ANALISIS *BLENDING* BAUKSIT MENGGUNAKAN METODE SIMPLEK DI PT JAGA USAHA SANDAI KABUPATEN KETAPANG PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Wahid Nur Ramadan[(1)], Syahrudin[(2)], M Khalid Syafrianto [(3)],

[(1)]Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak
[(2,3)]Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak
E-mail: wahid.nur.ramadan@gmail.com

Abstrak

PT. Jaga Usaha Sandai adalah perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan bauksit dengan metode penambangan *open cast* yang memproduksi bauksit dengan kadar yang berbeda. Dari hasil kadar bauksit tersebut perusahaan belum mendapatkan hasil yang maksimal dalam memenuhi permintaan konsumen dan sesuai kontrak, maka perlu dilakukannya Analisis *blending* yang disesuaikan dengan kadar yang ada disetiap ROM *Stockpile* perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung *blending* material bauksit menggunakan metode simplek agar hasil yang diperoleh sesuai permintaan konsumen. Metodologi penelitian yang dilakukan adalah menghitung tonase *blending* menggunakan metode simplek dalam satu tongkang yang berkapasitas 2100 ton. *Blending* tersebut diambil dari ROM *Stockpile* yang berada pada ROM 52, ROM 40 dan ROM 21 kemudian dari ROM tersebut dihitung simulasinya untuk mencapai tonase yang optimum. Hasil perhitungan metode simplek pada tongkang 2100 ton bauksit dari 3 ROM *Stockpile* maka dibutuhkan komposisi pencampuran bauksit pada ROM 52 sebanyak 933,0761 ton, ROM 40 sebanyak 643,6604 ton dan ROM 21 sebanyak 532,2635 ton. Dengan kadar Al_2O_3 50.06 %, $RSiO_2$ 5.30 % dan *Moisture Content* 14.94 %.

Kata kunci : *blending*, kadar, simplek, ROM, bauksit

Abstract

PT. Jaga Usaha Sandai is a company engaged in bauxite mining with an open cast mining method that produces bauxite with different grades. From the results of the bauxite content, the company has not gotten maximum results in meeting consumer demand and according to the contract, it is necessary to do a blending analysis that is adjusted to the levels in each company's Stockpile ROM. So it is necessary to do a blending simulation using the simplex method to get the appropriate grade value. The purpose of this study is to calculate the blending of bauxite material using the simplex method so that the results obtained are according to consumer demand. The research methodology is to calculate the blending tonnage using the simplex method in one barge with a capacity of 2100 tons. The blending is taken from the Stockpile ROM, namely ROM 52, ROM 40 and ROM 21 then the simulation is calculated from the ROM to achieve the optimal tonnage adjusted to the desired level. The results of the simplex method calculation on a barge of 2100 tons of bauxite from 3 ROM Stockpiles, it is necessary to mix bauxite composition at ROM 52 as much as 933.0761 tons, ROM 40 as much as 643.6604 tons and ROM 21 as much as 532.2635 tons. With levels of Al2O3 50.06%, RSiO2 5.30 % and Moisture Content 14.94 %.

Keywords : *blending, grade, simplex, ROM, bauxite*

I. PENDAHULUAN

Sektor usaha pertambangan khususnya dalam skala besar adalah sektor usaha yang membutuhkan modal yang besar. Kebutuhan modal yang besar itu menyebabkan perusahaan tambang berusaha mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya dan pengembalian modal secepat mungkin. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan yang maksimal pada setiap kadar yang akan ditambang sehingga dapat bernilai ekonomis.

PT. Jaga Usaha Sandai (JUS) adalah perusahaan kontraktor yang bergerak dibidang pertambangan bauksit yang tergabung di bawah naungan PT. Cita Mineral investindo site Sandai Tbk (PT. CMI Tbk), lokasi penambangannya berada di Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat. Proses penambangannya menggunakan metode tambang terbuka yaitu metode open cast. Pada saat melakukan penambangan disetiap blok penambangan memiliki kadar bauksit yang berbeda. Bauksit ini tersusun dari material utama yaitu alumina, kadar alumina yang terkandung dalam bauksit ini sekitar 40%-60%. Jenis bauksit ini adalah gibsit (Al_2O_3 $3H_2O$) dengan penyusun utamanya yaitu alumina (AL2O3) dan material bawaannya adalah Silika (SiO_2), titanium (TiO_2), besi (Fe_2O_3), dan reaktif silika (R-SiO_2).

