

Optimasi Pencampuran Batubara dalam Upaya Meningkatkan Kualitas di PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Alditiya Nurrosyidi*, Solihin, Sri Widayati

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

* aldiyanurrosyidi856@gmail.com,
widayati_teknik@yahoo.com

solihin@unisba.ac.id,

Abstract. PT Bukit Asam, Tbk. is a coal commodity mining industry company located in Lawang Kidul District, Muara Enim Regency, South Sumatra Province. Data collection of coal products resulting from mining called mine brand. Mining is carried out from the Air Laya Mine pit (TAL), Muara Tiga Besar pit (MTB), and Bangko pit which produces 16 Mine brands namely AL 49, AL 51, AL 53, AL 55, AL 59, AL 61, AL 63, AL 65, AL 67HV, AL 71MV, AL 69HV, AL 71LV, BB 47, BB 51, BB 53, and MT 47. Mine brands must meet market brand criteria according to consumer needs. In May 2022, consumer demand for market brand BA 48 was 538,231 tons with criteria of total moisture $\leq 30\%$, ash content $\leq 8\%$, and calorific value $\geq 4,800$ kcal/kg, and market brand BA 50 was 311,814 tons with criteria of total moisture $\leq 28\%$, ash content $\leq 7\%$, and calorific value $\geq 5,000$ kcal/kg. To meet consumer demand, it is necessary to maximize coal blending carried out by the company, so a coal blending optimization simulation is carried out using the simplex method calculation in a linear program with POM-QM For Windows software as a tool for applying the simplex method. The results of BA 48 market brand coal blending obtained a proportion of 60.73% BB 51, and 39.27% MT 47 with total moisture parameters of 29.81%, ash content of 3.14%, and calorific value of 4,800 kcal/kg, while for BA 50 market brand coal blending obtained a proportion of 52.50% AL 49 and 47.50% BB 53 with total moisture parameters of 27.75%, ash content of 2.81%, and calorific value of 5,000 kcal/kg.

Keywords: *Blending, Coal Quality, Market Brand.*

Abstrak. PT. Bukit Asam, Tbk. merupakan perusahaan industri pertambangan komoditas batubara berlokasi di Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Pengambilan data produk batubara hasil dari penambangan yang disebut mine brand. Penambangan dilakukan dari pit Tambang Air Laya (TAL), pit Muara Tiga Besar (MTB), dan pit Bangko yang menghasilkan 16 Mine brand yaitu AL 49, AL 51, AL 53, AL 55, AL 59, AL 61, AL 63, AL 65, AL 67HV, AL 71MV, AL 69HV, AL 71LV, BB 47, BB 51, BB 53, dan MT 47. Mine brand harus memenuhi kriteria market brand sesuai kebutuhan konsumen. Pada bulan Mei 2022 permintaan konsumen untuk market brand BA 48 sebanyak 538.231 ton dengan kriteria total kelembaban $\leq 30\%$, kandungan abu $\leq 8\%$, dan nilai kalori ≥ 4.800 kkal/kg, dan market brand BA 50 sebanyak 311.814 ton dengan kriteria total kelembaban $\leq 28\%$, kandungan abu $\leq 7\%$, dan nilai kalori ≥ 5.000 kkal/kg. Untuk memenuhi permintaan konsumen perlu memaksimalkan pencampuran batubara yang dilakukan oleh perusahaan, maka dilakukan simulasi optimasi pencampuran batubara yang dilakukan menggunakan perhitungan metode simpleks dalam program linier dengan software POM-QM For Windows sebagai alat penerapan metode simpleks. Hasil dari pencampuran batubara market brand BA 48 mendapatkan proporsi sebesar 60,73% BB 51, dan 39,27% MT 47 dengan parameter total kelembaban 29,81%, kandungan abu 3,14%, dan nilai kalori 4.800 kkal/kg, sedangkan untuk pencampuran batubara market brand BA 50 mendapatkan proporsi sebesar 52,50% AL 49 dan 47,50% BB 53 dengan parameter total kelembaban 27,75%, kandungan abu 2,81%, dan nilai kalori 5.000 kkal/kg.

