

PERENCANAAN PENCAMPURAN BATUBARA SOFTWARE POM-QM UNTUK OPTIMALISASI STOCKPILE DI PORT SITE PT. JEMBAYAN MUARABARA TENGGARONG, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

***(Coal Mixing Analysis with Pom-Qm Software for Optimization of Stockpile
in Port Site Pt. Muarabara Service, Tenggarong, East Kalimantan
Province)***

M. Isra'diansyah Hasan¹, Windhu Nugroho², Sakdillah³

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda^{1,2,3}

Email: muhammadisro473@gmail.com

Abstrak

Industri pertambangan khususnya batubara, banyak perusahaan yang terlibat persaingan dalam hal jumlah penjualan produk. Produk batubara akan lebih tinggi nilai jualnya dan semakin laris di pasaran jika memiliki spesifikasi yang tinggi pula, dalam hal ini perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan kriteria dan permintaan pasar yang cenderung semakin tinggi dari waktu ke waktu. Kenyataannya, dalam beberapa tahun terakhir harga batubara terus mengalami penurunan sementara jumlah produksi batubara tidak mengalami penambahan, maka penerapan pencampuran batubara berbeda kualitas yang dilakukan secara tepat (optimal) dapat dijadikan salah satu alternatif untuk memaksimalkan sumber daya yang tersedia untuk memenuhi target produksi dan pemasaran perusahaan. Digunakan Software POM-QM untuk mengetahui kuantitas campuran optimum pada proses pencampuran batubara berbeda kualitas. Kegiatan penelitian ini dilakukan di PT. Jembayan Muarabara di Port Side Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, pada bulan Januari untuk produk Perangat dengan kadar sulfur 0,14% dan nilai kalori 5.657 kcal/kg diperoleh dari penggunaan Tunnel 3 sebanyak 310.000 Ton, Tunnel 4 sebanyak 155.000 Ton, Tunnel 6 sebanyak 103.850 Ton, Tunnel 7 sebanyak 361.150 Ton, dan Tunnel 8 sebanyak 363.630 Ton. , pada bulan Februari untuk produk Perangat dengan kadar sulfur 0,34% dan nilai kalori 5.802 kcal/kg diperoleh dari penggunaan Tunnel 3 sebanyak 155.000 Ton, Tunnel 4 sebanyak 310.000 Ton, Tunnel 6 sebanyak 232.500 Ton, Tunnel 7 sebanyak 310.000 Ton, dan Tunnel 8 sebanyak 310.000 Ton.

Kata Kunci: ROM, Kadar Sulfur, Nilai Kalori, Kualitas, Pencampuran Batubara

Abstract

In the coal mining industry in particular, many companies are involved in competition in terms of product sales. The coal will be higher resale value and growing demand in the market if it has a high specification. Similarly, in this case the company is required to produce products that comply with the criteria and market demand tends to be higher over time. In fact, in recent years coal prices continued to decline while the number of coal production is not subject to addition, the application of coal blending different quality done right (optimal) can be used as an alternative to maximize the resources available to meet production targets and marketing company, POM-QM Software is used to determine the optimum mix quantity in the process of mixing the coal of different quality. The research activities carried out at PT. Jembayan Muarabara Port Side Tenggarong District Seberang East Kalimantan Kutai regency. Based on research conducted, in January for Perangat products with sulfur content of 0.14% and a calorific value of 5657 kcal / kg was obtained from the use of Tunnel 3 as much as 310,000 tons, totaling 155,000 tons Tunnel 4, Tunnel 6 as many as 103 850 tons, as many as 361 150 7 Tunnel ton, and Tunnel 8 as much as 363 630 tonnes. , In February for Perangat products with sulfur content of 0.34% and a calorific value of 5802 kcal / kg was obtained from the use of Tunnel 3 as much as 155,000 tons, Tunnel 4 as much as 310,000 tons, as many as 232 500 Ton Tunnel 6, 7 as much as 310,000 tons Tunnel and Tunnel 8 as much as 310,000 tons.