Dari lokasi penambangan di PT. Jaga Usaha Sandai diperoleh kadar bauksit yang bervariasi antar blok penambangan. Dengan adanya variasi tersebut maka perlu dilakukannya *blending* bauksit yang berkadar rendah, berkadar sedang dan berkadar tinggi agar bauksit yang berkadar rendah bisa dioptimalkan pemanfaatannya. Sebagai kontraktor penambangan kadar yang ingin dicapai belum sesuai dengan yang diharapkan maka dari kadar dan target produksi tersebut perlu dilakukannya analisis tentang proses *blending* dan perhitungan *blending*anya agar diperoleh peningkatan kualitas dari kadar bauksit yang berkadar rendah sesuai dengan kadar bauksit permintaan pembeli dan sesuai kontrak. Analisis *blending* ini dilakukan pada saat sebelum dilakukannya proses *blending* yang disesuaikan dengan kadar yang ada di setiap ROM yang ada di *Stockpile* sebagai data simulasi *blending*.

Dimana perhitungan simulasi *blending* yang dilakukan perusahaan belum diperoleh hasil dengan nilai yang diinginkan maka dalam penelitian ini perhitungan akan dilakukan menggunakan metode simplek untuk memperoleh nilai yang diinginkan dan memenuhi kadar sesuai permintaan konsumen PT. Jaga Usaha Sandai. Dengan permasalahan tersebut maka penulis melakukan pegamatan dan penelitian lebih lanjut mengenai proses *blending* menggunakan metode simplek di PT. Jaga Usaha Sandai.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan metode kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan pada proses *blending* bauksit di tongkang berkadar berbeda guna mencapai kadar bauksit sesuai permintaan konsumen. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perhitungan simulasi *blending* menggunakan metode simplek.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan metode kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan pada proses *blending* bauksit di tongkang berkadar rendah dengan bauksit berkadar tinggi guna mencapai kadar bauksit sesuai permintaan pembeli. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perhitungan simulasi *blending* menggunkan metode simplek. Pengumpulan data dilakukan setelah mempelajari studi pustaka dan orientasi lapangan. Pengumpulan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Untuk data primer diambil langsung dilapangan, sedangkan data sekunder didapat dari studi literatur perusahaan maupun wawancara dengan karyawan perusahaan. Data-data tersebut adalah data kualitas kadar bauksit di *stockpile*, data tonase bauksit di *stockpile*, data target kualitas kadar bauksit perusahaan serta dokumentasi.

Dalam pengolahan data dan analisa data peneliti akan melakukan tahapan-tahapan untuk mendapat output dari penelitian ini. Selanjutnya hasil dari pengolahan dan pengambilan data akan disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau rangkaian rumus untuk menyelesaikan permasalahan tertentu.

Blending

Suprapto (2014) menyatakan bahwa, "*Blending* merupakan cara terbaik untuk memperbaiki dan menyatukan sifat dan kualitas material dari daerah atau dengan jenis yang berbeda, sehingga memungkinkan dapat memenuhi persyaratan konsumen".

Saputra (2014) menyatakan bahwa, "*Blending* adalah penggabungan atau penimbunan secara bersamaan dan terus-menerus dalam waktu tertentu dari dua atau lebih material (material beda kualitas), yang dianggap mempunyai komposisi yang konstan (parameter kualitas konstan) dan terkontrol proporsinya.

Proses *blending* ini bertujuan untuk menekan pengoptimalan dari pemanfaatan bauksit berkadar rendah agar nantinya bauksit yang berkadar rendah juga dapat ditambang dan tetap bernilai ekonomis.

Parameter *Blending* bauksit

Parameter *blending* dalam penelitian ini didasarkan tonase yang akan dicapai dan 3 parameter kadar yang digunakan perusahaan untuk memenuhi permintaan konsumen yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Data *blending* kadar bauksit di dalam tongkang bermuatan 2100 ton.
2. Data Target kualitas kadar bauksit dari perusahaan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Target Kualitas Kadar Perusahaan (Data Perusahaan)

No	Parameter Kualitas Bauksit	Persentase Kualitas Bauksit
1	Kandungan Al_2O_3	50,05 %
2	Kandungan $RSiO_2$	5.32 %
3	Kandungan air (MC)	14.5%

3. Data spesifikasi kualitas kadar bauksit permintaan konsumen dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Spesifikasi kadar permintaan konsumen (Data Perusahaan)

No	Parameter Kualitas Bauksit	Persentase Kualitas Bauksit
1	Kandungan Al_2O_3	$\geq$ 50 %
2	Kandungan $RSiO_2$	$\leq$ 5.5 %
3	Kandungan air (MC)	$\leq$ 15 %

Metode Simplek

Lestari (2018) menyatakan bahwa "Metode simplek merupakan salah satu model matematis yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah

pengalkasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal yaitu keuntungan maksimal dengan biaya yang minimal dari tiga variable atau lebih". Edi Syahputra (2015) menyatakan bahwa " metode simpleks adalah suatu prosedur yang tepat dan mendasar untuk memecahkan masalah program linier".

