstan dan terkendali (Muchidin, 2006).

Pencampuran batubara ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan batubara peringkat rendah. Walaupun begitu, perlu memperhatikan juga parameter kualitas batubara baik secara fisik, kimiawi, maupun mekanis. Parameter-parameter tersebut akan menjadi pedoman dalam merencanakan pencampuran (*blending*) agar dapat mencapai hasil yang optimal. Dengan demikian, penggunaan batubara juga akan memberikan hasil yang optimal sesuai dengan kebutuhan (Charles, 1978).

Masalah yang kerap terjadi dalam proses *blending* batubara yaitu hasil nilai kalori yang diperoleh masih belum memenuhi spesifikasi yang telah disepakati oleh pihak pasar. Faktor-faktor penyebab terjadinya hal tersebut karena dipengaruhi oleh parameter kualitas batubara lainnya seperti kandungan air (*moisture*), abu (*ash content*) dan belerang (*sulphur content*). Faktor penyebab lainnya yaitu dikarenakan pembagian dalam persentase komposisi berat yang masih belum sesuai.

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil studi kasus dari salah satu permintaan konsumen yaitu untuk kebutuhan ekspor batubara pada MV. Xie Hai Yong Xin dengan negara tujuan Cina. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis batubara MT47 yang di-*blending* dengan jenis BB53 untuk mencapai target *market brand* BA50. Pemilihan jenis batubara tersebut didasarkan untuk mengoptimalkan penggunaan batubara peringkat rendah.

Untuk mencapai kualitas batubara yang diinginkan, maka diperlukan perhitungan yang akurat dalam menentukan komposisi *blending* agar kebutuhan konsumen dapat terpenuhi. Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis perhitungan *blending* batubara beserta besarnya pengaruh parameter *total moisture* (TM), *ash content* (A) dan *sulfur content* (S) terhadap nilai *gross calorific value* (GCV). Dengan demikian, perusahaan mampu meningkatkan perencanaan sistem *coal blending* serta mencegah hal tak diinginkan terjadi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah dari penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Bagaimana kualitas batubara *mine brand* yang akan digunakan dalam proses *blending* untuk memenuhi spesifikasi kontrak MV. Xie Hai Yong Xin?
2. Bagaimana pengaruh dari nilai *total moisture* (TM), *ash content* (A) dan *sulphur content* (S) terhadap nilai *Gross Calorific Value* (GCV)?

3. Berapa komposisi jumlah batubara yang akan di *blending* agar didapat nilai *Gross Calorific Value* (GCV) yang sesuai dengan spesifikasi kontrak MV. Xie Hai Yong Xin?

### 1.3 Batasan Masalah

Berikut pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Prosedur penggabungan *mine brand* batubara MT47 dengan BB53 akan menghasilkan target nilai kalori *market brand* BA50.
2. Variabel yang diperiksa pengaruhnya (GCV) adalah *total moisture* (TM), *ash content* (A), dan *sulphur content* (S). Namun, karena dianggap memiliki dampak yang kecil, faktor lain seperti zat terbang (*volatile matter*) dan karbon tetap (*fixed carbon*) dapat diabaikan.
3. Jika uji statistik pada nilai koefisien korelasi lebih dari 0.85 ( $R^2 \geq 0,85$ ) dengan nilai standar deviasi relatif maksimum sebesar 5% ( $SD_{avg} \leq 5\%$ ), maka model matematis hasil regresi linier dinilai telah memenuhi persyaratan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Melakukan identifikasi terhadap data kualitas batubara *mine brand* dalam proses *blending* untuk memenuhi spesifikasi kontrak MV. Xie Hai Yong Xin.
2. Melakukan analisis dengan menggunakan model matematika untuk mengetahui besarnya pengaruh nilai *total moisture*, *ash content* dan *sulphur content* terhadap *gross calorific value* dimana TM, A, dan S sebagai variabel bebas dan GCV sebagai variabel terikat.
3. Menentukan perbandingan komposisi jumlah batubara yang akan di *blending* agar didapat nilai *Gross Calorific Value* (GCV) yang sesuai dengan spesifikasi kontrak MV. Xie Hai Yong Xin dengan menggunakan rumus menurut Ubaidillah dan Carpenter.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh selama studi di perguruan tinggi dan meningkatkan kemampuan analisis serta *problem-solving* dalam penyelesaian masalah.

2. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat menjadi evaluasi dan masukan bagi perusahaan dalam menentukan persentase komposisi dan jenis batubara yang akan dicampur (*blending*) untuk memenuhi nilai kalori sesuai dengan spesifikasi konsumen.

3. Bagi Institusi

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti masa depan yang tertarik dengan topik serupa, serta dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam menyelesaikan tugas-tugas perkuliahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggayana, K. (2002). *Genesa Batubara*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Annual Book of ASTM Standards. (2002). ASTM C39-86 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- Cahyadi. (2006). Strategi Menurunkan Emisi Gas Pada PLTU Batubara yang Tidak Memiliki Desulfurisasi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Energi*, 1(2).
- Carpenter, A.M., (1995). *Coal Blending for Power Station*. London: IEA Coal Research.
- Charles G. Schofield. (1978). *Homogenization/Blending System Design And Control For Mineral Processing*. 1<sup>st</sup> Edition, Trans Tech Publication. Clausthere Zellerfeld Federal Republic of Company.
- Hamdani, Yusuf. (2019). Pemanfaatan Batubara Kualitas Rendah dengan Proses Pencampuran (*Blending*) untuk Penjualan (Ekspor) di PT Bukit Asam Tbk. Unit Pelabuhan Tarahan Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. *Prosiding Teknik Pertambangan*, Bandung : Universitas Islam Bandung
- Hoirullah, Mukiat, U.A. Prabu. (2019). Analisis Ratio Komposisi Blending Batubara Untuk Memenuhi Market Brand Ba 50 Di Pt. Bukit Asam, Tbk tanjung Enim, Sumatera Selatan. Skripsi, Fakultas Teknik : Universitas Sriwijaya.
- Kementerian ESDM. (2023). Capaian Sektor ESDM Tahun 2022 dan Program Kerja Tahun 2023. Jakarta : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Komariah, W. E. (2012). Peningkatan Kualitas Batubara Peringkat Rendah Melalui Penghilangan Moisture Dengan Pemanasan Gelombang Mikro. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Krevelen, D. W. V. (1993). *Coal Third edition*. Amesterdam: Elseiver Science Publisher B.V.
- Muchjidin. (2006). *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.



- Mulyana, H. (2005). *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*. Yogyakarta: Geoservices LTD.
- Mutasim, B. (2007). *Peningkatan Nilai Kalor Batu Bara Peringkat Rendah dengan Menggunakan Minyak Tanah dan Minyak Residu*. Surabaya: UPN Press.
- Pasyimi. (2008). *Batubara (Jilid 1)*. Padang: Bung Hatta University Press.
- Prabu, U.A. dan Arief, A.T. (2011). Model Matematika untuk Optimasi Nilai Kalori Batubara Blending di PT. Batubara Bukit Kendi Tanjung Enim – Sumatera Selatan. *Majalah Ilmiah Sriwijaya*, 18(11), 607-613.
- Prijono, Achmad. (1992). Pengertian Batubara. *Biosurfaktan Eksergi*. ISSN:1410-394X. 12( 2).
- Sepfitrah. (2016). Analisis Proximate Hasil Tambang di Riau ( Studi Kasus Logas, Selensen dan Pangkalan Lesung ). *Jurnal Sainstek STT Pekanbaru*, 4(1), 18–26.
- Speight, James G. (2005). *Handbook of Coal Analysis*. USA: A John Wiley & Sons, Inc, Publication.
- Stach, E. (1982). *Stach's Textbook of Coal Petrology*. German: Gebruder Borntraeger.
- Sujiman Fauzi, Ahmad. (2017). Analisis Perubahan Nilai Total Moisture Batubara Produk Dalam Kotak Uji Palka Di Pt Indexim Coalindo Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambangan*, 2(22), 24-25
- Syurdilah, Deden. (2017). Evaluasi Penyebab Tidak Tercapainya Kualitas Blending Batubara di Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim Sumatra Selatan. *Jurnal Pertambangan*, 1(5), 13.
- Yunita, P. (2000). *Pembuatan Briket Dari Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses Non Karbonisasi Dengan Menambahkan MgO dan MgCl<sub>2</sub>*. Jawa Timur: UPN Veteran.