Keyword: ROM, Sulphur Content, Calorific Value, Quality, Coal Blending

PENDAHULUAN

Menurut Sudarsono (2003), Batubara merupakan bahan bakar padat organik yang berasal dari batuan sedimen yang terbentuk dari sisa bermacam-macam tumbuhan purba dan menjadi padat disebabkan karena tertimbun lapisan di atasnya. Pada umumnya proses pembentukan batubara terjadi pada jaman karbon yaitu sekitar 270-350 juta tahun yang lalu. Pemanfaatan batubara sebagai alternatif pengganti minyak bumi yang suatu saat akan habis, untuk itu harus dilakukan secara maksimal dan seefisien mungkin sehingga dapat memberikan keuntungan bagi negara berupa devisa, tetapi juga dapat dinikmati oleh masyarakat Indonesia. Permintaan konsumen yang bervariasi baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya merupakan suatu permasalahan yang sering di hadapi pihak perusahaan. Biasanya persyaratan batubara yang di minta oleh konsumen tidak saja persyaratan sifat kimia dan sifat fisik batubara akan tetapi juga besar ukuran batubaranya. Untuk itu PT. Jembayan Muarabara memilih metode pencampuran batubara (*Coal Blending*) sebagai jalan keluarnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan pengamatan pada optimasi pencampuran produk batubara di *stockpile* didapat hasil pengamatan berupa produk yang dihasilkan PT. Jembayan Muarabara yaitu Jembayan dan Perangat. Pada bulan Januari-Februari terjadi sebuah permasalahan dimana pada bulan tersebut penggunaan *stockpile Run of Mine (CPP)* 3 dan 4 yang merupakan bahan baku percampuran produk Perangat terlalu banyak digunakan untuk menjaga kualitas produk tersebut. Standar produk Perangat berdasarkan kualitasnya yaitu Calorie Value (CV) $\geq 5.500\%$, Total Sulfur (Ts) $\leq 1\%$, dan Ash $\leq 6\%$, sehingga diperlukan sebuah perencanaan percampuran batubara yang bisa mengoptimalkan jumlah ketersediaannya di *stockpile* peneliti menggunakan *Software Production and Operations Management, Quantitative Methods (POM-QM)* sebagai rencana atau *plan* perbandingan yang mana diharapkan bisa digunakan sebagai penekanan penggunaan *CPP3* dengan memberi beberapa opsi simulasi *blending* sehingga mengurangi ketergantungan *CPP3*.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat simulasi *blending* produk perangat menggunakan *software* POM-QM.
2. Mendapatkan total hasil kuantitas masing-masing *stockpile* untuk produk perangat menggunakan *software* POM-QM.
3. Mengetahui kelebihan dari *software* POM-QM dalam perencanaan pencampuran batubara.

Penelitian ini dilakukan di port site PT. Jembayan Muarabara. Secara geografis port site terletak pada garis lintang $117^{\circ} 8' 30,00''$ BT - $117^{\circ} 13' 00,00''$ BT, $0^{\circ} 7' 10,00''$ LS - $0^{\circ} 10' 04,00''$ LS. Secara administratif terletak di wilayah Desa Mulawarman dan Suka Maju Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi kantor Port Site berada di Desa Separi kampung jika ditempuh dari Kota Samarinda dapat ditempuh selama 1,5 jam sejauh ± 40 km lewat jalur jalan Samarinda-Sebulu dan dilanjutkan dengan jalan tambang ke lokasi Port Site PT. Jembayan Muarabara.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi studi literatur yang bertujuan untuk mencari literatur yang berhubungan dengan perhitungan pencampuran batubara yang berkaitan dengan metode yang digunakan dalam perhitungan kualitas pencampuran batubara dan perencanaan pengangkutan batubara untuk memenuhi target produksi bulanan.

Tahap Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan, dilakukan pengamatan lapangan di Port Site PT. Jembayan Muarabara yang merupakan lokasi penelitian. Kegiatan ini dilakukan untuk melihat secara langsung proses penumpukan batubara, pengangkutan, pencampuran batubara (*coal blending*) dan pengolahan batubara di *Coal Processing Plant*.

Tahap Pengumpulan Data

Adapun tahap-tahap pengambilan data dibagi menjadi dua tahap yaitu :

1. Pada tahap pengumpulan data, dikumpulkan data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini. Data-data tersebut antara lain: data *coal inventory*, data *quality* aktual. Data-data sekunder yang telah dikumpulkan kemudian diolah dengan menggunakan *software* yang telah disesuaikan dengan rencana untuk mendapatkan nilai kuantitas pencampuran optimum.
2. Pengambilan data kualitas perencanaan batubara, yaitu perencanaan bulanan mengenai aktivitas pencampuran batubara PT. Jembayan Muarabara dari pit dan *ROM stockpile* menuju *finish coal stockpile*. Data kualitas bulanan ini akan digunakan sebagai acuan dalam merencanakan kualitas percampuran batubara.

