

KASUS PENYUSUNAN SATUAN BIAYA PRODUKSI BATUBARA DALAM RANGKA PENILAIAN TUBUH BUMI OPERASI PRODUKSI

Listiyarko Wijito

Pusdiklat Pajak, Jakarta, Indonesia . Email : yarkowicjdw@gmail.com

ABSTRAK

Operation of production cost is should to be calculated when tax office is set of land and building tax of coal mining sector. The objective of this research is to analyze the production cost per ton based on production cost during production stage, based on per ton production cost of each stage of production work flow. Calculation of coal production cost is using per our of equipment cost and the working our of equipment's operation approach. This research is a quntitative descriptive research, and belong to case study method. Using of Komatsu PC- 40 and komatsu HD-255-3, this research were calculated that overburden cost is \$0.837/Bcm added by \$0.227/Bcm/Km cost of hauling, and coal getting cost is \$0.368/Bcm added by \$0.721/Ton/Km cost of hauling. Using of hauling truck 15 Ton capacity, this research was calculated that hauling cost from ROM Stocpile to CPP is \$0.174/Ton/Km. The amount of preparation cost is \$2/Ton. The amount of barging cost is \$0.332/Ton/Km. The amount of shipping cost is \$0.0197/Ton/Mil, added by \$0,5/Ton cost of transhipment. Total production cost is \$26.54/Ton, This result using assumption such as: stripping ratio 1:4, distance of overburden's hauling is 3 kilometer, distance to ROM stockpile is 3 kilomter, distance of o hauling t CPP stockpile is 60 kilomter, distance of loading to barge is 5 kilometer and distance of shipping is 250 Mil. Tax office can refer the result of this reseach due to tested the calclation of coal production that was reported by tax payer

Komponen biaya produksi perlu diperhitungkan ketika menghitung nilai tubuh bumi operasi produksi Pajak Bumi Bangunan sektor pertambangan batubara. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perhitungan biaya produksi batubara per ton berdasarkan rincian biaya per tahapan kegiatan produksinya. Perhitungan biaya produksi pada penelitian ini menggunakan pendekatan biaya penggunaan alat (*equipment cost*) per jam, serta jumlah jam kerja penggunaan alat yang dihitung berdasarkan produktifitas alat. Penelitian ini menggunakan pendekatan diskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus. Biaya pengupasan *overburden* dihitung sebesar \$0.837/Bcm dengan penambahan biaya sebesar \$0.227/Bcm/Km, menggunakan asumsi alat gali berupa Komatsu PC- 400 serta alat angkut truk komatsu HD-255-3. Biaya *coal getting* dihitung sebesar \$0.368/Bcm dengan penambahan biaya sebesar \$0.721/Ton/Km. Biaya pengangkutan (*hauling*) dari *ROM Stocpile* ke CPP sebesar \$0.174/Ton/Km, menggunakan asumsi alat angkut berupa truk tronton kapasitas 15 Ton. Biaya pengolahan batubara sebesar \$2/Ton. Biaya pemuatan ke kapal (*barging*) sebesar \$0.332/Ton/Km. Biaya pengapalan (*shipping*) sebesar \$0.0197/Ton/Mil, ditambah dengan biaya *transhipmet* sebesar \$0,5/Ton. Penelitian ini menyimpulkan bahwa biaya produksi batubara dihitung sebesar \$26.54/Ton. Asumsi yang digunakan adalah berdasarkan *stripping ratio* 1:4, jarak angkut *overburden* 3 kilometer, jarak angkut ke *ROM stockpile* 3 kilomter, jarak angkut ke *CPP stockpile* 60 kilometer, jarak pemuatan ke kapal tongkang 5 kilometer dan jarak pengapalan menggunakan kapal tongkang sejauh

250 Mil. Hasil penelitian ini dapat diaplikasikan oleh fiskus ketika menguji kewajaran biaya produksi yang dihitung Wajib Pajak.

KATA KUNCI: biaya operasional penambangan , *coal getting*, *overburden*, *coal processing plant*

1. PENDAHULUAN

Pengenaan Pajak Bumi dan Bangunan Mineral dan Batubara (PBB Minerba) diatur dalam Peraturan Direktur Jenderal Pajak Nomor 47 Tahun 2015 tentang Tata Cara Pengenaan PBB Sektor Pertambangan untuk Pertambangan Mineral dan Batubara. Pasal 11 Peraturan Direktur Jenderal Pajak Nomor 47 Tahun 2015 menyebutkan bahwa perhitungan Pajak Bumi dan Bangunan pada tubuh bumi operasi produksi dihitung sebesar hasil bersih produksi galian tambang batubara. Hasil bersih merupakan pendapatan kotor dikurangi dengan biaya produksi galian tambang. Biaya produksi galian tambang terdiri dari : biaya pengupasan lapisan penutup batubara (*overburden*), biaya pengambilan hasil produksi galian tambang (*coal getting*), biaya pengolahan dan atau pemurnian batubara hasil produksi galian tambang, biaya pengangkutan hasil produksi galian tambang dari lokasi penambangan ke stasiun pengumpul/pelabuhan khusus/ kapal pengangkut/pengguna akhir.

Pratek di lapangan selama ini menunjukkan bahwa fiskus kesulitan ketika akan melakukan konfirmasi mengenai kebenaran isian mengenai biaya produksi pada Surat Pemberitahuan Objek Pajak (SPOP) sebagaimana disampaikan oleh Wajib Pajak. Beberapa faktor yang menyebabkan adanya kondisi tersebut adalah:

- a. Keterbatasan pemahaman teknis oleh fiskus mengenai bagaimana menghitung biaya satuan produksi galian tambang batubara.
- b. Referensi yang terbatas mengenai rujukan yang dapat digunakan dalam menghitung biaya produksi galian tambang batubara sangat terbatas, serta tidak dijelaskan cara perhitungannya. Satu-satunya referensi yang dapat menjadi rujukan adalah Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 579.K/32/DJB/2015 tentang Biaya Produksi Untuk Penentuan Harga Dasar Batubara.
- c. Belum diterbitkan petunjuk teknis mengenai penghitungan biaya produksi galian dalam rangka menentukan nilai bumi untuk tubuh bumi operasi produksi.

Bahan rujukan mengenai satuan biaya per ton batubara yang tersedia saat ini sangat langka, sudah *out of date*, serta bersifat sangat umum, sehingga tidak dapat dijabarkan oleh fiskus ketika akan melakukan konfirmasi mengenai kebenaran isian Surat Pemberitahuan Objek Pajak (SPOP) yang disampaikan Wajib Pajak. Penelitian mengenai perhitungan biaya produksi galian batubara selama ini pada umumnya hanya meliputi topik-topik tertentu pada tahapan pertambangan.

Konfirmasi mengenai isian pada system SPOP tersebut masih terkendala. Penghitungan satuan biaya galian tambang dilakukan oleh fiskus dengan hanya mendasarkan pada isian SPOP yang diisi oleh Wajib Pajak. Kondisi tersebut tidak sesuai dengan kaidah *self assessment*. Direktorat Jenderal Pajak harus mempunyai instrument yang dapat dijadikan rujukan (*benchmarking*) mengenai berapa standar biaya satuan yang dapat dijadikan sebagai acuan ketika melakukan penghitungan

biaya satuan galian tambang, serta bagaimana metode perhitungan biaya satuan tersebut.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai bagaimana metode perhitungan biaya produksi galian tambang batubara, sehingga dapat menghasilkan perhitungan biaya operasi batubara per ton. Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan untuk menghitung produktifitas alat, efisiensi biaya pengupasan *overburden/coal getting*, serta biaya penganganan batubara di *stockpile* dengan menggunakan alat berat, Perbedaan penelitian ini dengan peneletian sebelumnya adalah : penelitian ini menggunakan data harga kepemilikan alat/ data biaya *operating cost*/perhitungan produktifitas alat; tidak mempertimbangkan biaya tidak langsung (seperti administasi umum/biaya pemasaran serta biaya manajemen). Penelitian ini juga menghitung seluruh biaya yang dikeluarkan pada tahapan produksi galian tambang batubara, serta mempertimbangkan beberapa variansi dalam perhitungan biaya produksi (jarak tempuh serta *stripping ratio*).

Untuk lebih jelasnya, permasalahan penelitian ini dapat dirumuskan dengan cara mengemukakan tujuh pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Berapa standar biaya produksi per ton batubara atas kegiatan pengupasan *overburden* serta variansi biaya pengangkutan ke tempat penimbunan berdasarkan jarak angkut ?
2. Berapa standar biaya produksi per ton batubara atas kegiatan pengambilan batubara serta variansi biaya pengangkutan ke *ROM stockpile* berdasarkan jarak angkut?
3. Berapa standar biaya produksi per ton batubara atas kegiatan pengangkutamdari *ROM stockpile* ke *Coal Preparation Plant (CPP)* ?
4. Berapa standar biaya produksi per ton batubara atas kegiatan pengolahan?
5. Berapa standar biaya produksi per ton batubara atas kegiatan pemuatan ke kapal tongkang?
6. Berapa standar satuan biaya produksi per ton batubara atas kegiatan pengapalan (*shipping*)?
7. Berapa standar biaya produksi per ton batubara atas seluruh tahapan kegiatan produksi?