Kata Kunci: *Pencampuran, Kualitas Batubara, Market Brand.*

A. Pendahuluan

Batubara merupakan bahan bakar hidrokarbon padat yang terbentuk dari proses penggabungan dan pembatubaraan di dalam suatu cekungan (daerah rawa) dalam jangka waktu geologis yang meliputi aktivitas bio-geokimia terhadap akumulasi flora di alam yang mengandung selulosa dan lignin (Sukandarrumidi, 1995). 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 pembatubaraan atau coalification (Saputra, dkk, 2014). Selain itu proses pengambilan serta penanganan batubara dari front penambangan juga menyebabkan terjadinya perbedaan ataupun perubahan kualitas batubara.

PTBA sebagai BUMN perusahaan tambang yang bergerak di bidang pertambangan batubara memiliki kualitas batubara yang bervariasi. Adanya perbedaan kualitas batubara yang ditambang serta tanggung jawab dalam memenuhi kriteria kontrak dan komitmen menjadi suatu tantangan tersendiri bagi perusahaan (Saputra, dkk, 2014). Strategi untuk menyelesaikan masalah tersebut salah satunya adalah dengan melakukan pencampuran batubara. Pencampuran batubara 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). Proses pencampuran batubara dapat membantu meningkatkan kualitas dan nilai kalori batubara sesuai dengan kebutuhan konsumen baik domestik maupun ekspor. Pencampuran batubara merupakan salah satu cara untuk menyesuaikan parameter kualitas batubara yang dijual agar sesuai dengan kriteria yang diharapkan pembeli (Prasetyo, dkk, 2016).

Proses pencampuran batubara seringkali tidak sesuai dengan target yang diharapkan sehingga nilai jualnya akan menjadi lebih rendah. Hal ini dikarenakan oleh banyaknya seam batubara dengan kualitas yang berbeda sehingga pencampuran menjadi sulit karena tercampurnya batubara dengan material pengotor, dan stockpile management yang kurang baik (Anwar dan Arief, 2011). PTBA memiliki kendala yang sering terjadi dalam proses pencampuran batubara karena pembagian dari dua atau lebih mine brand yang belum sesuai, sehingga mengakibatkan parameter kualitas batubara yaitu nilai kelembaban, kandungan abu, dan nilai kalori tidak memenuhi permintaan konsumen. Maka dilakukan penelitian untuk menentukan pembagian batubara dengan kualitas yang berbeda dalam upaya meningkatkan dan mengoptimalkan kualitas batubara, sehingga dapat memenuhi kuantitas dan kualitas batubara yang sesuai dengan kriteria permintaan konsumen.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana upaya memenuhi spesifikasi batubara untuk dilakukan proses pencampuran batubara dalam memenuhi market brand BA 48 dan BA 50 pada bulan Mei 2022?”. Selanjutnya, terdapat tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut:

1. Mengetahui spesifikasi dan jumlah tonase market brand BA 48 dan BA 50 yang diinginkan konsumen di bulan Mei 2022.
2. Menentukan perbandingan proporsi tonase pada pencampuran batubara sesuai dengan market brand BA 48 dan market brand BA 50 dengan menerapkan perhitungan metode simpleks.
3. Merekomendasikan alternatif pencampuran mine brand untuk memenuhi market brand BA 48 dan BA 50 dengan memaksimalkan penggunaan semua mine brand yang optimal untuk dilakukan pencampuran.

B. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan penulis dengan menggunakan analisis berdasarkan perhitungan dari metode simpleks yang terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama dilakukan pengambilan 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang

digunakan yaitu peringkat batubara dan tonase dari front penambangan, dan data sekunder yang digunakan yaitu data curah hujan dan data permintaan market brand oleh konsumen meliputi tonase maupun spesifikasi peringkat batubara berupa nilai kelembaban, kandungan abu, dan nilai kalori.