Perhitungan *Blending* Dengan Menggunakan Metode Simplek

Perhitungan metode simpleks menggunakan notasi tabel adalah sebagai berikut (Igor Griva) :

Minimumkan $Z = -\alpha_1 x_1 - \alpha_2 x_2$

Fungsi kendala $\alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \alpha_{13}x_3 = b_1$

$\alpha_{21}x_1 + \alpha_{22}x_2 + \alpha_{23}x_4 = b_2$

$\alpha_{31}x_1 + \alpha_{32}x_2 + \alpha_{33}x_5 = b_3$

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$(1)

Dengan persamaan linier diatas maka dapat dimasukan ke dalam tabel metode simplek, dimana tabelnya adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Tabel Metode Simplek (Igor Griva)

Variabel	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	rhs
z	$-\alpha_1$	$-\alpha_2$	0	0	0	0
x_3	α_{11}	α_{12}	α_{13}	α_{14}	α_{15}	b_1
x_4	α_{21}	α_{22}	α_{23}	α_{24}	α_{25}	b_2
x_5	α_{31}	α_{32}	α_{33}	α_{34}	α_{35}	b_3

Adapun tahap perhitungan metode simplek adalah sebagai berikut :

1. Mencari Kolom Kunci

Pada tahap selanjutnya yaitu mencari kolom kunci dengan nilai negatif (-) terbesar pada baris z. Jika suatu tabel tidak mempunyai nilai negatif berarti tabel tersebut sudah mencapai optimal sesuai yang diinginkan

2. Mencari Angka Kunci

Setelah didapatkan kolom kunci tersebut maka tahap selanjutnya adalah mencari angka kunci dengan menghitung rasio pembagian antara kolom nilai kanan dibagi dengan kolom kunci, angka kunci tersebut adalah nilai dengan hasil positif terkecil dari rasio.

$$\text{Angka kunci} = \frac{\text{Nilai kolom rhs}}{\text{Kolom Kunci}} \quad (2)$$

Tabel 4. Mencari angka Kunci (Igor Griva)

Variabel	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	rhs	Rasio
z	$-\alpha_1$	$-\alpha_2$	0	0	0	0	$\frac{\text{Nilai kolom rhs}}{\text{Kolom Kunci}}$
x_3	α_{11}	α_{12}	α_{13}	α_{14}	α_{15}	b_1	$\frac{\text{Nilai kolom rhs}}{\text{Kolom Kunci}}$
x_4	α_{21}	α_{22}	α_{23}	α_{24}	α_{25}	b_2	$\frac{\text{Nilai kolom rhs}}{\text{Kolom Kunci}}$
x_5	α_{31}	α_{32}	α_{33}	α_{34}	α_{35}	b_3	$\frac{\text{Nilai kolom rhs}}{\text{Kolom Kunci}}$

3. Membuat baris kunci baru

Setelah didapatkan angka kunci tersebut maka didapatkanlah baris kunci. Kemudian pada tahap selanjutnya adalah membuat baris baru dengan melakukan pembagian tiap nilai pada baris kunci dengan angka kunci.

$$\text{Baris Kunci baru} = \frac{Baris\ Kunci\ lama}{Angka\ kunci} \quad (3)$$

Standar Deviasi *Blending* Kadar Bauksit

Perhitungan standar deviasi kadar dihitung dari perhitungan perusahaan yang disesuaikan dengan permintaan konsumen dan perhitungan simplek yang disesuaikan dengan perhitungan konsumen kemudian mencari selisih dari kedua perhitungan tersebut sehingga menghasilkan simpangan baku. Dimana persamaan standar deviasi dihitung dengan persamaan (Tri Hidayati) :

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (4)$$

Keterangan :

S = Standar Deviasi

n = ukuran sampel

xi = nilai x ke-i

$\bar{x}$ = Rata-rata x

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data ROM *Stockpile* maka dilakukan simulasi *blending* yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pelaksanaan *blending* pada penelitian ini. Data yang dipakai dalam simulasi ini terdiri dari 3 ROM yang ada dalam *Stockpile* PT. Jaga Usaha Sandai. Data ROM tersebut terdiri dari ROM 21, ROM 40 dan ROM 52. Pengambilan data kadar ROM *Stockpile* didapatkan dari data sekunder dimana data kadar tersebut mencakup beberapa kandungan yang ada dalam komposisi kadar bauksit.