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan (*benchmark*) oleh fiskus ketika melakukan konfirmasi besarnya biaya satuan sebagaimana isian oleh Wajib Pajak dalam SPOP. Penelitian ini juga akan berkontribusi bagi dunia akademik, yaitu mengkonfirmasi teori-teori penambangan yang diaplikasikan dalam penilaian properti untuk tujuan perpajakan.

2. TINJAUAN LITERATUR

2.1. Komponen Perhitungan Biaya Produksi Galian Tambang

Hatman and Mutmansky (2002) dalam Mihutsiwa dan Musingwin (2015) menyebutkan bahwa komponen biaya penambangan batubara terdiri dari biaya pembelian barang modal (*capital cost*) serta biaya operasi penambangan (*operating cost*). *Capital cost* adalah biaya modal yang dikeluarkan untuk membeli peralatan. *Operating cost* adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan peralatan. Selanjutnya, komponen biaya *capital cost* dan *operating cost* tersebut dipakai untuk menghitung biaya penggunaan alat (*equipment cost*).

Prawoto (2017) menyebutkan bahwa metode penghitungan biaya penggunaan alat (*equipment cost*) dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu sebagai berikut :

- a. Menghitung *Equipment cost* melalui penjumlahan biaya capital (*capital cost*) dan biaya operasi (*operating cost*), dengan satuan /jam.
- b. Menghitung produktifitas alat per jam penggunaan, dengan satuan Ton/jam atau Bcm/jam. Produktifitas alat dihitung dengan menggunakan parameter kapasitas bucket (alat), waktu penggunaan setiap seklus jarak tempuh (*cyclic tine/recitate time*).
- c. Menghitung terlebih dahulu target produksi, spesifikasi alat gali, spesifikasi alat angkut, serta jarak tempuh. Total biaya produksi selanjutnya dilakukan melalui tahapan:
 - Membagi target dengan produktifitas alat, sehingga diperoleh perhitungan waktu kerja alat yang diperlukan untuk menghasilkan output (satuan jam).
 - Mengalikan waktu kerja alat dengan *equipment cost*

2.2. Perhitungan Biaya Produksi Galian Tambang Batubara

2.2.1. Biaya Pengupasan *Overburden* Dan Pengangkutan ke Tempat Pembuangan (Penimbunan *Disposal*)

Secara teknis, perhitungannya biaya *overburden removal* terdiri dari (a) biaya penggaruan dengan menggunakan alat gali-muat (*excavator*) (b) kegiatan peledakan (*blasting*) apabila diperlukan (c) biaya pengangkutan *overburden* dari tempat penambangan (*mining front*) ke tempat pembuangan *overburden* menggunakan alat angkut truk khusus pertambangan. Penyusun biaya pengambilan batubara (*coal getting*) dalam hal ini dihitung berdasarkan jam kerja penggunaan alat (*excavator* dan *dump truck*), dikalikan dengan *equipment cost*. Jam kerja penggunaan alat akan dipengaruhi volume *overburden* (dalam satuan Bcm) yang harus dikupas serta jarak angkut.

Apriano (2018) melakukan penelitian mengenai analisis biaya terhadap skema pengupasan *overburden*. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa dengan menggunakan skema pengupasan *overburden* utama dan penunjang aktual semua dikerjakan oleh kontraktor membutuhkan biaya sebesar 1,61 US\$/Bcm. Apabila skema pengupasan *overburden* utama dan penunjang dikerjakan sendiri oleh owner, maka akan membutuhkan biaya sebesar 1,41 US\$/Bcm.

Pohan, Nata dan Floren (2017) mengadakan penelitian mengenai efisiensi alat pengupasan *overburden* pada site di PT Samantaka Batubara. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa produktifitas alat muat *Excavator* Komatsu sebelum dioptimalkan sebesar 211.57 BCM/Jam. dan produktivitas *Dump Truck* Nissan CWB untuk 4 unit sebelum dioptimalkan sebesar 210.28 BCM/jam (\$52.57 Bcm per jam untuk 1 truk), sedangkan faktor keserasiannya sebelum dioptimalkan adalah 0,87. Produktifitas alat muat *Excavator* Komatsu setelah dioptimalkan sebesar 264.47 BCM/Jam. dan produktifitas *Dump Truck* Nissan CWB untuk 5 unit sebesar 262.85 BCM/jam, sedangkan faktor keserasiannya (MF) setelah dioptimalkan adalah 1,09 = 1.

Hasil penelitian terdahulu tersebut, serta beberapa referensi literatur yang ditabulasikan pada Tabel 1 dapat digunakan sebagai referensi untuk menguji validitas ketika melakukan perhitungan biaya operasi pengupasan *overburden*.

Tabel 1. Biaya Pengupasan Overburden Menurut Referensi dan Literatur Terdahulu

No	Kepdirjen Minerba Nomor 579.K/32/DJB/2015	Ady Taufik Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Rudeno (2009)
1	\$ 2.41/Bcm	\$ 1.8/Bcm	\$ 0.95/Bcm	\$ 7.2/Ton Produksi SR 1 :5. = \$1.44/Bcm
	+ \$ 1.74/Bcm/KM	Referensi jarak tidak ada	+\$0.5/Bcm/Km	Referensi jarak tidak ada

Sumber: Yudistia (2020); Prawoto (2017) dan Rudeno (2009)

2.2.2. Biaya Pengambila Batubara (*Coal Getting*)

Secara teknis, perhitungannya biaya *coal getting* terdiri dari (a) biaya penggaruan dengan menggunakan alat gali-muat (*excavator*) (b) kegiatan peledakan (*blasting*) apabila diperlukan (c) biaya pengangkutan batubara dari tempat penambangan (*mining front*) ke tempat penyimpanan sementara (*temporary stockpile*)/ROM *stockpile* menggunakan alat angkut truk khusus pertambangan. Penyusun biaya pengambilan batubara (*coal getting*) dalam hal ini dihitung berdasarkan jam kerja penggunaan alat (*excavator* dan *dump truck*), dikalikan dengan *equipment cost*. Jam kerja penggunaan alat akan dipengaruhi volume batubara yang akan diangkut (satuan ton), serta jarak angkut.

Fuadi Shiddiqi dan Kasim (2018) menyimpulkan bahwa produktifitas *dump truck* pada fleet 1 dapat dioptimalkan menjadi 50.72 Ton/jam, sedangkan biaya transportasi batubara dari *mining front* ke *temporaty stockpile* dapat dilakukan efisiensi menjadi sebesar Rp14.576/ton menggunakan truk. Disamping hasil penelitian Fuadi Shiddiqi dan Kasim (2018) tersebut, beberapa referensi serta literatur yang ditabulasikan pada Tabel 2 dapat digunakan sebagai referensi untuk menguji validitas ketika melakukan perhitungan biaya produksi *coal getting*.

Tabel 2. Biaya *Coal Getting* Menurut Referensi dan Literatur Terdahulu

No	Kepdirjen Minerba Nomor 579.K/32/DJB/2015	Ady Taufik Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Rudeno (2009)
1	\$ 1.7/Ton	\$ 0.9/Ton	\$ 0.775	\$ 5.8/Ton
	+ \$ 0.28/Ton/Km Setiap penambahan jarak 1 KM	Tidak ada referensi jarak angkut	+\$ 0.115/Bcm/Km setiap penambahan jarak 1 Km	Tidak ada referensi jarak angkut

Sumber: Yudistia (2020); Prawoto (2017) dan Rudeno (2009)

2.2.3. Biaya Pengangkutan Batubara

Secara teknis, perhitungannya biaya pengangkutan batubara (*coal hauling*) dari ROM *stockpile* ke CPP *stockpile* (atau terminal *stockpile*)¹ terdiri dari (a) biaya

¹ Dalam hal pengolahan batubara dilakukan di dekat lokasi penambangan (dekat ROM *Stockpile*), maka pengangkutan batubara dilakukan untuk mengangkut batubara dari CPP *Stockpile* (batubara sudah dilakukan pengolahan) menuju ke terminal *stockpile*, yang

coal handling di ROM stockpile dengan menggunakan alat berat *bulldozer* (b) kegiatan pemuatan batubara ke truk menggunakan *excavator* atau *wheel loader* (c) biaya pengangkutan batubara. Penyusunan biaya dihitung berdasarkan jam kerja penggunaan alat (*bulldozer/excavator/ dump truck*), dikalikan dengan *equipment cost*. Jam kerja penggunaan alat akan dipengaruhi volume produksi batubara serta jarak angkut.

Beberapa referensi yang dapat dikumpulkan sehubungan dengan biaya pengangkutan batubara, antara lain sebagai berikut:

- Pengangkutan menggunakan truk dengan jarak 13 Km dari CPP, menggunakan truk 10 ton dengan biaya sebesar USD 2,52/Ton (\$0.194/Ton/Km).
- Pengangkutan menggunakan kereta api ke Stasiun Pengumpul yang berjarak 178 Km dengan biaya US\$ 8,55/ton (\$0.048/Ton/Km).
- Biaya stockpiling serta pemuatan ke tongkang adalah US\$ 1,11/ton

Disamping itu, beberapa referensi serta literatur yang ditabulasikan pada Tabel 3 dapat digunakan sebagai referensi untuk menguji validitas ketika melakukan perhitungan biaya pengangkutan batubara.