Metode analisa yang dilakukan dari hasil optimasi kegiatan pencampuran batubara akan menghasilkan suatu rekomendasi rasio pencampuran batubara mine brand dalam memenuhi kebutuhan market brand, apabila sesuai akan dilanjutkan dengan proses pengiriman, sebaliknya apabila tidak sesuai dapat dilakukannya proses optimasi pencampuran batubara kembali dan di analisis kembali dari kualitas dan konsumen merasa tertarik dengan promosi yang dilakukan perusahaan.

Secara umum batubara didefinisikan sebagai batuan organik berwarna gelap yang terbentuk dari jasad tumbuh-tumbuhan. Kandungan utama batubara adalah atom karbon, hidrogen, dan oksigen (Pasymi, 2008). Batubara dapat didefinisikan sebagai satuan sedimen yang terbentuk dari dekomposisi tumpukan tanaman selama kira-kira 300 juta tahun. Dekomposisi tanaman ini terjadi karena proses biologi dengan mikroba dimana banyak oksigen dalam selulosa diubah menjadi karbondioksida dan air (Purnamasari Yunita, 2000).

Batubara merupakan bahan mineral yang heterogen baik secara kimia maupun fisika, yang tersusun dari unsur utama karbon, hidrogen, oksigen, sulfur, dan nitrogen. Tingkat pembatubaraan secara umum berhubungan dengan karakteristik batubara. Batubara dilihat dari tingginya tingkat pembatubaraan maka nilai karbon akan meningkat sedangkan nilai hidrogen, oksigen, dan sulfur akan berkurang. Batubara dengan tingkat pembatubaraan yang rendah seperti lignit dan sub-bituminus lebih lembut dengan materi yang rapuh, berwarna suram seperti tanah, memiliki nilai kelembaban yang tinggi dan nilai karbon yang rendah. Semakin tinggi peringkat batubara, umumnya akan semakin keras dan kompak, serta warna akan semakin hitam mengkilat. Selain itu, kelembaban batubara akan berkurang sedangkan nilai karbon akan meningkat, sehingga memiliki kandungan energi yang juga semakin besar.

Menurut Saputra, dkk (2014), Pencampuran dilakukan pada batubara yang beda nilai kalori, kelembaban, kandungan abu, serta kandungan sulfur, sehingga kualitas batubara hasil campuran merupakan perpaduan dari parameter kualitas batubara yang dicampur. Teknik pencampuran batubara dilakukan dengan menggunakan teknik pengaturan tumpukan (stacking) pada stockpile dan teknik pengaturan laju batubara pada conveyor.

Menurut R.N.F. Majid, dkk (2019), Proses pencampuran di lapangan kadangkala tidak mencapai titik optimum dan tidak sesuai dengan target yang diinginkan sehingga mengurangi kualitas dari batubara itu sendiri. Aspek-aspek penyebab ketidaktercapaian target nilai kalori yang ditetapkan adalah ketidaktercapaian kualitas batubara sesuai permintaan. Selain itu juga dapat disebabkan oleh ketidaksesuaian rasio komposisi berat batubara yang akan dilakukan pencampuran, sehingga nilai kalori diperoleh di bawah target yang akan diminta oleh konsumen. Secara teoritis parameter kualitas campurannya dapat didekati dengan persamaan berikut.

$$KBc = \frac{(KB1 \times PB1) + (KB2 \times PB2) + \dots + (KBn \times PBn)}{PBC}$$

Keterangan :

KB1 : Parameter kualitas batubara 1

KB2 : Parameter kualitas batubara 2

KBn : Parameter kualitas batubara ke-n

KBc : Parameter kualitas batubara hasil campuran

PB1 : Persentase batubara 1 (MT)

PB2 : Persentase batubara 2 (MT)

PBn : Persentase batubara ke-n (MT)

PBc : Persentase batubara hasil campuran

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

PTBA memiliki 3 lokasi utama pit penambangan perusahaan melakukan pengendalian kualitas batubara berupa pengambilan sampel pada setiap stockpile. Parameter kualitasnya meliputi total kelembaban, total moisture bawaan, kandungan abu, zat terbang, karbon

tertambat, kadar sulfur dan nilai kalori. PTBA melakukan penyesuaian terhadap produk batubara hasil dari proses penambangan sebesar 3% sesuai pada Tabel 1 hal tersebut dilakukan untuk mengantisipasi penurunan peringkat batubara atau yang disebut dengan dilusi. Komposisi pencampuran ditentukan berdasarkan nilai dari kelembaban, kandungan abu dan nilai kalori. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi penurunan peringkat batubara selama proses pengangkutan batubara.

