MODEL *COAL BLENDING* BEDA KUALITAS UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN *BUYER*

SKRIPSI



Oleh:

RILLA PELITA CANDRA
NPM:1410024427132

TEKNIK PERTAMBANGAN
YAYASAN MUHAMMAD YAMIN
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI INDUSTRI
(STTIND) PADANG
2018

MODEL *COAL BLENDING* BEDA KUALITAS UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN *BUYER*

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Teknik Pertambangan

Oleh:

RILLA PELITA CANDRA
NPM:1410024427132



TEKNIK PERTAMBANGAN
YAYASAN MUHAMMAD YAMIN
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI INDUSTRI
(STTIND) PADANG
2018

HALAMA PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul	:	Model *Coal Blending* Beda Kualitas Untuk Memenuhi Permintaan *Buyer*
Nama	:	Rilla Pelita Candra
NIM	:	1410024427132
Program Studi	:	S1 Teknik Pertambangan
Jurusan	:	Teknik Pertambangan

Padang, Desember 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Rusnoviandi, ST, MM	Riam Marlina, ST, MT
NIDN: 8824210016	NIDN: 9910676467

Ketua Prodi	Ketua STTIND
Dr. Murad, MS, MT	H. Riko Ervil, MT
NIP: 007116308	NIDN: 1014057501

MODEL *COAL BLENDING* BEDA KUALITAS UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN *BUYER*

Nama	: Rilla Pelita Candra
NPM	: 1410024427132
Pembimbing I	: Rusnoviandi, ST. MM
Pembimbing II	: Riam Marlina, ST, MT

ABSTRACK

Pencampuran batubara adalah salah satu cara untuk menyesuaikan parameter kualitas batubara yang dijual agar sesuai dengan kriteria yang diharapkan oleh pembeli. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung kualitas batubara yang dicampur dengan 5 IUP OP di Kota Sawahlunto dan Ombilin PLTU sebagai pembeli.

Simulasi pencampuran batubara dengan kualitas yang berbeda dihitung dengan program visual basic dan hasil perbandingan campuran batubara untuk memenuhi kontrak dengan PLTU Ombilin dengan perbandingan kualitas 1: kualitas 2, CV. Bara Mitra Kencana 85%: 15% dan 80%: 20%, PT. Nusa Alam Lestari 95%: 5% dan 90%: 10%, CV. Putri Surya Pratama Natural 85%: 15% dan 75%: 25%, CV. Tahiti Coal 86%: 14% dan 82%: 18%, PT. Allied Indo Coal 82%: 18% dan 75%: 25%.

Kualitas batu bara campuran untuk memenuhi permintaan pembeli 5 IUP di Kota Sawahlunton, diperoleh, CV. Bara Mitra Kencana 85%: 15% dari 2.900 kkal / kg dan 80%: 20% dari 3.900 kkal / kg, PT. Nusa Alam Lestari 95%: 5% dari 2.196 kkal / kg dan 90%: 10% dari 4.356 kkal / kg, CV. Putri Surya Pratama Natural 85%: 15% dari 2.768 kkal / kg dan 75%: 25% dari 4.336 kkacl / kg, CV. Tahiti Coal 86%: 14% dari 3,096.92 kcal / kg dan 82%: 18% dari 4.142.05 kcal / kg, PT. Allied Indo Coal 82%: 18% dari 2.911,11 kkal / kg dan 75%: 25% dari 4.000 kkal / kg.

Kata Kunci: Blending Batubara, Kualitas, Visual Basic

DIFFERENT QUALITY COAL BLENDING MODEL TO MEET DEMAND BUYER

Name	: Rilla Pelita Candra
Student ID	: 1410024427132
Advisor I	: Rusnoviandi, ST. MM
Advisor II	: Riam Marlina, ST, MT

ABSTRACK

Coal blending is one way to adjust the quality parameters of coal sold to fit the criteria expected by the buyer. The purpose of this research is to calculate the quality of coal mixed with 5 IUP OPs in Sawahlunto City and Ombilin PLTU as buyers.