Tabel 3. Biaya Pengangkutan Batubara (*Coal Hauling*) Menurut Referensi dan Literatur Terdahulu

No	Kepdirjen Minerba Nomor	Ady Taufik Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Rudeno (2009)
1	579.K/32/DJB/2015	\$0.14/Ton/Km	\$ 0.115/Bcm/Km	\$ 5.8/Ton
	Sesuai kesepakatan (penjualan dari CPP <i>stockpile</i> ke pembeli)			Tidak ada referensi jarak

Sumber : Yudistia (2020); Prawoto (2017) dan Rudeno (2009)

2.2.4. Biaya Pengolahan Batubara

Secara teoritis, perhitungannya biaya pengolahan terdiri dari (a) biaya *coal handling* di ROM stockpile dengan menggunakan alat berat *bulldozer* (b) kegiatan pemuatan batubara ke mesin *hooper* (c) biaya pengolahan. Penyusun biaya *coal handling* menggunakan alat berat *bulldozer* serta *loading* ke mesin *hooper* menggunakan *wheel loader* atau *excavator* dilakukan berdasarkan jam kerja alat. Jam kerja penggunaan alat akan dipengaruhi volume produksi batubara dan/atau jarak ke *hooper*. Biaya pengolahan batubara menggunakan referensi yang umum digunakan dalam perhitungan kelayakan tambang, sebagaimana pada tabel 4.

Beberapa referensi serta literatur yang ditabulasikan pada Tabel 5 dapat digunakan sebagai referensi untuk menguji validitas ketika melakukan perhitungan biaya pengolahan batubara.

Tabel 4 . Perhitungan Biaya Per Ton Pengolahan Batubara

No	Jenis Pengolahan	Man Power	Electricity	Supplies	Main/ Repair	Owing Cost/ depreciation	TOTAL
----	------------------	-----------	-------------	----------	--------------	--------------------------	-------

merupakan suatu infrastruktur yang terintegrasi antara tempat penimbunan batubara dan pengangkutan batubara).

1	Crushing	0.48	0.34		0.11	0.21	1.14
2	Washing						
	Jig Plant	0.48	0.34	0.11	0.11	0.21	1.25

Sumber : Studi Kelayakan PT ABC

Tabel 5. Biaya Pengolahan Batubara Menurut Referensi dan Literatur Terdahulu

No	Kepdirjen Minerba Nomor 579.K/32/DJB/2015	Ady Taufik Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Rudeno (2009)
1	\$1.98/Ton	\$ 2/Ton	\$ 1/Ton	\$ 1.98/Ton

Sumber : Yudistia (2020); Prawoto (2017) dan Rudeno (2009)

2.2.5. Biaya Pemuatan Batubara Ke Kapal (*Barging*)

Secara teknis, perhitungannya biaya pemuatan batubara ke kapal (*barging*) terdiri dari (a) biaya *coal handling* dan pemuatan batubara ke *dump truck* di CPP *stockpile/terminal stockpile* (b) kegiatan pengangkutan ke kapal tongkang menggunakan truk tronton kapasitas 15 Ton (c) biaya penataan batubara di kapal tongkang menggunakan *bulldozer/wheel loader*.

Beberapa referensi serta literatur yang ditabulasikan pada Tabel 6 dapat digunakan sebagai referensi untuk menguji validitas ketika melakukan perhitungan pemuatan batubara ke kapal (*barging/loading to barge*).

Tabel 6. Biaya Pemuatan Batubara ke Kapal (*Barging*) Menurut Referensi dan Literatur Terdahulu

No	Kepdirjen Minerba Nomor 579.K/32/DJB/2015	Ady Taufik Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Rudeno (2009)
1	Sesuai kesepakatan	\$ 0.752/Ton Jarak tidak diketahui	\$ 0.115/Ton/Km	\$ 1.98/Ton

Sumber : Yudistia (2020); Prawoto (2017) dan Rudeno (2009)

2.2.6. Biaya Pengapalan (*Shipping*)

Secara teknis, perhitungannya biaya pengapalan (*shipping*) terdiri dari (a) biaya pengapalan (b) biaya pemuatan batubara ke kapal *vessel (transhimen)*. Beberapa referensi serta literatur yang ditabulasikan pada Tabel 7 dapat digunakan sebagai data untuk menguji validitas ketika melakukan perhitungan biaya pengapalan (*shipping*).

Tabel 7. Biaya Pengapalan(*Shipping*) Batubara Menurut Referensi dan Literatur Terdahulu

No	Kepdirjen Minerba Nomor 579.K/32/DJB/2015	Ady Taufik Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Rudeno (2009)
1	Sesuai kesepakatan	\$0.02/Ton/Mil	\$ 0.072/Ton/Km	Tidak menggunakan jalur sungai/laut

Sumber : Yudistia (2020); Prawoto (2017) dan Rudeno (2009)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Metodologi yang digunakan adalah studi kasus.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara menghimpun referensi mengenai metode perhitungan biaya produksi galian tambang, mengumpulkan data mengenai harga alat berat/angkutan, spesifikasi alat berat/angkutan, harga solar/oli, data kebutuhan pemakaian solar/oli/perawatan alat berat/angkutan, sewa kapal tongkang, sewa *floating crane*.

Validasi data dilakukan dengan cara melakukan konfirmasi melalui *whatsapp* kepada pengiklan penjual alat berat serta dengan beberapa narasumber yang mengajar pada Pendidikan Jarak Jauh Pertambangan Batubara yang dilaksanakan oleh Pusdiklat Pajak.

3.3. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan perhitungan secara kuantitatif atas biaya produksi per ton pada setiap kegiatan penambangan batubara. Komponen yang dihitung berupa biaya penggunaan alat (*equipment cost*) dan jangka waktu penggunaan alat (*working our*) peralatan tambang. Komponen yang diperhitungkan untuk menghitung biaya penambangan menggunakan variabel dan indikator sebagaimana pada Tabel 8.

Tabel 8. Dimensi Variabel dan Indikator Penelitian

Dimensi	Variabel	Indikator
Tahapan Produksi Galian Tambang Batubara 1. Pengupasan Overburden 2. Coal Getting 3. Coal hauling 4. Pengolahan Batubara 5. Coal Barging 6. Coal Shipping	<i>Owning Cost</i> Peralatan Gali (<i>Excavator</i>)/ <i>Wheel Loader/Bulldozer/ Dump Truck</i>	<ul style="list-style-type: none"> Jenis peralatan gali, spesifikasi, dan harga pembelian. Nilai sisa (<i>salvage value</i>) <i>Net Depreciation</i> dan <i>Depreciation period</i> <i>Annual use</i> <i>Depreciation/value recover through work</i> <i>Interest, insurance, taxes</i> <i>Total owning cost</i>
	<i>Operating Cost</i> Peralatan Gali (<i>Excavator</i>)/ <i>Wheel Loader/Bulldozer/ Dump Truck</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Fuel</i>. <i>Lubricant, Filters, Periodic maintenace</i> <i>Repair/maintenance cost dan Undercamage and special items</i> <i>Operating hourly wage</i> <i>Total Operating Cost</i>
	Produktifitas Alat	<ul style="list-style-type: none"> Kapasitas <i>Bucket</i> <i>Cylic Time/Recitate time</i>
	Perhitungan jam operasi (jam kerja) <i>peralatan gali</i>	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah produksi batubara Kapasitas alat gali sesuai spesifikasi
	Perhitungan jam operasi pengangkutan	<ul style="list-style-type: none"> Jumlah produksi batubara Kapasitas alat angkut sesuai spesifikasi Jarak dari pit ke <i>CPP Stocpile /ROM stockpile</i>

	Perhitungan biaya Produksi	<ul style="list-style-type: none"> • Perkalian antara jam produksi alat gali-muat dengan <i>equipment cost</i> (biaya penggunaan) alat gali-muat. • Perkalian antara jam produksi alat angkut dengan <i>equipment cost</i> (biaya penggunaan) alat angkut • Biaya <i>overhead</i> • Biaya kontraktor
--	----------------------------	--

3.4. Instrumen Penelitian

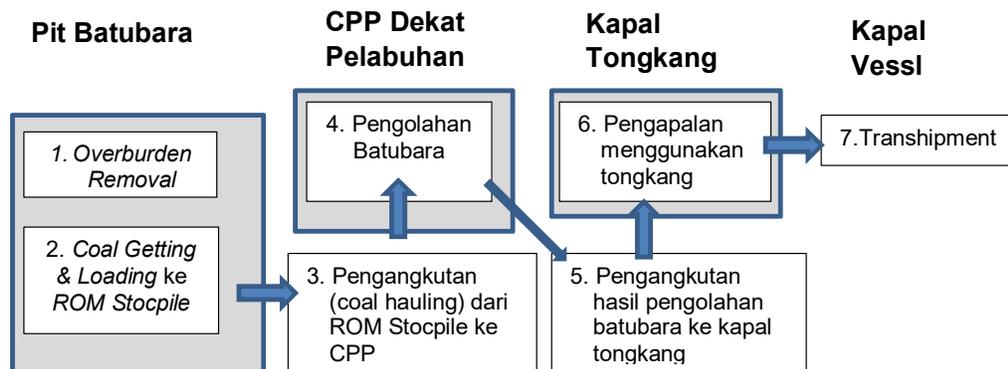
Peneliti menggunakan instrument penelitian sebagai berikut:

1. Tabulasi survey harga, Data yang ditabulasikan meliputi data harga, *spesifikasi*, serta kebutuhan bensin/oli/jam kerja atas penggunaan alat berat dan alat angkut. Alat berat tersebut berupa alat gali-muat (*excavator*), alat angkut tambang (*dump truck*), alat angkut di luar tambang (truk tronton), alat coal handling (*bulldozer* dan *wheel loader*). Data yang ditabulasikan juga meliputi data sewa kapal tongkang serta biaya operasionalnya.
2. Validasi data melalui konfirmasi melalui wawancara via *Whats up* dan telepon kepada kepada pengiklan penjual alat berat serta para narasumber yang mengajar pada Pelatihan Jarak Jauh Pertambangan Batubara yang dilaksanakan oleh Pusdiklat Pajak. Wawancara tersebut dilakukan untuk :
 - a. Memvalidasi data harga, *spesifikasi*, serta kebutuhan bensin/oli/jam kerja atas penggunaan alat berat dan alat angkut. Alat berat tersebut berupa alat gali-muat (*excavator*), alat angkut tambang (*dump truck*), alat angkut di luar tambang (truk tronton), alat *coal handling* (*bulldozer* dan *wheel loader*).
 - b. Memvalidasi mengenai data sewa dan operasional kapal tongkang serta biaya *transhiment*.
 - c. Memvalidasi kertas kerja perhitungan yang dilakukan peneliti ketika melakukan analisis data.
3. Validasi perhitungan biaya produksi galian tambang batubara, dengan cara mengkonfirmasi hasil perhitungan dengan referensi perhitungan berdasarkan (a) Rudeno,2009 (b) Yudistia, 2020 (c) Kepdirjen Minerba Nomor 579.K/32/DJB.2015. (d) Prawoto (2017).
4. Kertas kerja perhitungan lainnya yang digunakan sebagai instrumen pada penelitian, adalah sebagai berikut:
 - a. Kertas kerja perhitungan *owning cost* alat berat dan alat angkut.
 - b. Kertas kerja perhitungan *operating cost* alat berat dan alat angkut
 - c. Kerta kerja perhitungan produktifitas alat (*production cost*) alat berat dan alat angkut
 - d. Kertas kerja perhitungan biaya pengupasan *overburden* (alat gali-muat), serta kertas kerja perhitungan biaya pengupasan *overburden* (alat angkut).
 - e. Kertas kerja perhitungan biaya *coal getting* (alat gali-muat), serta kertas kerja perhitungan *coal getting* (alat angkut)
 - f. Kertas kerja perhitungan biaya penanganan barubara dan pemuatan ke *dump truck* (*coal handling*) di ROM Stocile, menggunakan *bulldozer* dan *wheel loader/excavator*.
 - g. Kertas kerja perhitungan biaya pengangkutan dari ROM Stocpile ke CPP (instalasi terintegrasi antara penimbunan/pengolahan/pelabuhan) dekat pelabuhan (alat angkut) menggunakan alat angkut truk tronton

- kapasitas 15 Ton.
- h. Kertas kerja perhitungan biaya penanganan batubara di *stockpile* (penimbunan sementara) yang terletak di CPP dan pemuatan ke mesin *hopper*.
 - i. Kertas kerja pengolahan batubara di CPP.
 - j. Kertas kerja perhitungan biaya pengangkutan dari CPP *stockpile* (terminal *stockpile*) ke pelabuhan menggunakan *dump truck*.
 - k. Kertas kerja perhitungan biaya pengangkutan batubara dari CPP *stockpile* (terminal *stockpile*) ke pelabuhan dengan menggunakan *conveyor belt*.
 - l. Kertas kerja perhitungan pengapalan menggunakan kapal tongkang.

4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Perhitungan biaya produksi dalam penelitian ini menggunakan asumsi pengolahan batubara dilakukan di *Coal Processing Plant* (CPP) dekat pelabuhan, sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Bisnis Proses Produksi Batubara Menggunakan Asumsi Desain Lokasi CPP Dekat Pelabuhan

Sumber: Penulis

4.1. Hasil

4.1.1. Perhitungan Biaya Penggunaan Alat (*Equipment Cost*)

Input data yang digunakan untuk menghitung biaya kepemilikan (*owning cost*) adalah :

- a. Biaya kepemilikan atas alat gali muat (*excavator*) dengan jenis Komatsu PC 1250-8. Input data berupa (a) *delivered price* \$400.000 (b) *salvage value* 10% (c) periode depresiasi 5 tahun (d) *annual use* 4.052 jam per tahun (e) penggunaan dalam lima tahun 20.260 jam (f) faktor = 0.28 (g) *interest* = 5% (h) *tax* = 10% (i) *insurance* = 5% (j) *trade in value* = 10%. Berdasarkan input data tersebut diperoleh biaya kepemilikan sebesar \$23,3/jam.
- b. Biaya kepemilikan atas alat angkut (truk), dengan jenis Komatsu HD 465-7. Input data berupa (a) *delivered Price* \$ 150.000 (b) *salvage value* 5% (c) periode depresiasi 5 tahun (d) *annual use* 3.896 jam per tahun (e) penggunaan dalam lima

- tahun 19.480 jam (f) faktor = 0.28 (g) *interest* = 5% (h) tax = 10% (i) *insurance* = 5% (j) *trade in value* = 10%, diperoleh biaya kepemilikan sebesar \$9,1/jam.
- c. Biaya kepemilikan alat berat berupa *bulldozer* D6 1 PXI sebesar \$350.000 (\$20.38/jam) dan Biaya kepemilikan *wheel loader* sebesar WA 380-5 sebesar \$350.000 (\$20.35/jam).
 - d. Biaya operasional atas alat gali muat (*excavator*) dengan jenis Komatsu PC 1250-8. Input data berupa (a) *fuel* sebesar 25 liter per jam dengan harga \$0.92/liter (b) Oli crank case sebesar 0.08 liter per jam dengan harga \$ 2.8/liter (c) oli tranmisi sebesar 0.27 liter per jam dengan harga \$ 2.8/liter (d) oli *final drivers* sebesar 0.12 liter per jam dengan harga \$ 2.8/liter (e) Oli *hydraulic control* sebesar 0.05 liter per jam dengan harga per liter \$ 2.4/liter (f) Oli *grease* sebesar 0.12 liter per jam dengan harga \$ 7.7/liter (g) filters dan perawatan berkala atas filter sebesar 60% dari *unit cost* per jam sebesar \$2.36 (g) perawatan berkala sebesar serta perbaikan sebesar \$4.44/jam (h) *undercarriage* and special items sebesar \$3/jam (i) gaji operator sebesar \$1.25/jam. Berdasarkan input data tersebut, diperoleh perhitungan biaya operasional sebesar \$35.47/jam.
 - e. Biaya operasional atas alat angkut menggunakan *dump truck* jenis HD 465-7. Input data berupa (a) *fuel* sebesar 19 liter per jam dengan harga per liter \$0.92/liter (b) Oli *crank case* sebesar 0.11 liter per jam dengan harga \$ 2.8/liter (c) oli tranmisi sebesar 0.06 liter per jam dengan harga \$ 2.8/liter (d) oli *final drivers* sebesar 0.02 liter per jam dengan harga \$ 2.8/liter (e) oli *hydraulic control* sebesar 0.04 liter per jam dengan harga \$ 2.4/liter (f) Oli *grease* sebesar 0.02 liter per jam dengan harga \$ 7.7/liter (g) filters dan perawatan berkala atas filter sebesar 60% dari unit cost per jam sebesar \$0.78 (h) perawatan berkala serta perbaikan sebesar \$1.78/jam (i) gaji operator sebesar \$1.25/jam. Berdasarkan input data tersebut diperoleh biaya operasional sebesar \$21,76/jam.
 - f. Biaya operasional alat berat berupa *bulldozer* D6 1 PXI sebesar \$35.47 jam dan Biaya operasional *wheel loader* WA 380-5 sebesar \$35,47/jam.