Adapun produk yang dihasilkan PT. Jembayan Muarabara adalah jembayan - perangkat yaitu sebagai berikut:

a) Jembayan

Produk jembayan adalah produk kualitas batubara yang memiliki *Calorie Value* (CV) atau nilai kalor dari 5.000 kcal/kg sampai 5.500 kcal/kg, nilai *Total Sulfur*-nya (T_s) $\leq 1\%$, dan nilai *Ash*-nya $\leq 6\%$.

b) Perangkat

Produk perangkat adalah produk kualitas batubara yang memiliki *Calorie Value* (CV) atau nilai kalor dari 5.500 kcal/kg sampai 6.000 kcal/kg, nilai *Total Sulfur*-nya (T_s) $\leq 1\%$, dan nilai *Ash*-nya $\leq 6\%$.

Tahap Pengolahan Data

Adapun tahap-tahap pengolahan dan analisis data dibagi menjadi empat tahap yaitu :

1. Pengolahan dan analisis data pada penelitian tugas skripsi ini adalah mengolah data primer yaitu mempelajari alur pencampuran batubara yang ada di PT. Jembayan Muarabara. Sedangkan untuk analisis data sekunder yang telah diperoleh dari perusahaan tempat penelitian, proses pengolahan data dimulai dengan mengumpulkan data nilai kuantitas dan kualitas batubara dari masing-masing ROM berdasarkan nilai kandungan kalori dan total *sulfur*-nya, kemudian menganalisis parameter kualitas batubara untuk nilai *ash content*, *total sulfur* dan *calorific value* dari pencampuran masing-masing ROM dengan menggunakan metode *Weighting Factor*.
2. Setelah memperoleh nilai kualitas batubara dari parameter *ash content*, *total sulfur* dan *calorific value* dari masing-masing ROM, dilakukan analisis pencampuran untuk memenuhi target produksi sesuai dengan acuan kriteria kualitas dan kuantitas batubara yang menyesuaikan dengan target produksi serta kuantitas batubara yang tersedia padamasing-masingROM menggunakan *software EXCEL* dan *software POM - QM* untuk mengetahui kuantitas yang optimal.
3. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *software EXCEL* dan *software POM - QM* diperoleh nilai kuantitas penggunaan batubara untuk memenuhi target produksi dimana nilai kuantitas tersebut diaplikasikan ke dalam metode *Weighting Factor* sehingga diperoleh nilai kualitas hasil pencampuran.

Setelah didapatkan nilai kualitas campuran berdasarkan *software EXCEL* dan *software POM -*

QM, selanjutnya dilakukan analisis perbandingan masing-masing software dan data kualitas pencampuran berdasarkan produksi aktual yang didapatkan dari hasil uji laboratorium. Pada tahap ini, ditentukan pula penyebab yang mempengaruhi dari kegiatan produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana Produksi Batubara Periode Januari-Februari

Rencana produksi batubara pada tahun 2016 ditentukan berdasarkan *sequence* penambangan yang kemudian disesuaikan dengan spesifikasi produk sehingga didapatkan target produksi dimana jumlah produksi telah dipertimbangkan berdasarkan ketersediaan alat angkut dan biaya operasional pada periode tersebut. Pada Tabel 4.1 diperlihatkan target produksi batubara bulan Januari dan Februari berdasarkan *brand* perangkat.

Tabel 4.1 Target produksi batubara pada tahun 2016

Bulan	Produk	Kualitas			Kuantitas (Ton)	Total Kuantitas (Ton)
		Ash	T_s	CV		
		(%)	(%)	(Kcal/Kg)		
Januari	Perangkat	$Ash \leq 6$	$T_s \leq 1$	$CV \geq 5.500$	15.000	465.000
Februari	Perangkat	$Ash \leq 6$	$T_s \leq 1$	$CV \geq 5.500$	15.000	435.000

Perhitungan Blending Berdasarkan Target Produksi

Berikut ini akan dibahas perhitungan dan perencanaan blending pada triwulan kedua dimulai dari bulan Januari sampai dengan Februari. Perhitungan target produksi disesuaikan dengan rencana produksi yang telah ditetapkan dan sesuai rekomendasi dari PT. Jembayan Muarabara.