Tabel 5. Data Kadar ROM *Stockpile* Penelitian (Data Perusahaan)

No	Data ROM	Tonase (Ton)	$\%Al_2O_3$	$\%SiO_2$	$\%R.SiO_2$	$\%Fe_2O_3$	$\%TiO_2$	%Mc
1	ROM 21	1915.75	50.15	14.39	5.19	7.76	1.01	15.26
2	ROM 40	2073.00	50.11	10.51	5.56	10.87	1.27	14.68
3	ROM 52	1530.75	49.84	16.67	5.16	7.15	1.01	14.93

Parameter permintaaan konsumen

1. Data Alumunium Oksida (Al_2O_3)

Tabel 6. Data Alumunium Oksida (Al_2O_3) (Data Perusahaan)

DATA ROM	ROM 52	ROM 40	ROM 21
Al2O3	50.15 %	50.11%	49.84%

2. Data Reaktif Silika ($RSiO_2$)

Tabel 7. Data Reaktif silika ($RSiO_2$) (Data Perusahaan)

DATA ROM	ROM 52	ROM 40	ROM 21
RSiO2	5.19%	5.56%	5.16%

3. Data *Moisture Contain* (MC)

Tabel 8. Data *Moisture Contain* (MC) (Data Perusahaan)

DATA ROM	ROM 52	ROM 40	ROM 21
MC	14.93%	14.68%	15.26%

Perhitungan *Blending* Oleh Perusahaan

Perhitungan *blending* yang dilakukan perusahaan menggunakan *software Microsoft excel* yaitu dengan metode *try and error*, dimana perhitungannya dengan merubah nilai kolom komposisi tonase yang disesuaikan dengan tonase yang akan dicapai. Dengan hal tersebut maka akan didapatkan kadar yang ingin dicapai.

Tabel 9. Tabel Perhitungan *Blending* Oleh Perusahaan (Data Perusahaan)

ROM	Komposisi Tonase	Kualitas		
		$\%Al_2O_3$	$\%RSiO_2$	%MC
ROM 52	735.60	50.15	5.19	14.93
ROM 40	767.70	50.11	5.56	14.68
ROM 21	596.70	49.84	5.16	15.26
JUMLAH	2100.00	50.05	5.32	14.95

Perhitungan *Blending* Menggunakan Metode Simplek

Blending dilakukan dengan metode simplek menggunakan 3 parameter saja, dimana tujuan percampurannya adalah untuk memaksimalkan penggunaan bauksit yang berkadar rendah, sehingga fungsi tujuannya adalah :

Z = X1 + X2 + X3

Z = Fungsi Tujuan (bauksit campuran yang di inginkan)

X1 = Kadar Bauksit ROM 52

X2 = Kadar Bauksit ROM 40

X3 = Kadar Bauksit ROM 21

Parameter yang digunakan dalam metode simplek adalah alumunium oksida, reaktif silika dan kadar air, maka :

$X1 + X2 + X3 \leq 2100$

$50.15X1 + 50.11X2 + 49.84X3 \leq (50)2100$

$50.15X1 + 50.11X2 + 49.84X3 + X5 = 105000$

$5.19X1 + 5.56X2 + 5.16X3 \leq (5.5)2100$

$5.19X1 + 5.56X2 + 5.16X3 + X6 = 11550$

$14.93X1 + 14.68X2 + 15.26X3 \leq (15)2100$

$14.93X1 + 14.68X2 + 15.26X3 + X7 = 31500$

Selanjutnya masukan tabel kedalam tabel nilai kanan metode simplek yang terlihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 10. Data Nilai Metode Simplek (Hasil Analisis)

	Nilai Kanan Metode Simplek			
No	X1 (ROM 52)	X2 (ROM 40)	X3 (ROM 21)	2100
1	50.15	50.11	49.84	105000
2	5.19	5.56	5.16	11550
3	14.93	14.68	15.26	31500

Buat tabel perhitungan metode simplek dengan memasukan nilai tersebut kedalam tabel sebagai berikut :

Tabel 11. Perhitungan Metode Simplek Hasil Analisis)