Berdasarkan input data tersebut diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

- a. *Equipment cost excavator* sebesar $\$23.30 + \$35.47 = \$58.76/\text{jam}$
- b. *Equipment cost dump truck* sebesar $\$9.1 + \$21.76 = \$30.86/\text{jam}$
- c. *Equipment cost bulldozer* sebesar $\$20.38 + \$35.47 = \$55.85/\text{jam}$
- d. *Equipment cost wheel loader* sebesar $\$23.3 + \$35.47 = \$35.47/\text{jam}$

4.1.2. Perhitungan Produktifitas Alat

Input data serta perhitungan produktifitas adalah sebagai berikut:

- a. Spesifikasi kapasitas *bucket* alat *excavator* Komatsu PC 1250-8 sebesar 2.2. Bcm. Dengan asumsi *cycle time* selama 22.8 detik per *recitate*, maka produktifitas *excavator* dapat dihitung sebesar 250.105 Bcm/Jam.
- b. Satuan biaya pengupasan *overburden* menggunakan satuan Bcm/jam, sedangkan satuan biaya pengambilan batubara (*coal getting*) menggunakan satuan Ton/jam. Konversi yang digunakan adalah 1 Bcm = 1,1 Ton. Untuk perhitungan *coal getting*, produktifitas *bucket* sebesar 250.105 Bcm/Jam, apabila dihitung untuk penggarukan batubara, kapasitas dihitung sebesar \$275.115 Ton/jam.
- b. Spesifikasi kapasitas *bucket* atas *dump truck* Komatsu HD 465-7 adalah 25 Ton atau 22.73 Bcm. Dengan asumsi jarak tempuh sejauh 1 Km, maka *cyclic time* dihitung selama 63.22 menit, dengan rincian (a) waktu muat 2.78 menit (b) waktu angkut muat 6 menit-kecepatan 15 Km/Jam (c) waktu kosong rit 6

- menit- kecepatan 15 Km/jam (d) waktu dumping dan atur posisi 0.5 menit (e) waktu tunggu 0.25 menit. Penambahan jarak 1 Km akan menambah waktu angkut muat dan waktu angkut kosong selama 3 menit.
- c. Produktivitas alat angkut *dump truck* adalah sebesar 63.22 Bcm/jam. Penambahan jarak 1 Km akan mengakibatkan produktifitas alat berkurang menjadi 45.60 Bcm/Jam. Perhitungan tersebut berdasarkan asumsi bahwa kapasitas *dump truck* sebesar 22.72. Bcm dan *cyclic time* 27.53 menit, dan jarak tempuh 1 Km.
 - d. Satuan biaya pengupasan *overburden* menggunakan satuan Bcm/jam, sedangkan satuan biaya pengambilan batubara (*coal getting*) menggunakan satuan Ton/jam. Konversi yang digunakan adalah 1 Bcm = 1,1 Ton. Untuk perhitungan *coal getting*, produktifitas alat *dump truck* jarak 1 Km sebesar 63.22m Bcm/jam dikonversi menjadi 69.542 Km. Produktifitas truk pada jarak 2 Km sebesar 45.6 Bcm/jam dikonversi menjadi 50.16 Ton/jam.
 - e. Spesifikasi kapasitas *bucket* atas *dump* truk tronton Mitsubishi fuso adalah 15 Ton. Tronton Mitsubishi fuso untuk mengangkut batubara dari ROM stockpile ke CPP dekat pelabuhan . Dengan asumsi jarak tempuh 60 Km, maka *cyclic time* dihitung selama 183.53 menit, dengan rincian (a) waktu muat 2.78 menit (b) waktu angkut muat 90 menit-kecepatan 40 Km/Jam (c) waktu kosong rit 90 menit- kecepatan 40 Km/jam (d) waktu dumping dan atur posisi 0.5 menit (e) waktu tunggu 0.25 menit .
 - f. Produktivitas alat angkut *dump truck* untuk mengangkut sejauh jarak 60 KM tersebut adalah sebesar 3.53 Ton/jam. Perhitungan tersebut menggunakan asumsi bahwa kapasitas *dump truck* tronton sebesar 15 Ton dan untuk menempuh jarak 60 Km memerlukan *cyclic time* selama 183.53 menit.
 - g. Produktifitas *wheel loader* dihitung dengan menggunakan rumus q (60/cycle time) dikalikan dengan efektifitas kerja dan efektifitas waktu. Asumsi *cycle time* 0.45 menit, efektifitas kerja 81% dan efektifitas waktu 89%, sehingga diperoleh kapasitas *wheel loader* sebesar 769 ton/jam.
 - h. Produktifitas *bulldozer* dihitung dengan menggunakan rumus q (60/cycle time) dikalikan dengan efektifitas kerja dan efektifitas waktu. Asumsi *cycle time* 0.56 menit, efektifitas kerja 100% dan efektifitas waktu 81% sehingga diperoleh kapasitas *wheel loader* sebesar 769 ton/jam, sehingga diperoleh kapasitas *bulldozer* sebesar 1.302 ton/jam

Hasil perhitungan produktifitas alat tersebut, dapat diperbandingkan dengan hasil penelitian terdahulu, yaitu sebagai berikut:

1. Produktifitas alat *excavator* Komatsu PC 1250-8 dengan menggunakan kapasitas bucket sebesar 2.2. Bcm sebagaimana hasil perhitungan pada penelitian ini, yaitu sebesar 250.105 Bcm/Jam, tidak berbeda jauh dengan hasil perhitungan Pohan, Nata dan Floren (2017), yaitu sebesar 264.67 Bcm/Jam .
2. Produktivitas alat angkut *dump truck* adalah sebesar 63.22 Bcm/jam. tidak berbeda jauh dengan hasil perhitungan Pohan, Nata dan Floren (2017), yaitu sebesar 262.85 Bcm/Jam untuk 5 unit truk. Penelitian oleh Fuadi Shiddiqi dan Kasim (2018) menyimpulkan bahwa produktivitas *dump truck* adalah sebesar 50.72 Ton/jam.

4.1.3. Hasil Analisis Perhitungan Biaya Produksi Galian Tambang Batubara Pada Setiap Tahapan Kegiatan Penambangan

4.1.3.1. Hasil Analisis Perhitungan Biaya Pengupasan *Overburden*

Dengan asumsi produksi batubara 6.000.000 dan SR 1 : 5, maka volume *overburden* yang harus dikupas sebesar 30.000.000 Bcm. Selanjutnya perhitungannya dilakukan dengan cara:

- Jam kerja *excavator* dihitung selama $30.000.000 : 250\text{Bcm/jam} = 119.949,49$ jam.
- Jam kerja *dump truck* untuk jarak 1 Km dihitung selama $30.000.000 : 63.22\text{ Bcm/jam} = 474.553,37$ jam.
- Jam kerja *dump truck* untuk jarak 2 Km dihitung selama $30.000.000 : 45,6\text{ Bcm/jam} = 657.851,11$ jam.
- Biaya produksi pengupasan *overburden* jarak 1 KM (*in pit dump*) dihitung sebesar :
 - Excavator* = $119.949,49\text{ jam} \times \$ 58.76 /\text{Jam} = \$ 7.048.608,63$
 - Truck* = $474.553,37\text{ jam} \times \$ 30.86/\text{Jam} = \$ 14.644.788.97$
 - Total = $\$ 21.693.397,6 + 5\% \text{ overhead} + 15\% \text{ profit kontraktor}$
 $= \$ 26.032.077,12$
 $= \$ 26.032.077,12 : 30.000.000 = \$ 0.867/\text{Bcm}$
- Biaya produksi pengupasan *overburden* jarak 2 KM (penambahan jarak 1 Km) dihitung sebesar :
 - Excavator* = $119.949,49\text{ jam} \times \$ 58.76 /\text{Jam} = \$ 7.048.608,63$
 - Truck* = $657.861.11\text{ jam} \times \$ 30.86/\text{Jam} = \$ 20.302.788,58$
 - Total = $\$ 27.351.392,21 + 5\% \text{ overhead} + 15\% \text{ profit kontraktor}$
 $= \$ 32.821.676,65 = \$ 32.821.385,65 : 30.000.000 = \$ 1.094/\text{Bcm}$
- Kesimpulan. Penambahan jarak 1 Km akan menambah biaya sebesar
 $= \$ 1.094/\text{Bcm} - \$ 0.867/\text{Bcm} = 0.227/\text{Bcm/Km}$

Hasil analisis perhitungan biaya pengupasan *overburden* pada penelitian ini, dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah sebagaimana pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Biaya Pengupasan *Overburden* Dibandingkan dengan Penelitian Terdahulu

No	Tahapan Kegiatan	Hasil Penelitian	Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Kep-579.K/32/DKB/2015
1	Pengupasan <i>Overburden</i>	\$0.837/Bcm Jarak 1 Km - <i>in pit dump</i> Penambahan jarak 1 Km ke penimbunan OB menambah biaya \$ 0.227.Bcm/Km	\$1.8/Bcm Tidak ada referensi jarak ke penimbunan	\$0.95/Bcm Tidak ada referensi jarak ke penimbunan	\$2.41/Bcm +1.74/Bcm/Km

Sumber : Yudistia (2020), Prawoto (2017), Keputusan Dirjen Minerba Nomor Kep-579.K/32/DKB/2015 serta Hasil Penelitian.

Hasil penelitian ini juga dapat dibandingkan dengan hasil penelitian Apriano (2018), yang menyebutkan bawa biaya pengupasan *overburden* adalah sebesar \$ 1,11 US\$/Bcm. Perhitungan tersebut sesuai dengan hasil perhitungan pada penelitian ini, apabila menggunakan asumsi jarak ke tempat penimbunan *overburden* sejauh 3 Km.