Tabel 1. Parameter Kualitas Mine Brand

Mine Brand	Parameter Kualitas Batubara						
	TM (%, ar)	IM (%, ar)	ASH (%, ar)	VM (%, ar)	FC (%, ar)	TS (%, ar)	CV (Kkal/kg, ar)
AL-49	28,36	10,12	3,33	34,84	34,35	0,21	4.848
AL-51	28,33	10,61	3,48	34,72	34,35	0,37	4.902
AL-53	26,41	10,19	3,21	35,71	35,48	0,72	5.099
AL-55	22,76	7,96	5,42	36,37	36,21	2,45	5.300
AL-59	19,45	8,18	2,86	38,41	39,82	0,42	5.739
AL-61	17,69	6,11	2,85	38,25	41,66	0,25	5.866
AL-63	15,70	6,01	3,47	39,07	42,04	0,27	6.062
AL-65	13,26	6,40	3,18	40,46	43,44	0,27	6.299
AL-67 HV	11,55	4,94	2,93	40,74	45,09	0,33	6.537
AL-69 HV	9,56	4,48	2,67	40,33	47,50	0,38	6.800
AL-71 MV	3,58	1,11	5,43	31,61	58,76	1,79	7.554
AL-71 LV	3,83	0,98	6,44	24,12	64,63	2,26	7.451
BB-47	30,78	10,15	1,77	33,52	34,79	0,37	4.777
BB-51	28,53	9,89	2,99	34,74	34,60	0,47	4.950
BB-53	27,08	9,24	2,24	35,19	36,26	0,77	5.168
MT-47	31,81	10,53	3,39	33,64	32,18	0,47	4.568

Sumber: PT Bukit Asam Tbk., 2022.

Pada bulan Mei 2022 dilakukannya perencanaan produksi batubara sebanyak 2.630.000 ton. Kegiatan penambangan dilakukan dengan metode tambang terbuka pada 3 lokasi penambangan yaitu TAL, MTB dan tambang BB. Kegiatan rencana produksi PTBA ditujukan untuk memenuhi kebutuhan batubara secara domestik dan ekspor dengan beberapa konsumen yang berbeda. Untuk stock awal batubara bulan Mei 2022, pada live stockpile dan temporary stockpile TAL yang terdiri dari AL 49, AL 51, AL 53, AL 55, AL 59, AL 61, AL 63, AL 65, AL 67 HV, AL 69 HV, AL 71 MV dan AL 71 LV jumlah produk batubara hasil dari proses penambangan di bulan Mei 2022 sebesar 227.378 ton. Sehingga mendapatkan total tonase batubara dibulan Mei 2022 sebesar 2.857.378 ton.

Parameter kualitas yang diinginkan pasar lebih memperhatikan pada total kelembaban, kandungan abu dan nilai kalori sesuai dengan kontrak jual beli PTBA dengan konsumen yang mana kriteria parameter kualitas batubara BA 48 dan BA 50 terdapat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Permintaan Kualitas Batubara Konsumen

Parameter	Market brand		Satuan
	BA-48	BA-50	
Total Moisture	30,00	28,00	(%, ar)
Ash	8,00	7,00	(%, ar)
Calorific Value	4.800,00	5.000,00	(Kkal/Kg, ar)

Sumber: PT Bukit Asam Tbk., 2022.