Variabel	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	rhs	Nilai Indeks
Z	1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
X4	0	1	1	1	1	0	0	0	2100	2100
X5	0	50.15	50.11	49.84	0	1	0	0	105000	2106.742
X6	0	5.19	5.56	5.16	0	0	1	0	11550	2238.372
X7	0	14.93	14.68	15.26	0	0	0	1	31500	2064.22

Z Baru		-1.00000	-1.00000	-1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0
	-1	0.97837	0.96199	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22
	Hasil	-0.02163	-0.03801	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22
X4 Baru		1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2100
	1	0.97837	0.96199	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22
	hasil	0.02163	0.03801	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	-0.06553	35.77982
X5 Baru		50.15000	50.11000	49.84000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	105000
	49.84	0.97837	0.96199	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22
	hasil	1.38780	2.16431	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	-3.26606	2119.266
X6 Baru		5.19000	5.56000	5.16000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	11550
	5.16	0.97837	0.96199	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22
	hasil	0.14159	0.59612	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	-0.33814	898.6239

VD	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	NK	Ni
Z	1	-0.02163	-0.03801	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22	0
X1	0	0.97837	0.96199	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22	2145.777
X4	0	0.02163	0.03801	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	-0.06553	35.77982	941.3793
X5	0	1.38780	2.16431	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	-3.26606	2119.266	979.187
X6	0	0.14159	0.59612	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	-0.33814	898.6239	1507.453

		-0.02163	-0.03801	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22
Z Baru	-0.03801	0.56897	1.00000	0.00000	26.31034	0.00000	0.00000	-1.72414	941.3793
	Hasil	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2100
		0.97837	0.96199	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.06553	2064.22
X1 Baru	0.96199	0.56897	1.00000	0.00000	26.31034	0.00000	0.00000	-1.72414	941.3793
	Hasil	0.43103	0.00000	1.00000	-25.31034	0.00000	0.00000	1.72414	1158.621
		1.38780	2.16431	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	-3.26606	2119.266
X5 Baru	2.16431	0.56897	1.00000	0.00000	26.31034	0.00000	0.00000	-1.72414	941.3793
	Hasil	0.15638	0.00000	0.00000	-56.94379	1.00000	0.00000	0.46552	81.82759
		0.14159	0.59612	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	-0.33814	898.6239
X6 Baru	0.59612	0.56897	1.00000	0.00000	26.31034	0.00000	0.00000	-1.72414	941.3793
	Hasil	-0.19759	0.00000	0.00000	-15.68414	0.00000	1.00000	0.68966	337.4483

VD	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	NK	Ni
Z	1	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2100	0
X1	0	0.43103	0.00000	1.00000	-25.31034	0.00000	0.00000	1.72414	1158.621	2688
X2	0	0.56897	1.00000	0.00000	26.31034	0.00000	0.00000	-1.72414	941.3793	1654.545
X4	0	0.15638	0.00000	0.00000	-56.94379	1.00000	0.00000	0.46552	81.82759	523.2635
X7	0	-0.19759	0.00000	0.00000	-15.68414	0.00000	1.00000	0.68966	337.4483	-1707.85

		0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2100
Z Baru	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	-364.13892	6.39471	0.00000	2.97685	523.2635
	hasil	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000	0.00000	0.00000	0.00000	2100
		0.43103	0.00000	1.00000	-25.31034	0.00000	0.00000	1.72414	1158.621
X1 Baru	0.43103	1.00000	0.00000	0.00000	-364.13892	6.39471	0.00000	2.97685	523.2635
	hasil	0.00000	0.00000	1.00000	131.64609	-2.75634	0.00000	0.44101	933.0761
		0.56897	1.00000	0.00000	26.31034	0.00000	0.00000	-1.72414	941.3793
X2 Baru	0.56897	1.00000	0.00000	0.00000	-364.13892	6.39471	0.00000	2.97685	523.2635
	hasil	0.00000	1.00000	0.00000	233.49283	-3.63837	0.00000	-3.41786	643.6604

Dari Hasil perhitungan metode simplek didapatkan komposisi percampuran bauksit pada ROM 52 sebanyak 933,0761 ton, ROM 40 sebanyak 643,6604 dan ROM 21 sebanyak 523,2635 ton atau dengan persentase percampurannya adalah 44,43 % pada ROM 52, 30,65% pada ROM 40 dan 24.92% pada ROM 21.