4.1.3.2. Perhitungan Biaya Pengambilan Batubara (*Coal Getting*)

Penelitian ini menggunakan asumsi bahwa produksi batubara sebesar 6.000.000, serta perhitungan biaya coal getting dilakukan dengan cara:

- Jam kerja *excavator* dihitung selama 6.000.000 : 275.11 Ton/jam = 21.809.4 jam.
- Jam kerja *bulldozer* untuk membantu penggalian batubara sebesar 6.000.000 : 1.302 Ton/jam = 4.609.05 Jam
- Biaya penggaruan/pengambilan batubara (*coal getting*) dihitung sebesar :
 - Excavator* = 21.829 jam x \$ 58.76/Jam = \$ 1.282.453
 - = Koefisien 30%² = \$ 1.583.988
 - Bulldozer* = 4.609,05 jam x \$ 55.47/Jam = \$ 255.664,2
 - Total = \$ 1.839.654 + 5% overhead + 15% profit kontraktor
 - = \$2.207.649,6
 - = \$2.207.584,8 : 6.000.000
 - = \$0.368/Ton

Biaya pengangkutan jarak 1 kilometer dihitung dengan cara sebagai berikut. Jam kerja truk dihitung selama 6.000.000 Ton : 50.16 Ton/jam.= 119.617,22 jam.

$$\begin{aligned} \text{Truck} &= \$ 119.617,22 \text{ jam} \times \$ 30.16/\text{Jam} = \$ 3.607.655 \\ &= \$ 3.607.655 + 5\% \text{ overhead} + 15\% \text{ profit kontraktor} \\ &= \$ 4.329.186 \\ &= \$ 4.329.186 : 6.000.000 \\ &= \$0.7215/\text{Ton/Km} \end{aligned}$$

Hasil analisis perhitungan biaya pengambilan batubara (*coal getting*) pada penelitian ini, dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah sebagaimana pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Biaya Pengambilan Batubara (*Coal Getting*) Dibandingkan Dengan Penelitian Terdahulu

No	Tahapan Kegiatan	Hasil Penelitian	Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Kep-579.K/32/DKB/205
1	<i>Coal Getting and Hauling to ROM stockpile (temporary stockpile)</i>	\$0.368 /Ton + 0.721/Ton/Km Menggunakan truk kendaraan tambang (alat berat)	\$0.9 /Ton Tidak ada referensi jarak ke <i>ROM stockpile</i>	\$0.95/Ton Tidak ada referensi jarak ke <i>ROM stockpile</i>	\$1.44/Bcm Tidak ada referensi jarak ke <i>ROM stockpile</i>

Sumber : Yudistia (2020), Prawoto (2017), Keputusan Dirjen Minerba Nomor Kep-579.K/32/DKB/2015 serta Hasil Penelitian.

Hasil penelitian ini juga dapat dibandingkan dengan hasil penelitian Fuadi Shiddiqi dan Kasim (2018), yang menyebutkan bahwa biaya transportasi batubara dari *mining front* ke *temporary stockpile* adalah sebesar Rp 14.576/Ton, atau sebesar 1,11 US\$/Bcm. Perhitungan tersebut sesuai dengan hasil perhitungan pada penelitian ini, apabila menggunakan asumsi jarak dari *mining front* ke *temporary stockpile* sejauh 1 Km.

4.1.3.3. Perhitungan Biaya Pengangkutan Batubara (*Coal Hauling*)

² Biaya untuk *cleanshing* dan menghilangkan pengotor lainnya.

Biaya pengangkutan jarak 60 kilometer menggunakan truk tronton kapasitas 15 Ton dihitung dengan cara sebagai berikut. Jam kerja truk dihitung selama 6.000.000 Ton : 3.53 Ton/jam.= 1.699.716 jam.

$$\begin{aligned} \text{Truck} &= \$ 1.699.716 \text{ jam} \times \$ 30.86 / \text{Jam} = \$ 52.453.235 \\ &= \$ 52.453.235 + 5\% \text{ overhead} + 15\% \text{ profit kontraktor} \\ &= \$ 62.943.882 \\ &= \$ 62.943.882 : 6.000.000 = \$10.490.647/\text{Ton} \\ &= 10.490.647/\text{Ton} : 60 \text{ Km} \\ &= \$0.174/\text{Ton/Km} \end{aligned}$$

Hasil analisis perhitungan biaya pengupasan *overburden* pada penelitian ini, dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah sebagaimana pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Biaya Pengangkutan Batubara Dibandingkan dengan Penelitian Terdahulu

No	Tahapan Kegiatan	Hasil Penelitian	Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Kep-579.K/32/DKB/2015
1	Pengangkutan dari ROM Stocpile ke CPP	\$ 0.174/Ton/Km Menggunakan truk tronton 15 Ton	\$0.14/Ton/Km	\$0.115/Ton/Km	Sesuai Kesepakatan

Sumber : Yudistia (2020), Prawoto (2017), Keputusan Dirjen Minerba Nomor Kep-579.K/32/DKB/2015 serta Hasil Penelitian.

4.1.3.4. Perhitungan Biaya Pengolahan Batubara

Biaya pengolahan batubara dibagi menjadi biaya coal handling/pemuatan batubara ke hooper dan biaya pengolahan batubara (*crushing*). Biaya *stockpiling* dihitung sebesar \$0.139/Ton + \$ 0,254/Ton = \$ 0,393/Ton. Biaya *crushing* dihitung sebesar \$ 1.6/Ton dengan rincian sebagaimana pada tabel 12. Total biaya pengolahan batubara sebesar \$1.99/Ton, pembulatan menjadi \$2/Ton.

Tabel 12. Perhitungan Biaya Pengolahan Batubara Menggunakan *Crushing*

No	Jenis Pengolahan	Man Power	Electricity	Supplies	Main/ Repair	depreciation	TOTAL
1	<i>Crushing</i>	0.672	0.476		0.154	0.294	1.596

Hasil analisis perhitungan biaya pengolahan batubara pada penelitian ini, dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah sebagaimana pada tabel 12.

Tabel 13. Hasil Perhitungan Biaya Pengolahan Batubara Dibandingkan dengan Penelitian Terdahulu

No	Tahapan Kegiatan	Hasil Penelitian	Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Kep-579.K/32/DKB/2015
1	Pengolahan Batubara	\$2./Ton	\$2/Ton	\$1/Ton	\$1.98/Ton

4.1.3.5. Perhitungan Biaya Pemuatan Ke Kapal Tongkang (*Hauling to Barge/Barging*)

Biaya pemuatan batubara ke tongkang dapat dilakukan dengan menggunakan *dump truck* (truk tronton dengan kapasitas 15 Ton). Perhitungan biaya pengangkutan dilakukan dengan cara :

- Menghitung biaya pemuatan ke kapal tongkang menggunakan biaya pengangkutan menggunakan tronton berkapasitas 15 Ton, yaitu sebesar \$0.174/Ton/Km.
- Memperhitungkan biaya *stockpiling* di di CPP *stockpile* (terminal *stockpile*) sebesar = \$ 0,393/Ton
- Memperhitungkan biaya penataan batubara di tongkan dengan menggunakan *bulldozer* dan *wheel loader/excavator* yang dihiutug sesuai biaya *stockpiling* sebesar 0,393/Ton

Dengan menggunakan asumsi jarak angkut 5 KM, maka biaya yang diperlukan sebesar $(5 \times \$ 0.174) + 2 (0.393/\text{Ton}) = \$ 0.87 + \$ 0.786 = \$ 1.65$. Dengan asumsi jarak 5 Km maka dihitung sebesar 0.332 per ton/Km.

Hasil analisis perhitungan biaya pemuatan ke kapal pada penelitian ini, dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah sebagaimana pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Biaya Pemuatan ke Kapal Tongkang (Barging) Dibandingkan dengan Penelitian Terdahulu

No	Tahapan Kegiatan	Hasil Penelitian	Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Kep-579.K/32/DKB/2015
1	Pemuatan ke Kapal (<i>loading to barge</i>)	\$0.332/Ton/Km	\$0.75/Ton Jarak tidak diketahui	\$0.115/Ton/Km	Sesuai Kesepakatan

Sumber : Yudistia (2020), Prawoto (2017), Keputusan Dirjen Minerba Nomor Kep-579.K/32/DKB/2015 serta Hasil Penelitian.

4.1.3.6. Perhitungan Biaya Pengapalan Menggunakan Kapal Tongkang

Perhitungan biaya pengapalan dilakkan dengan cara :

- Menghitung *equipment cost* kapal tongkang 300 feet dengan kapasitas 8000 Ton. Dengan menggunakan asumsi biaya sewa sebesar Rp 800 juta (\$66.666/bulan) dan biaya operasional sebelun sebesar \$4.600. *Equipment cost* dalam satu bulan dihitung sebesar \$74.166, atau
- Memperhitungkan *equipment cost* per jam. Dihitung sebesar \$74.166 dibagi 24 hari kerja, dibagi 24 jam sehari = \$128.76/jam.
- Menghitung produktivitas dengan asumsi (a) waktu muat 32 jam (b) jarak angkut 250 Mil (c) waktu angkut muat (kecepatan 5 *Knot*) 43.66 jam (d) waktu angkut kosong 43,466 jam (e) waktu tunggu 32 jam (f) total cycle time 182,93 jam. Dengan asumsi mengangkut sebanyak 8000 ton, serta *cycil time*, diperoleh produktivitas alat sebesar 31.49 Ton/jam.

Pengangkutan 8000 Ton sejauh 250 Mil, membutuhkan jam kerja sebanyak 8.000 Ton : 21.49 Ton/Jam, yaitu selama 254,07 jam. Berdasarka *equipment cost* sebesar \$128.76/jam, maka biaya pengapalan dihitung dengan cara

$$\begin{aligned}
 \text{Shipping} &= \$ 254.07 \text{ jam} \times \$ 128.75 / \text{Jam} = \$ 32.712,04 \\
 &= \$ 32.712,04 + 5\% \text{ overhead} + 15\% \text{ profit kontraktor} \\
 &= \$ 39.254,44 \\
 &= \$ 39.254,44 : 250 \text{ Mil} = \$ 0.0197 / \text{Ton/Mil}
 \end{aligned}$$

Ditambah dengan biaya transshipment sebesar \$0,5/Ton.