Produksi Stock Batubara di Stockpile Tunnel

Berikut ini adalah ketersediaan bahan baku untuk melakukan proses blending Perangkat dari bulan Januari dan Februari, pada Tabel 4.3, dan 4.4.

Tabel 4.3 Kualitas dan Kuantitas *Stockpile Tunnel* Aktual Januari

No	CPP	Tunnel	CV	T_s	Ash	Kuantitas
1	CPP 1	3	5.869	0,39	4,23	16.546
2	CPP 1	4	5.655	0,12	2,34	14.320
3	CPP 1	6	4.883	0,16	14,35	21.089
4	Cpg 3 & 4	7	5.866	0,13	3,58	101.801
5	Cpg 3 & 4	8	5.873	0,14	3,67	107.234

Tabel 4.4 Kualitas dan Kuantitas *Stockpile* Tunnel Aktual Februari

No	CPP	Tunnel	CV	Ts	Ash	Kuantitas
1	CPP 1	3	5.842	0,22	5,58	16.118
2	CPP 1	4	5.885	0,28	4,50	14.137
3	CPP 1	6	5.687	0,43	7,44	13.350
4	Cpp 3 & 4	7	5.917	0,25	4,56	144.895
5	Cpp 3 & 4	8	5.890	0,28	4,56	127.128

Perencanaan Simulasi Software POM-QM Pencampuran Perangat

Berikut ini adalah simulasi yang menggunakan *Software* POM-QM pada bulan Januari sampai dengan Februari, yang dibagi menjadi per-shift dan perbulan. Simulasi per-shift bisa dilihat pada Tabel 4.5 dan 4.6

Tabel 4.5 Simulasi *Software* POM-QM Per-shift *Stockpile* Tunnel Bulan Januari

Simulasi	Tunnel 3 (Ton)	Tunnel 4 (Ton)	Tunnel 6 (Ton)	Tunnel 7 (Ton)	Tunnel 8 (Ton)	Total (Ton)	Cv Kcal/kg	Ts %	Ash %
1	0	0	0	5.000	10.000	15.000	5.870	0,13	3,64
2	0	0	3.350	11.650	0	15.000	5.646	0,13	5,99
3	0	0	3.270	0	11.730	15.000	5.657	0,14	5,99
4	0	0	3.287	1.713	10.000	15.000	5.655	0,14	6,00
5	10.000	0	0	5.000	0	15.000	5.868	0,30	4,01
6	0	5.000	0	10.000	0	15.000	5.795	0,12	3,23
7	10.000	0	0	0	5.000	15.000	5.870	0,30	4,04
8	0	5.000	0	0	10.000	15.000	5.800	0,13	3,29

Tabel 4.6 Simulasi *Software* POM-QM Per-shift *Stockpile* Tunnel Bulan Februari

Simulasi	Tunnel 3 (Ton)	Tunnel 4 (Ton)	Tunnel 6 (Ton)	Tunnel 7 (Ton)	Tunnel 8 (Ton)	Total (Ton)	Cv Kcal/kg	Ts %	Ash %
1	0	0	0	5.000	10.000	15.000	5.899	0,27	4,56
2	0	0	7.500	7.500	0	15.000	5.802	0,34	6,00
3	0	0	7.500	0	7.500	15.000	5.788	0,35	6,00
4	0	0	7.500	0	7.500	15.000	5.788	0,35	6,00
5	5.000	0	0	10.000	0	15.000	5.892	0,24	4,90
6	0	5.000	0	10.000	0	15.000	5.906	0,26	4,54
7	10.000	0	0	0	5.000	15.000	5.858	0,24	5,24
8	0	10.000	0	0	5.000	15.000	5.886	0,28	4,52

Berikut ini pada Tabel 4.7 dan 4.8 adalah data simulasi perbulan untuk perhitungan *Software* POM-QM bulan Januari sampai dengan Februari.