Permintaan batubara market brand BA 48 pada bulan Mei 2022 sebanyak 398.381 ton yang akan dikirim ke Pelabuhan Tarahan dan melalui Pelabuhan Kertapati sebanyak 139.850 ton. Parameter kualitas yang dituju dan diinginkan konsumen pada BA 48 yaitu kelembaban air $\leq 30\%$, kandungan abu $\leq 8\%$, dan nilai kalori ≥ 4.800 Kkal/kg. Kemudian dilakukan pencampuran batubara dari 3 produk batubara hasil proses penambangan untuk mendapatkan

proporsi yang optimal dengan menggunakan software POM-QM For Windows yang menerapkan perhitungan program linier metode simpleks. Market brand BA 48 dapat dipenuhi dengan pencampuran produk batubara hasil proses penambangan AL 51, BB 51, dan MT 47 dengan tonase diasumsikan sebesar 1 ton dan parameter sesuai pada Tabel 3 sehingga dapat diketahui perbandingan tonase yang dibutuhkan dari jumlah proporsi yang didapatkan dari software tersebut.

Tabel 3. Permintaan Kualitas Batubara Konsumen

Jenis Batubara	TM	ASH	CV
	(%, ar)	(%, ar)	(Kkal/kg, ar)
AL 51	28,33	3,48	4.902
BB 51	28,53	2,99	4.950
MT 47	31,81	3,39	4.568
Kriteria Permintaan	$\leq 30,00$	$\leq 8,00$	≥ 4.800

Sumber: PT Bukit Asam Tbk., 2022.

Setelah dilakukan perhitungan optimasi dengan menggunakan program linier perhitungan simpleks, sehingga dihasilkan output proporsi untuk memenuhi market brand BA 48. Sehingga mendapatkan perbandingan proporsi pencampuran sesuai pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Permintaan Kualitas Batubara Konsumen

Jenis Batubara	Proporsi	TM	ASH	CV
		(%, ar)	(%, ar)	(Kkal/kg, ar)
AL 51	0,00 %	28,33	3,48	4902
BB 51	60,73 %	28,53	2,99	4950
MT 47	39,27 %	31,81	3,39	4568
Hasil Pencampuran		29,81	3,14	4.800
Kriteria Permintaan		$\leq 30,00$	$\leq 8,00$	≥ 4800

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022

Permintaan market brand BA 48 pada bulan Mei 2022 sebesar 538.231 ton yang akan dilakukan pengiriman melalui Pelabuhan Tarahan sebanyak 398.381 ton dan untuk pengiriman melalui Dermaga Kertapati sebanyak 139.850 ton untuk konsumen luar negeri. Untuk memenuhi permintaan pengiriman batubara BA 48 di bulan Mei 2022 sebesar 398.381 ton ke Pelabuhan Tarahan maka jumlah batubara produk batubara hasil proses penambangan BB 51 dan MT 47 dapat dihitung menggunakan perhitungan di bawah ini yaitu:

Kebutuhan (Ton) mine brand BB 51 = Permintaan x Proporsi BB 51

= 398.381 Ton x 60,73%

= 241.937 Ton

Kebutuhan (Ton) mine brand MT 47 = Permintaan x Proporsi MT 47

= 398.381 Ton x 39,27%

= 156.444 Ton

Permintaan pengiriman batubara BA 48 di bulan Mei 2022 sebesar 398.381 ton ke Dermaga Kertapati maka jumlah batubara produk batubara hasil proses penambangan AL 51, BB 51, dan MT 47 dapat dihitung menggunakan perhitungan di bawah ini yaitu:

Kebutuhan (Ton) mine brand BB 51 = Permintaan x Proporsi BB 51

= 139.850 Ton x 60,73%

= 84.931 Ton

Kebutuhan (Ton) mine brand MT 47 = Permintaan x Proporsi MT 47

= 139.850 Ton x 39,27%

= 54.919 Ton

Permintaan batubara market brand BA 50 pada bulan Mei 2022 sebanyak 82.917 ton yang dikirim ke PLTU Bukit Asam, 121.111 ton yang akan dikirim ke Pelabuhan Tarahan dan melalui Pelabuhan Kertapati sebanyak 107.786 ton. Parameter kualitas yang dituju dan

diinginkan konsumen pada BA 50 yaitu kelembaban air $\leq 30\%$, kandungan abu $\leq 7\%$, dan nilai kalori ≥ 5000 Kkal/kg. Kemudian dilakukannya pencampuran batubara dari 2 produk batubara hasil proses penambangan untuk mendapatkan proporsi yang optimal dengan menggunakan software POM-QM For Windows yang menerapkan perhitungan program linier metode simpleks. Market brand BA 50 dapat dipenuhi dengan pencampuran produk batubara hasil proses penambangan AL 49 dan BB 53 dengan tonase diasumsikan sebesar 1 ton dan parameter sesuai pada Tabel 5 sehingga dapat diketahui perbandingan tonase yang dibutuhkan dari persenan proporsi yang didapatkan dari software tersebut.