Hasil analisis perhitungan biaya pengapalan (*fishing*) pada penelitian ini, dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah sebagaimana pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Perhitungan Pengapalan (*Fishing*) Menggunakan Kapal Tongkang Dibandingkan dengan Penelitian Terdahulu

No	Tahapan Kegiatan	Hasil Penelitian	Yudistia (2020)	Prawoto (2017)	Kep-579.K/32/DKB/2015
1	Pengapalan Batubara	\$0.0107/Ton/Mil	\$0.02/Ton/Mil	\$0.072/Ton/Km	

Sumber : Yudistia (2020), Prawoto (2017), Keputusan Dirjen Minerba Nomor Kep-579.K/32/DKB/2015 serta Hasil Penelitian.

4.1.4. Hasil Perhitungan Simulasi Perhitungan Total Biaya Produksi Per Ton Batubara Dibandingkan Dengan Referensi Terdahulu

Hasil perhitungan biaya produksi batubara pada setiap kegiatan penambangan batubara sebagaimana sebagaimana pada Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11, Tabel 13, Tabel 14 dn Tabel 15 selanjutnya dilakukan simulasi untuk memperoleh hasil perhitungan total biaya produksi tambang batubara. Hasil perhitungannya dapat bervariasi, sesuai dengan karakteristik kondisi tambang, Simulasi perhitungan total biaya produksi batubara pada penelitian ini menggunakan asumsi kondisi tambang sebagai berikut:

- (a) *Stripping ratio* sebesar 1 : 4
- (b) Jarak pembuangan overburden sejauh 3 Kilometer
- (c) Jarak dari mining front ke ROM stockpile sejauh 3 Kilometer
- (d) Jarak dari ROM stockpile ke *CPP Stocpile* sejauh 60 Kilometer
- (e) Jarak dari CPP atau terminal stockpile ke pelabuhan tempat pemuatan batubara ke kapal tongkang sejauh 5 Km
- (f) Jarak tempuh kapal tongkang ke kapal (vessel) sejauh 250 Mil
- (g) Biaya transshipment (pemuatan batubara ke kapal tongkang) menggunakan floating crane sebesar \$0.5/Ton, maka biaya satuan operasi penambangan batubara dihitung sebesar \$26.04/Ton.

Hasil simulasi perhitungan biaya produksi batubara dengan menggunakan asumsi tersebut di atas, disajikan sebagaimana pada Tabel 16.

Tabel 16. Perhitungan Standar Biaya Produksi Per Ton Batubara Pada Setiap Tahapan Produksi Penambangan Batubara

No	Tahapan Kegiatan	Hasil Penelitian	Yudistia (2020)
1	Pengupasan <i>Overburden</i>	=\$.3.348 + \$.1.816 = \$5.163	\$7.2
		SR 1 : 4 @0.837/Bcm Jarak bertambah 2 Km \$ 0.227x 2 x 4 = \$1.816	SR 1 : 4 @\$1.8/Bcm
2	<i>Coal Getting and Hauling to ROM stockpile</i>	= 0.368 + 2.163 = \$2.531	\$0.9 /Ton
		@ 0.721/Ton/Km Jarak 3 Km = \$2.163	Langsung diangkut ke CPP dekat pelabuhan
3	Pengangkutan batubara dari <i>ROM Stockpile</i> ke <i>CPP</i>	\$10.44 @\$ 0.174/Ton/Km Jarak 60 Km	\$8.4 @\$0.14/Ton/Km Jarak 60 Km
4	Pengolahan Batubara	\$2./Ton	\$2./Ton
5	Pemuatan ke Kapal (<i>loading to barge</i>)	\$1.66	\$0.75/Ton/Km
		@\$0.332/Ton/Km Jarak 5 Km	Jarak tidak diketahui
6	Pengapalan Batubara	\$4.25	\$5
		@0.0107/Mil Jarak 250 Mil	\$0.02/Ton/Mil Jarak 250 Mil
		+ <i>Transhimen</i> \$0,5/Ton	+ <i>Transhimen</i> \$0,5/Ton
TOTAL		\$26.54/Ton	\$24.75/Ton

Sumber : Yudistia (2020) serta Hasil Penelitian.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pembahasan Mengenai Hasil Perhitungan Biaya Produksi Galian Tambang Batubara Pada Setiap Tahapan Kegiatan Penambangan

Pembahasan mengenai hasil perhitungan pada tahapan pengupasan overburden pada penelitian ini, dibandingkan dengan referensi terdahulu, sebagaimana disajikan pada Tabel 9, adalah sebagai berikut:

- Perhitungan penelitian ini lebih rinci, yaitu sebesar \$ 0.837/Bcm, serta memperhitungkan biaya tambahan sebesar \$ 0.227/Bcm apabila terdapat penambahan jarak sejauh 1 kilometer. Perhitungan biaya tersebut lebih rendah dari biaya yang diatur pada Kep-579.K/32/DKB/205.
- Biaya pengupasan overburden pada penelitian sebesar \$ 0.83/Bcm, apabila menggunakan asumsi penimbunan overburden dilakukan dalam tambang (*in pit dump*), atau pada radius 1 km. Perhitungan biaya tersebut mendekati biaya sebagaimana disampaikan oleh Prawoto (2017), yaitu sebesar \$0.95/Bcm.
- Biaya pengupasan overburden pada penelitian sebesar \$ 1.745 per ton, apabila menggunakan asumsi jarak ke tempat penimbunan *overburden* sejauh 3 Kilometer dari lokasi penambangan. Perhitungan biaya tersebut mendekati perhitungan biaya sebagaimana disampaikan oleh Yudistia (2020), yaitu sebesar \$1.87/Ton.

- d. Hasil perhitungan biaya pengupasan overburden pada penelitian ini cukup akurat apabila dibandingkan dengan referensi terdahulu.

Pembahasan mengenai hasil perhitungan pada tahapan *coal getting and hauling to ROM Stockpile* pada penelitian ini, dibandingkan dengan referensi terdahulu, sebagaimana disajikan pada Tabel 10. adalah sebagai berikut:

- Biaya *coal getting and hauling to ROM Stockpile* pada penelitian sebesar \$1.089 /Ton, apabila menggunakan asumsi jarak pengangkutan ke *ROM stockpile* sejauh 1 km.
- Biaya tersebut mendekati perhitungan biaya sebagaimana disampaikan oleh Prawoto (2017) sebesar \$0.9/Ton, Yudistia (2020) sebesar \$0.95/Ton, serta biaya *coal getting and hauling to ROM Stockpile* yang diatur pada Kep-579.K/32/DKB/205 sebesar \$1.44/Ton.
- Hasil perhitungan biaya *coal getting and hauling to ROM Stockpile* pada penelitian ini cukup akurat apabila dibandingkan dengan referensi terdahulu.

Pembahasan mengenai hasil perhitungan pada tahapan kegiatan pengangkutan batubara dari *ROM Stockpile* ke CPP pada penelitian ini, dibandingkan dengan referensi terdahulu, sebagaimana disajikan pada Tabel 11, adalah sebagai berikut:

- Biaya pengangkutan batubara dari *ROM Stockpile* ke CPP pada penelitian sebesar \$ 0.174/Ton/Km,.
- Biaya tersebut mendekati perhitungan biaya sebagaimana disampaikan oleh Prawoto (2017) sebesar \$1.15/Ton/Km serta Yudistia (2020) sebesar \$0.14/Ton/Km.
- Hasil perhitungan biaya pengangkutan batubara dari *ROM Stockpile* ke CPP pada penelitian ini cukup akurat apabila dibandingkan dengan referensi terdahulu.

Pembahasan mengenai hasil perhitungan pada tahapan kegiatan pengolahan batubara pada penelitian ini, dibandingkan dengan referensi terdahulu, sebagaimana disajikan pada Tabel 13. Hasil perhitungan pada tahapan kegiatan pengolahan batubara pada penelitian ini sebesar \$2/Ton, mendekati perhitungan biaya sebagaimana disampaikan oleh Yudistia (2020) sebesar \$2/Ton/Km serta perhitungan biaya pengolahan yang diatur pada Kep-579.K/32/DKB/205 sebesar \$1.98/Ton. Hasil perhitungan biaya pengolahan batubara pada penelitian ini cukup akurat apabila dibandingkan dengan referensi terdahulu.

Pembahasan mengenai hasil perhitungan pada tahapan pemuatan batubara ke kapal tongkang (*loading to barge*) pada penelitian ini, dibandingkan dengan referensi terdahulu, sebagaimana disajikan pada Tabel 14, adalah sebagai berikut:

- Perhitungan biaya pemuatan batubara dari CPP ke kapal tongkang pada penelitian ini sebesar \$ 0.332/Ton/Km.
- Biaya pemuatan ke kapal tersebut dihitung sebesar \$ 0.664/Ton, apabila menggunakan asumsi penimbunan jarak tempuh dari CPP ke pelabuhan sejauh 2 Kilometer. Perhitungan biaya tersebut mendekati biaya sebagaimana disampaikan oleh Yudistia (2017), yaitu sebesar \$0.75/Ton.
- Hasil perhitungan biaya pemuatan batubara ke kapal tongkang (*loading to barge*) pada penelitian ini cukup akurat apabila dibandingkan dengan referensi terdahulu.