Komposisi percampuran bauksit dari tiap ROM yag telah didapatkan digunakan untuk menghitung hasil dari kadar yang akan dicapai setelah bauksit tersebut tercampur, perhitungan *blending* kadar bauksit adalah sebagai berikut :

1. Kadar Al_2O_3

Kadar Al_2O_3 = (50.15 X 933.0761 + 50.11 X 643.6604 + 49.84 X 523.2635) / 2100

Kadar Al_2O_3 = 50.06049614%

2. Kadar $RSiO_2$

Kadar $RSiO_2$ = (5.19 X 933.0761 + 5.56 X 643.6604 + 5.16 X 523.2635) / 2100

Kadar $RSiO_2$ = 5.29593164 %

3. Kadar *Moisture Content* (MC)

Kadar $RSiO_2$ = (14.93 X 933.0761 + 14.68 X 643.6604 + 15.26 X 523.2635) / 2100

Kadar $RSiO_2$ = 14.94 %

Hasil *Blending* Disesuaikan Dengan Permintaan Konsumen

Dari hasil perhitungan metode simplek maka didapatkan komposisi percampuran bauksit menggunakan ROM yang berbeda dimana ROM 52 sebanyak 933.0761 ton, ROM 40 Sebanyak 643.6604 ton dan ROM 21 sebanyak 523.2635 dengan kadar sebagai berikut :

Tabel 12. Pengolahan Data Dengan Metode Simplek (Hasil Analisis)

No	Parameter	Kadar Percampuran Bauksit			
		ROM 52	ROM 40	ROM 21	Metode simplek
1	Al2O3	50.15	50.11	49.84	50.06
2	*Moisture Content*	14.93	14.68	15.26	14.94
3	RSiO2	5.19	5.56	5.16	5.30

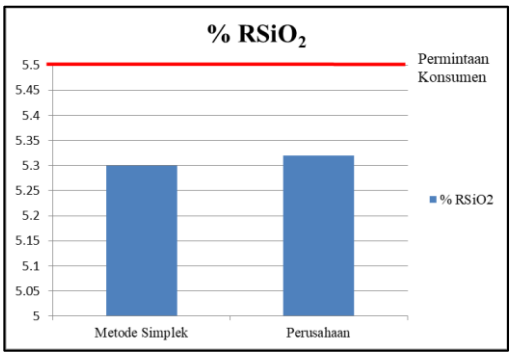
Perbandingan Persentase *Blending* Bauksit Menggunakan Metode Simplek

Perbandingan nilai kandungan kadar Al_2O_3, $RSiO_2$, dan *Moisture Content* (MC) antara perhitungan metode simplek dengan permintaan konsumen dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 13. Perbandingan Data (Hasil Analisis)

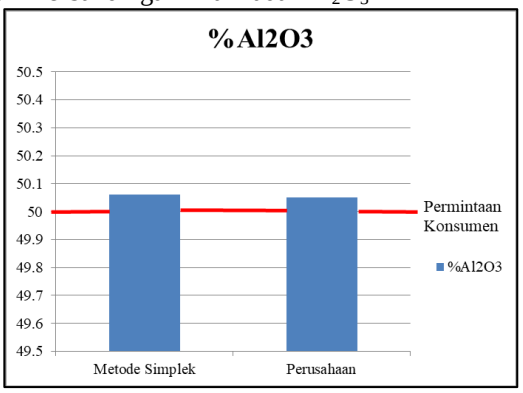
No	Hasil	Kadar yang Dicapai		
		% $RSiO_2$	% Al_2O_3	%*Moisture Content* (MC)
1	Peneiti (Metode Simplek)	5.3	50.06	14.94
2	Pemintaan Konsumen	5.5	50	15
3	Perusahaan	5.32	50.05	14.95

1. Perbandingan nilai kadar $RSiO_2$



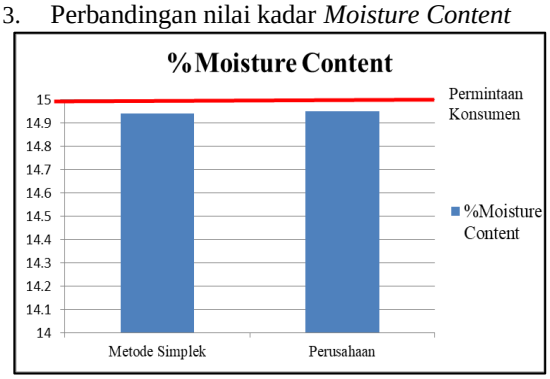
Gambar 1. Grafik Perbandingan Kadar $RSiO_2$ (Hasil Analisis)