Tabel 5. Permintaan Kualitas Batubara Konsumen

Jenis Batubara	TM	ASH	CV
	(%, ar)	(%, ar)	(Kkal/kg, ar)
AL 49	28,36	3,33	4.848
BB 53	27,08	2,24	5.168
Kriteria Permintaan	$\leq 28,00$	$\leq 7,00$	≥ 5.000

Sumber: PT Bukit Asam Tbk., 2022.

Setelah dilakukan perhitungan optimasi dengan menggunakan program linier perhitungan simpleks, sehingga dihasilkan output proporsi untuk memenuhi Market brand BA 50. Sehingga mendapatkan perbandingan proporsi pencampuran sesuai pada **Tabel 6** sebagai berikut :

Tabel 6. Permintaan Kualitas Batubara Konsumen

Jenis Batubara	Proporsi	TM	ASH	CV
		(%, ar)	(%, ar)	(Kkal/kg, ar)
AL 49	52,50%	28,36	3,33	4.848
BB 53	47,50%	27,08	2,24	5.168
Hasil Pencampuran		27,75	2,81	5.000
Kriteria Permintaan		$\leq 28,00$	$\leq 7,00$	≥ 5.000

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022.

Permintaan market brand BA 50 pada bulan Mei 2022 sebesar 311.814 ton yang akan dilakukan pengiriman melalui Pelabuhan Tarahan dan Dermaga Kertapati. Kemudian pengiriman melalui Pelabuhan Tarahan yaitu sebanyak 121.111 ton, sedangkan pengiriman melalui Dermaga Kertapati sebanyak 107.786 ton. Untuk memenuhi permintaan pengiriman batubara BA 50 di bulan Mei 2022 sebesar 121.111 ton ke Pelabuhan Tarahan maka jumlah batubara produk batubara hasil proses penambangan AL 49 dan BB 53 dapat dihitung menggunakan perhitungan di bawah ini yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan (Ton) mine brand AL 49} &= \text{Permintaan} \times \text{Proporsi AL 49} \\ &= 121.111 \text{ Ton} \times 52,50\% \\ &= 63.583 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan (Ton) mine brand BB 53} &= \text{Permintaan} \times \text{Proporsi BB 53} \\ &= 121.111 \text{ Ton} \times 47,50\% \\ &= 57.528 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Permintaan pengiriman batubara BA 50 di bulan Mei 2022 sebesar 107.786 ton ke Dermaga Kertapati maka jumlah batubara produk batubara hasil proses penambangan AL 49 dan BB 53 dapat dihitung menggunakan perhitungan di bawah ini yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan (Ton) mine brand AL 49} &= \text{Permintaan} \times \text{Proporsi AL 49} \\ &= 107.786 \text{ Ton} \times 52,50\% \\ &= 56.588 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan (Ton) mine brand BB 53} &= \text{Permintaan} \times \text{Proporsi BB 53} \\ &= 107.786 \text{ Ton} \times 47,50\% \\ &= 51.198 \text{ Ton} \end{aligned}$$