Tabel 4.7 Simulasi *Software* POM-QM Perbulan *Stockpile* Tunnel Bulan Januari

Simulasi	Tunnel 3 (Ton)	Tunnel 4 (Ton)	Tunnel 6 (Ton)	Tunnel 7 (Ton)	Tunnel 8 (Ton)
1	0	0	0	155.000	310.000
2	0	0	103.850	361.150	0
3	0	0	103.370	0	363.630
4	0	0	101.897	53.103	310.000
5	310.000	0	0	155.000	0
6	0	155.000	0	310.000	0
7	310.000	0	0	0	155.000
8	0	155.000	0	0	310.000

Tabel 4.8 Simulasi *Software* POM-QM Perbulan *Stockpile* Tunnel Bulan Februari

Simulasi	Tunnel 3 (Ton)	Tunnel 4 (Ton)	Tunnel 6 (Ton)	Tunnel 7 (Ton)	Tunnel 8 (Ton)
1	0	0	0	155.000	310.000
2	0	0	232.500	232.500	0
3	0	0	232.500	0	232.500
4	0	0	230.950	3.100	230.950
5	155.000	0	0	310.000	0
6	0	155.000	0	310.000	0
7	310.000	0	0	0	155.000
8	0	310.000	0	0	155.000

Lalu membuat selisih antara kuantitas *Software* POM-QM perbulan dan kuantitas rencana yang menjadi dasar pengambilan simulasi sebagai rencana produk Perangat pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10.

Tabel 4.9 Selisih Simulasi *Software* POM-QM *Stock* Tunnel Bulan Januari

Simulasi	Tunnel 3 (Ton)	Tunnel 4 (Ton)	Tunnel 6 (Ton)	Tunnel 7 (Ton)	Tunnel 8 (Ton)
1	0	0	0	200	50
2	0	0	347	28,75	0
3	0	0	349	0	27,87
4	0	0	356	775	50
5	50	0	0	200	0
6	0	200	0	50	0
7	50	0	0	0	200
8	0	200	0	0	50

Tabel 4.10 Selisih Simulasi *Software* POM-QM *Stock* Tunnel Bulan Februari

Simulasi	Tunnel 3 (Ton)	Tunnel 4 (Ton)	Tunnel 6 (Ton)	Tunnel 7 (Ton)	Tunnel 8 (Ton)
1	0	0	0	180	40
2	0	0	87	87	0
3	0	0	87	0	87
4	0	0	87	0	87
5	180	0	0	40	0
6	0	180	0	40	0
7	40	0	0	0	180
8	0	40	0	0	180

Hasil Perhitungan Blending *Software* POM-QM

Berikut ini akan ditampilkan hasil perhitungan *blending* berupa selisih dan pencapaian pada *Software* POM-QM bulan Januari pada tabel 4.11 dan 4.12.

Tabel 4.12 Selisih *Stock* Rencana dan Aktual Bulan Januari

Total Stock	TUNNEL 3 (Ton)	TUNNEL 4 (Ton)	TUNNEL 6 (Ton)	TUNNEL 7 (Ton)	TUNNEL 8 (Ton)
Aktual	16.546	14.320	21.089	101.801	107.234
Rencana <i>Software</i> POM-QM	310.000	155.000	103.850	361.150	363.630
Selisih Kuantitas Target dan Rencana (<i>Software</i> POM-QM)	50	200	347	28	27

Tabel 4.13 Pencapaian Kualitas dan Kuantitas Rencana Bulan Januari

Parameter	CV	Ts	Ash	Tonasse
	Kcal	%	%	Ton
Target Januari	CV ≥ 5.500	Ts $\leq 0,9$	Ash ≤ 6	465.000
Rencana blending Software POM-QM	5.657	0,14	6	465.000
Pencapaian Software POM-QM	102%	16%	100%	100%

Berdasarkan data diatas kita bisa memenuhi target produksi apabila Tunnel 4 ditambah *stock*-nya sebanyak 200 Ton dan Tunnel 6 ditambah *stock*-nya sebanyak 347 Ton untuk rencana EXCEL dan rencana POM-QM, kualitasnya masih dibatas aman. Berikut ini akan ditampilkan hasil perbandingan berupa selisih dan pencapaian baik perhitungan *Software* EXCEL dan *Software* POM-QM bulan Januari pada tabel 4.16 dan 4.17.