2. Perbandingan nilai kadar Al_2O_3



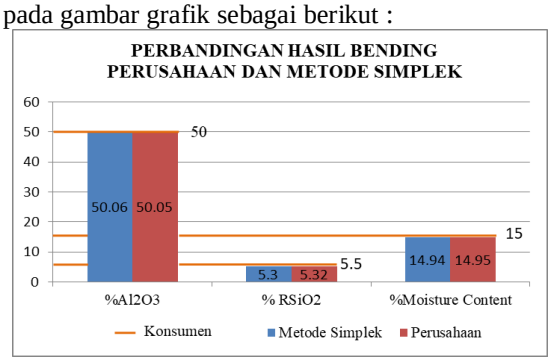
Gambar 2. Grafik Perbandingan Kadar Al_2O_3 (Hasil Analisis)

3. Perbandingan nilai kadar *Moisture Content*



Gambar 3. Grafik Perbandingan Kadar *Moisture Content* (Hasil Analisis)

Berikut perbandingan nilai kadar Al_2O_3, $RSiO_2$, dan *Moisture Content* antara perhitungan perusahaan dan metode simplek yang disesuaikan dengan permintaan konsumen yang dapat dilihat pada gambar grafik sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik Hasil Perbandingan nilai Kadar (Hasil Analisis)

Standar Deviasi *Blending* Kadar Bauksit

Dari hasil persentase kadar yang telah dihitung maka standar deviasi dari masing-masing kadar antara perhitungan yang dilakukan peneliti dan perusahaan dan disesuaikan dengan permintaan konsumen adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Standar Deviasi Al_2O_3 (Hasil Analisis)

NO	DATA AL2O3			
	Perusahaan		Metode Simplek	
	y	y2	y	y2
1	50.05	2505.003	50.06	2506.004
2	50	2500	50	2500
Jumlah	100.05	5005.003	100.06	5006.004
Deviasi	0.0354		0.0424	

Tabel 15. Standar Deviasi $RSiO_2$ (Hasil Analisis)

Kadar	DATA RSiO2			
	Perusahaan		Metode Simplek	
	y	y2	y	y2
1	5.32	28.3024	5.3	28.09
2	5.5	30.25	5.5	30.25
Jumlah	10.82	58.5524	10.8	58.34
Deviasi	0.1273		0.1414	

Tabel 16. Standar Deviasi *Moisture Content*(Hasil Analisis)

Kadar	DATA *Moisture Content*			
	Perusahaan		Metode Simplek	
	y	y2	y	y2
1	14.95	223.5025	14.95	223.353
2	15	225	15	225
Jumlah	29.95	448.5025	29.95	448.353
Deviasi	0.0354		0.0424	

Perbandingan Standar Deviasi pada Kadar Al_2O_3, $RSiO_2$, dan *Moisture Content.*

Perbandingan standar deviasi dari hasil perhitungan Kadar Al_2O_3, $RSiO_2$, dan *Moisture Content* dari perhitungan simplek dan perusahaan yang disesuaikan dengan permintaan konsumen dapat dilihat pada tabel Berikut ;

Tabel 17. Perbandingan Standar Deviasi pada Kadar Al_2O_3, $RSiO_2$, dan *Moisture Content.* (Hasil Analisis)

NO	Perusahaan			Metode Simplek		
	AL_2O_3	$RSiO_2$	MC	$AL2O_3$	$RSIO_2$	MC
1	50.05	5.32	14.95	50.06	5.3	14.95
2	50	5.5	15	50	5.5	15
Standar Deviasi	0.0354	0.1273	0.0354	0.0424	0.1414	0.0424

Persentase Penyesuaian *Blending* Bauksit Menggunakan Metode Simplek Dengan Permintaan Konsumen.