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai optimasi pencampuran batubara dalam upaya meningkatkan kualitasnya di PT. BA, Tanjung Enim, Sumatera Selatan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Permintaan market brand BA 48 pada bulan Mei 2022 sebesar 538.231 ton yang akan dilakukan pengiriman melalui Pelabuhan Tarahan dan Dermaga Kertapati. Pengiriman melalui Pelabuhan Tarahan yaitu sebanyak 398.381 ton sedangkan untuk pengiriman melalui Dermaga Kertapati sebanyak 139.850 ton dengan parameter kualitas yang diinginkan konsumen pada BA 48 yaitu kelembaban air $\leq 30\%$, kandungan abu $\leq 8\%$, dan nilai kalori ≥ 4800 Kkal/kg. Kemudian permintaan batubara market brand BA 50 pada bulan Mei 2022 sebanyak 311.814 ton yang akan dikirim melalui Pelabuhan Tarahan sebanyak 121.111 ton, melalui Pelabuhan Kertapati sebanyak 107.786 ton, dan PLTU Bukit Asam sebanyak 82.917 ton. Parameter kualitas yang dituju dan diinginkan konsumen pada BA 50 yaitu kelembaban air $\leq 28\%$, kandungan abu $\leq 7\%$, dan nilai kalori ≥ 5000 Kkal/kg.
2. Berdasarkan hasil optimasi pencampuran batubara untuk mendapatkan batubara market brand BA 48 dan BA 50 menggunakan POM-QM For Windows dengan metode program linier perhitungan simpleks. Maka dihasilkan proporsi untuk market brand BA 48 sebesar 60,73 % BB 51 dan 39,27 % MT 47 yang menghasilkan kualitas batubara dengan nilai kelembaban 29,81 %, kandungan abu 3,14 %, dan nilai kalori 4.800 Kkal/kg. Sedangkan market brand BA 50 sebesar 52,50% AL 49 : 47,50% BB 53 dan menghasilkan kualitas batubara dengan kelembaban air 27,25 %, kandungan abu 2,81 %, dan nilai kalori 5.000 Kkal/kg
3. Rekomendasi alternatif pencampuran batubara dilakukan guna meminimalisir adanya kehabisan atau kekurangan stock produk batubara hasil proses penambangan untuk mendapatkan kualitas market brand BA 48 dan BA 50. Rekomendasi yang didapatkan untuk market brand BA 48 yaitu 43,69% AL 53 : 56,31% MT 47, 31,69% AL 55 : 68,31% MT 47, dan 82,86% AL 49 : 17,14% MT 47. Kemudian, untuk market brand BA 50 rekomendasi alternatif pencampuran batubara yaitu 63,16% AL 51 : 36,84% BB 53, 77,06% BB 51 : 22,94% BB 53 dan 66,37% AL 49 : 33,63% AL 55.

Acknowledge

1. Ibunda Suminten dan Ayahanda Nuryanto tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih.
2. Skripsi ini Saya dedikasikan untuk orang-orang yang sangat Saya sayangi yaitu adik pertama Daffa Mukhtar Rosyidi, adik kedua Muhamad Varel Rosyidi dan keponakan Muhammad Faisal. Terkadang, ketika Saya kehilangan kepercayaan pada diri Saya sendiri, kalian di sini untuk percaya pada Saya dengan cara memberi canda dan tawa.
3. Skripsi ini Saya persembahkan untuk teman atau sahabat Saya selama 4 tahun di perkuliahan yaitu Naufal Abdan S, Muhammad Aziz R, Roby Ardianta, Wahyu Guntoro dan Rizky Ade P. Saya bahkan tidak bisa menjelaskan betapa bersyukurnya Saya memiliki kalian dalam hidup Saya.

Daftar Pustaka

- [1] Anwar, Ubaidillah and Arief, A.Taufik. 2011. "Model Matematika Untuk Optimasi Nilai Kalori Batu bara Pencampuran di PT. Batu bara Bukit Kendi Tanjung Enim-Sumatera Selatan. Palembang". Prosiding AVOER III.
- [2] Amanda, Agzoci Zulva. 2020. "Optimalisasi Pencampuran Batubara Untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen Dengan Menggunakan Metode Simplek di PT. Nusa