Pembahasan mengenai hasil perhitungan pada tahapan pengapalan (*shipping*) pada penelitian ini, dibandingkan dengan referensi terdahulu, sebagaimana disajikan pada Tabel 15, adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan biaya pengapalan menggunakan kapal tongkang pada penelitian ini sebesar \$ 0.0107/Ton/Mil.
- b. Perhitungan biaya tersebut mendekati biaya sebagaimana disampaikan oleh Yudistia (2017), yaitu sebesar \$0.02/Ton/Mil.
- c. Hasil perhitungan biaya pengapalan menggunakan kapal tongkang (*shipping*) pada penelitian ini cukup akurat apabila dibandingkan dengan referensi terdahulu.

4.2.2. Pembahasan Mengenai Hasil Perhitungan Simulasi Perhitungan Total Biaya Produksi Per Ton Batubara Dibandingkan Dengan Referensi Terdahulu

Total perhitungan biaya produksi batubara dengan menggunakan asumsi sesuai karakteristik objek tambang simulasi adalah sebesar \$26.54/Ton. Hasil perhitungan tersebut cukup relevan apabila disandingkan dengan referensi total biaya penambangan menurut Yudistia (2020) sebagaimana ditabulasikan pada Tabel 15. Hasil perhitungan total biaya produksi pada penelitian ini sebesar \$26.54/Ton cukup akurat apabila dibandingkan dengan referensi biaya operasional batubara menurut Yudistia (2020), yaitu sebesar \$24.75/Ton. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode perhitungan biaya produksi galian tambang batubara pada penelitian ini telah menghasilkan perhitunganan yang cukup akurat.

Metode perhitungan biaya produksi galian tambang batubara pada penelitian ini, dapat diaplikasikan oleh fiskus untuk melakukan konfirmasi kebenaran isian Wajib Pajak pada Surat Pemberitahuan Objek Pajak. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung biaya pengupasan overburden dengan menggunakan metode biaya penggunaan alat (*equipment cost*) serta jam penggunaan alat (*working our*) sebagaimana telah dijabarkan pada uraian analisis data, disesuaikan dengan kondisi objek tambang serta proses bisnisnya.
2. Menghitung biaya *coal getting and hauling to ROM Stockpile* dengan menggunakan metode biaya penggunaan alat (*equipment cost*) serta jam penggunaan alat (*working our*) sebagaimana telah dijabarkan pada uraian analisis data, disesuaikan dengan kondisi objek tambang serta proses bisnisnya.
3. Menghitung biaya pengangkutan batubara dari *ROM Stockpile* ke CPP dengan menggunakan metode biaya penggunaan alat (*equipment cost*) serta serta jam penggunaan alat (*working our*) sebagaimana telah dijabarkan pada uraian analisis data, disesuaikan dengan kondisi objek tambang serta proses bisnisnya.
4. Menghitung biaya pengolahan batubara sebagaimana telah dijabarkan pada uraian analisis data, disesuaikan dengan kondisi objek tambang serta proses bisnisnya.
5. Menghitung biaya pengangkutan dari CPP ke kapal (*load to barge/barging*) dengan menggunakan metode biaya penggunaan alat (*equipment cost*) serta jam penggunaan alat (*working our*) sebagaimana telah dijabarkan pada uraian analisis data, disesuaikan dengan kondisi objek tambang serta proses bisnisnya.

6. Menghitung biaya pengapalan (*fishing*) sebagaimana telah dijabarkan pada uraian analisis data, disesuaikan dengan kondisi objek tambang serta proses bisnisnya.

5. KESIMPULAN

Biaya produksi batubara pada setiap tahapan produksi batubara adalah sebagai berikut : (a) Biaya pengupasan *overburden* sebesar \$0.837/Bcm, dan setiap penambahan jarak 1 kilometer akan menambah biaya *overburden* sebesar \$ 0.227.Bcm/Km . (b) Biaya *coal getting* sebesar \$0.368 /Ton, dan setiap pengangkutan sejauh 1 Km akan menambah biaya sebesar + 0.721/Ton/Km (c) Biaya pengangkutan sebesar \$ 0.174/Ton/Km (d) Biaya pengolahan batubara sebesar \$2/Ton (e) Biaya pemuatan batubara ke tongkang (*barging*) menggunakan truk sebesar \$0.332/Ton/Km (f) Biaya pengapalan menggunakan kapal tongkang sebesar \$0.0107/Ton/Mil (g) Biaya *transshipment* sebesar \$0,5/Ton. Perhitungan biaya pada setiap tahapan produksi galian tambang tersebut cukup akurat apabila diperbandingkan dengan referensi terdahulu.

Biaya total produksi penambangan batubara dihitung sebesar \$26.54/Ton apabila menggunakan asumsi sebagai berikut : (a) *stripping ratio* sebesar 1 : 4 (b) jarak pembuangan *overburden* sejauh 3 Kilometer (c), jarak dari mining front ke ROM stockpile sejauh 3 Kilometer (d) jarak dari *ROM stockpile* ke *CPP stockpile* sejauh 60 Kilometer (e) Jarak dari *CPP* atau terminal *stockpile* ke pelabuhan tempat pemuatan batubara ke kapal tongkang sejauh 5 Km (f) jarak tempuh kapal tongkang ke kapal (*vessel*) sejauh 250 Mil (g) biaya *transhimen* (pemuatan batubara ke kapal tongkang) menggunakan *floating crane* sebesar \$0.5/Ton, Perhitungan total biaya produksi galian tambang tersebut cukup akurat apabila diperbandingkan dengan referensi terdahulu.

6. IMPLIKASI DAN KETERBATASAN

Metode perhitungan biaya produksi galian tambang batubara pada penelitian ini, yaitu dengan menggunakan komponen biaya penggunaan alat (*equipment cost*) serta penggunaan jam kerja alat (*working our*), dapat diaplikasikan oleh fiskus untuk melakukan konfirmasi kebenaran isian Wajib Pajak pada Surat Pemberitahuan Objek Pajak. Metode perhitungan yang telah dijabarkan pada penelitian ini dapat diaplikasikan secara mudah, sehingga dapat mengatasi adanya kendala berupa keterbatasan pemahaman teknis pertambangan yang dihadapi oleh fiskus, serta keterbatasan referensi mengenai perhitungan biaya produksi galian tambang barubara.

Penelitian ini belum mencakup variansi alat berat yang digunakan, dihubungkan dengan varinsi biaya penggunaan alat atau biaya operasionalnya. Kondisi-kondisi khusus mengenai objek tambang serta proses bisnis penambangan juga tidak secara mendetail dianalisis pada penelitian ini. Penerapan aplikasi metode sebagaimana diuraikan pada penelitian ini perlu disesuaikan dengan kharateristik masing-masing objek tambang serta proses bisnisnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ady Taufik Yudistia. 2020. Model Bisnis Perusahaan Batubara. Makalah Pada Pelatihan Jarak Jauh Pertambangan Batubara, Pusdiklat Pajak, Juli 2020, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pajak, Jakarta.
- Apriano, 2018. Analisis Biaya Terhadap Skema Pengupasan Overburder Yang Dikerjakan Oleh Perusahaan dan Kontraktor PT. Senamas Energindo Mineral, Skripsi, Fakultas Teknik Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti.
- Ariani, Nugroho dan Trides (2018). Analisis Perbandingan Biaya Unit Pengolahan Batubara Terhadap Aktivitas Inloading dan Outloading Di Area Strocpile Muara Bengalun PT Baradinamika Muda Sukses Malinau Kalimantan Utara, *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, Vol 6 No 2, p 47 – 52.
- Arif, 2002, *Batubara Indonesia*, Jakarta, edisi kedua, PT. Gramedia Pustaka Utama
- Fuadi Shiddiqi dan Kasim (2018). Evaluasi Kinerja dan Biaya Pengangkutan Batubara Menggunakan Dump Truck dan Belt Coveyor Pada Penambangan Muara Tiga Besar Utara PT Bukit Asam. *Jurnal Bina Tambang*. Vol 3 No 4, p 1471 – 1481.
- Howard K. Hatman and Jan. M. Mulmansky, 2002, *Intruduction Mining Engineering*, edisi kedua, New Jersey, John Wiley & Sons.
- Mohutsiwa and Musingwin, 2015. Parametric estimation of capital costs for establishing a coal mine: South Africa case study. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, Volume 115, p 789-797.
- Pohan, Nata dan Floren ,2017. Efisiensi Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Pengupasan Overburden Pada Site A di PT. Samantaka Batubara Desa Pauh Ranap Kecamatan Peranap Kabupaten Indragiri Hulu Provinsi Riau, *Jurnal Sains dan Telnologi*, Volume 17 No 1, p 219 - 222
- Prawoto, Wibowo (2017). Analisa Biaya dan Pendapatan Pertambangan Batubara. Makalah Pada Pelatihan Penilaian Pertambangan Batubara, Pusdiklat Kekayaan Negara dan Perimbangan Keuangan, September 2017, Balikpapan.
- Rudeno, 2009, *Mining Valuation Hand Book*, Australia, John Willey and Son.
- Peraturan Direktur Jenderal Pajak Nomor Per-47/PJ/2015 tentang Tata Cara Pengenaan PBB Sektor Pertambangan untuk Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Peraturan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 479.K/32/DJB/2015 tentang Biaya Produksi Untuk Penentuan Harga Dasar Batubara