Dari hasil analisa yang didapatkan dari hasil perhitungan metode simplek dengan permintaan konsumen maka dihasikan nilai kadar Al_2O_3 yaitu sebesar 50.06% yang sesuai dengan permintaan konsumen yaitu tidak kurang dari 50%, nilai kadar $RSiO_2$ yaitu sebesar 5.3% sesuai dengan permintaan konsumen yaitu lebih kecil dari 5.5% sedangkan nilai kadar *Moisture Content* yaitu sebesar 14.94% sesuai dengan permintaan konsumen yaitu 15%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari analisa perhitungan *blending* menggunakan metode simplek dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar bauksit yang dicampurkan berasal dari 3 ROM *Stockpile*, ROM tersebut yaitu ROM 52 dimana kadar Al_2O_3 adalah 50.15%, $RSiO_2$ adalah 5.19 % dan *Moisture Content* adalah 14.93% kemudian pada ROM 40 kadar Al_2O_3 adalah 50.11%, $RSiO_2$ adalah 5.56 % dan *Moisture Content* adalah 14.68% Sedangkan ROM 21 kadar Al_2O_3 adalah 49.84%, $RSiO_2$ adalah 5.16 % dan *Moisture Content* adalah 15.26%. *Blending* dilakukan dengan mencampurkan 3 ROM tersebut untuk memenuhi permintaan konsumen dimana kadarnya yaitu kadar Al_2O_3 lebih dari 50%, kadar RSiO2 kurang dari 5.5% dan kadar *Moisture Content* kurang dari 15%.
2. *Blending* bauksit yang dilakukan perusahaan menggunakan *try and error* pada tongkang kapasitas 2100 ton didapat dari 3 ROM, yaitu ROM 52 sebanyak 735,6000 ton (35.03%), ROM 40 sebanyak 767,7000 ton (36.56%) serta ROM 21 sebanyak 596,7000 ton (28.41%). Dengan kadar $RSiO_2$ yaitu 5.32%, Al_2O_3 yaitu 50.05% dan *Moisture Content* yaitu 14.95%.
3. *Blending* bauksit yang dilakukan peneliti menggunakan metode simplek pada tongkang kapasitas 2100 ton didapat dari 3 ROM, yaitu ROM 52 sebanyak 933.0761 ton (44.43%), ROM 40 sebanyak 643.6604 ton (30.65%) serta ROM 21 sebanyak 532.2635 ton (24.95%). Dengan kadar $RSiO_2$ yaitu 5.3%, Al_2O_3 yaitu 50.06% dan *Moisture Content* yaitu 14.94%.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut :

1. *Blending* yang dilakukan perusahaan dapat mencampurkan lebih dari 3 ROM yang berbeda.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan perhitungan *blending* menggunakan metode simplek lebih dari 3 ROM.
3. Perhitungan *blending* menggunakan metode simplek dapat digunakan sebagai acuan untuk membuat simulasi secara langsung dengan percobaan percampurannya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik.2018. Kecamatan Sandai Dalam Angka. September, 2018. https://ketapangkab.bps.go.id

Griva, Igor, Stephen G. Nash, dan Ariela Sofer. 2009. Linier and NonLinier Optimization. Phildephia : Siam Publisher.

Hidayati, Tri., dkk. 2019. Statistika Dasar Panduan Bagi Dosen dan Mahasiswa, CV Pena Persada, Purwokerto.

Muchjidin, 2006. Pengandalian Mutu dalam Industri Batubara, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Prasetyo, Agung Dwi., dkk. 2016. "Optimasi Pencampuran Batubara Melalui Simulasi Berdasarkan Kriteria Parameter Batubara". Jurnal Himasapta, Vol. 1, No. 1, Hal. 11-16.

Pusat Data dan Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral. 2016. Dampak Hilirisasi Bauksit Terhadap Perekonomian Regional Provinsi Kalimantan Barat. November 1, 2019. https://www.esdm.go.id

Suprapto, S. (2009). "*Blending* Batubara untuk Pembangkit Listrik Studi Kasus PLTU Suralaya unit 1-4". Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, Vol. 5, No. 13, Hal. 30-38.

Saputra, D., Agus, T., dan Riswan. 2014. "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. 1, No. 1, Hal. 40-55.

Syahputra, Edi. 2015. Program Linier. Medan : UNIMED

Syurdilah, D., A, Rahman., dan H. Abuamat. 2017. "Evaluasi Penyebab Tidak Tercapainya Kualitas *Blending* Batubara di Banko Barat PT Bukitr Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan". Jurnal Penelitian, Vol. 1, No. 5, Hal. 7-13.

Taha, Hamdy A, 2007. Operations Research: An Introduction Eight Edition. Prentice-hall International Inc, New Jersey.

Usman. 2012. " Pengendalian Kualitas Batubara dengan Sistem Pencampuran pada PT Bukit Baiduri Energi site Merandai Kebupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur". Jurnal Penelitian, Halaman 1-8.

Wulansari, Dieta. 2016. "Karakterisasi Kandungan Mineral dalam Bauksit Dengan Metode XRD Semi-Kuantitatif di Kawasan Tambang Tayan Kalimantan Barat". Proceeding Seminar Nasional Kebumian ke-9. Yogyakarta, 6-7 Oktober