- Alam Lestari Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat”. Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.
- [3] Billah, Mutasim. 2010. "Peningkatan Nilai Kalor Batubara Peringkat Rendah Dengan Menggunakan Minyak Tanah dan Minyak Residu". Teknik jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
 - [4] Effendi Burlian, Zainal. 2020. “Ilmu Alamiah Dasar, Ilmu Budaya Dasar, dan Ilmu Sosial Dasar”. Buku Edisi I. ISBN: 978-623-7374-98-5
 - [5] Komariah, W. E. 2012. “Peningkatan Kualitas Batu bara Indonesia Peringkat Rendah Melalui Penghilang Moisture dengan Pemanasan Gelombang Mikro”. Tesis Teknik Kimia Universitas Indonesia. Jakarta.
 - [6] Kuntaarsa, Abdullah dan Purwo Subagyo. 2020. "Desulfurisasi Batubara Dengan Metode Flotasi Menggunakan Gel Lidah Buaya". Jurnal Teknologi Technoscintia ISSN: 1979-8415 Vol. 12 No. 2.
 - [7] Lestari, Sonia dan Rijal Abdullah. 2017. “Optimalisasi Pencampuran Batu bara Untuk Memenuhi Kriteria Permintaan Konsumen Dengan Menggunakan Metode Simplek dan Evaluasi Biaya Pada Proses Pencampuran Batu bara Di Lokasi CV. Tahiti Coal, Talawi, Sawahlunto, Sumatera Barat”. Jurnal bina tambang Vol 3 No.3.
 - [8] Majid, R.N.F, M. Yusuf, dan S. Komar. 2019. "STUDI PENGARUH ROTASI PER MENIT TERHADAP PARAMETER KUALITAS BLENDING BATUBARA MINE BRAND MT-46 DAN AL-55 PT. BUKIT ASAM, TBK". Jurnal Pertambangan Vol 3. No 3. Agustus 2019. ISSN 2549-1008.
 - [9] Mangestiono, Wiji. 2014. "Pembuatan Prototipe Pengering Batubara Untuk Mengurangi Moisture Content Pada PLTU". Gema Teknologi Vol. 18 No. 1.
 - [10] Muchjidin. 2006. “Pengendalian Mutu dalam Industri Batu bara.” Bandung: Institut Teknologi Bandung.
 - [11] Muhammad Armaghani Haqq. 2018. “Rencana Teknis Pencampuran Batubara Untuk Pemenuhan Produk Market Brand BA-48 dan BA-55 Di PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan”. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Pertambangan. Universitas Islam Bandung.
 - [12] Nafian, Muhammad Algadri dan Yan Rizal. 2021. “Geologi Batubara Daerah Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan”. Bulletin Of Geology, Vol. 5, No. 2.
 - [13] Pasymi. 2008. “Batubara (Jilid-1)”. Bung Hatta University Press. DRPM DIKTI Indonesia.
 - [14] Purnamasari, Yunita. 2000. “Pembuatan Briket Dari Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses Non Karbonisasi Dengan Menambahkan MgO dan MgCl₂”. UPN Veteran: Jawa Timur.
 - [15] Puspitasari, Mitha dan Mahreni. 2019. “Pencucian Batu Bara”. LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta. ISBN 9786025534485.
 - [16] Prasetyo, Agung Dwi, Agus Triantoro, Uyu Saismana, Wahyu Permadi dan Hafidz Noor Fikri. 2016. “Optimasi Pencampuran Batubara Melalui Simulasi Berdasarkan Kriteria Parameter Batubara”. Jurnal Himasapta, Vol. 1, No. 1, April 2016 : 11-16.
 - [17] Ramayanti, Fitri. 2016. "Desulfurisasi Batubara Dengan Metode Elektrolisis Ditinjau dari Konsentrasi Elektrolit H₂SO₄ dan Kecepatan Pengadukan". Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang
 - [18] Saputra, Dimas, Agus Triantoro dan Riswan. 2014. “Simulasi Pencampuran Batu bara di bawah standar kontrak Dalam Pencampuran dua jenis grade beda kualitas”. Jurnal Fisika FLUX, Vol.11
 - [19] Santoso, Binarko. 2015. “Petrologi Batu Bara Sumatra dan Kalimantan: Jenis, Peringkat dan Aplikasi”. Jakarta: LIPI Press.
 - [20] Sukandarrumidi. 1995. “Batubara dan Gambut”. Fakultas teknik Universitas Gadjah

Mada, Gajah Mada University Press: Yogyakarta.