Tabel 4.16 Selisih *Stock* Rencana dan Aktual Bulan Februari

Total Stock	TUNNEL 3	TUNNEL 4	TUNNEL 6	TUNNEL 7	TUNNEL 8
	(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton)	(Ton)
Aktual	16.118	14.137	13.350	144.895	127.128
Rencana Software POM-QM	155.000	310.000	232.500	310.000	310.000
Selisih Kuantitas Target dan Rencana (Software POM-QM)	180	40	87	40	40

Tabel 4.17 Pencapaian Kualitas dan Kuantitas Rencana Bulan Februari

Parameter	CV	Ts	Ash	Tonasse
	Kcal	%	%	Ton
Target Februari	CV ≥ 5.500	Ts $\leq 0,9$	Ash ≤ 6	435.000
Rencana blending Software POM-QM	5.802	0,34	6	435.000
Pencapaian Software POM-QM	105%	27%	100%	100%

Berdasarkan data diatas kita bisa memenuhi target produksi apabila Tunnel 3 ditambah *stock*-nya sebanyak 180 Ton dan Tunnel 6 ditambah *stock*-nya sebanyak 87 Ton untuk rencana EXCEL dan rencana POM-QM, kualitasnya masih dibatas aman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab terdahulu, maka di simpulkan:

- Hasil perhitungan optimasi pencampuran batubara dalam memenuhi target produksi Perangat adalah sebagai berikut: (a) Perencanaan *software* POM-QM pada bulan januari menggunakan simulasi 2, 3, dan 4, (b) Perencanaan *software* POM-QM pada bulan februari menggunakan simulasi 2, 3, dan 4.
- Hasil kuantitas masing-masing Tunnel berdasarkan simulasi adalah sebagai berikut : (a) Pada bulan Januari menggunakan simulasi dua, tiga, dan empat *software* POM-QM Simulasi dua dengan kuantitas Tunnel 6 sebesar 103.850 Ton, Tunnel 7 sebesar 361.150 Ton, simulasi tiga dengan kuantitas Tunnel 6 sebesar 103.370 Ton, Tunnel 8 sebesar 363.630 Ton, dan simulasi empat dengan kuantitas Tunnel 6 sebesar 101.897 Ton, Tunnel 7 sebesar 53.103 Ton, dan Tunnel 8 sebesar 310.000 Ton. (b) Pada bulan Februari menggunakan simulasi dua, tiga, dan empat *software* POM-QM Simulasi dua dengan kuantitas Tunnel 6 sebesar 232.500 Ton, Tunnel 7 sebesar 232.500 Ton, simulasi tiga dengan kuantitas Tunnel 6 sebesar 232.500 Ton, Tunnel 8 sebesar 232.500 Ton, dan simulasi empat dengan kuantitas Tunnel 6 sebesar 232.500 Ton, Tunnel 7 sebesar 0, dan Tunnel 8 sebesar 232.500 Ton.
- Berdasarkan hasil dan pembahasan didapat kesimpulan bahwa perhitungan menggunakan *software* POM-QM sangat akurat mulai dari segi keterangan perhitungannya sampai dengan hasil akhir perhitungannya dan sesuai dengan hasil dilapangan.

Saran

Saran yang bisa diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Penggunaan data *sampling* yang dilakukan pada ROM sebelum dilakukan *blending* di CCP dapat membantu dalam melakukan perencanaan *blending* agar kualitas campuran yang terjadi mendekati hasil aktual.
- Software* POM-QM sangat baik dalam hal perhitungan pencampuran batubara karena memiliki akurasi perhitungan yang tinggi, jadi sangat bagus untuk melakukan penelitian memakai *software* ini terutama untuk melakukan *plan blending*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Irwandy, 2014, Batubara Indonesia, Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Balfas, M.D., 2015, Geologi untuk Pertambangan Umum, Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Boediono, Koster, 2008, Statistika dan Probabilitas, PT. Remaja Rosdakarya : Bandung.
- Khairunnisa, 2014, Matematika Dasar Terapan, Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Muchjidin, 2006, Pengendalian Mutu Batubara, ITB: Bandung.
- Sudarsono, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Arief S., 2003, Pengantar Preparasi dan Pencucian Batubara, Departemen Teknik Pertambangan Teknologi Bandung, Bandung.
- Sukandarrumidi, 1995, Batubara dan Gambut, Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Sukandarrumidi, 2006, Batubara dan Pemanfaatannya, Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Taha, Hamdy. A., 1993, Riset Operasi, Binarupa Aksara: Jakarta.
- Zulkifli, S.T., M.M., Dr. Arif., 2014, Pengelolaan Tambang Berkelanjutan, Graha Ilmu: Yogyakarta.