Blending simulation of different quality is calculated by visual basic program and the results of the comparison of coal mixture to fulfill the contract with Ombilin PLTU, CV. Bara Mitra Kencana 85%: 15% and 80%: 20%, PT. Nusa Alam Lestari 95%: 5% and 90%: 10%, CV. Putri Surya Pratama Natural 85%: 15% and 75%: 25%, CV. Tahiti Coal 86%: 14% and 82%: 18%, PT. Allied Indo Coal 82%: 18% and 75%: 25%.

Quality of mixed coal in order to meet the demand of buyers of 5 IUP in Sawahlunton City, it was obtained, CV. Bara Mitra Kencana 85%: 15% of 2,900 kcal / kg and 80%: 20% of 3,900 kcal / kg, PT. Nusa Alam Lestari 95%: 5% of 2,196 kcal / kg and 90%: 10% of 4,356 kcal / kg, CV. Putri Surya Pratama Natural 85%: 15% of 2,768 kcal / kg and 75%: 25% of 4,336 kkacl / kg, CV. Tahiti Coal 86%: 14% of 3,096.92 kcal / kg and 82%: 18% of 4,142.05 kcal / kg, PT. Allied Indo Coal 82%: 18% of 2,911.11 kcal / kg and 75%: 25% of 4,000 kcal / kg.

Key Word: Coal Blending, Quality, Visual Basic

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayahnya, sehingga penyusunan Skripsi dengan judul "Model *Coal Blending* Beda Kualitas Untuk Memenuhi Permintaan *Buyer*" ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Teknik pada program studi teknik pertambangan, Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang. Dalam penyelesaian Skripsi ini penulis telah dimotivasi dan dibantu oleh berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis dengan tulus hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak H. Riko Ervil, ST, MT, selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang
2. Bapak Dr. Murad MS, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.
3. Bapak Rusnoviandi, ST, MM, selaku pembimbing I
4. Ibu Riam Marlina, MT selaku pembimbing II
5. Bapak / ibu Dosen Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Rekan-rekan Program Studi Teknik Pertambangan dan semua pihak yang banyak membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk kemajuan kita bersama.

Semoga skripsi ini dapat berguna dan mampu menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan juga kepada para pembaca pada umumnya.

Padang, Desember 2018

Rilla Pelita Candra

DAFTAR ISI

ABSTRAK i
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN ix
BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Identifikasi Masalah 3
1.3. Batasan Masalah 4
1.4. Rumusan masalah 4
1.5. Tujuan Penelitian 4
1.6. Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1. Landasan Teori 6
2.1.1. Batubara 6
2.1.2. *Blending* 16
2.2. Kerangka Konseptual 20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1. Jenis Penelitian 22
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian 22
3.2.1. Lokasi Penelitian 22
3.2.2. Waktu Penelitian 22
3.3. Variabel Penelitian 22
3.4. Objek Penelitian 23
3.5. Data dan Sumber Data 23
3.5.1. Data 23
3.5.2. Sumber Data 23
3.6. Teknik Pengumpulan Data 24
3.7. Teknik Pengolahan dan Pengumpulan Data 24

3.7.1. Teknik Pengolahan Data 24
3.7.2. Analisa Data 25
3.8. Kerangka Metodologi 25
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA
4.1. Pengumpulan Data 27
4.2. Pengolahan Data..... 29
BAB V ANALISA DATA
5.1. Hasil Perhitungan *Coal Blending* dengan Program Visual Basic 38
5.2. Perhitungan kualitas batubara campuran 39
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN
6.1. Kesimpulan 40
6.2. Saran..... 41
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
LEMBAR KONSULTASI

DAFTAR TABEL

Tebel 1.1 Izin Pertambangan yang *Mensupply* Batubara ke PLTU Ombilin..... 3

Tabel 4.1 Data Kualitas Batubara IUP Kota Sawahlunto..... 28

Tabel 4.2 Kualitas Batubara Sesuai Kontrak ke PLTU 28

Tabel 4.3 Perhitungan Kualitas Batubara Cmpuran untuk Memenuhi Permintaan *Buyer*..... 37

Tabel 5.1 Hasil Perhitungan *Coal blending* dengan Program Visual Basic..... 38

Tabel 5.2 Perhitungan Kualitas Batubara Campuran untuk Memenuhi Permintaan *Buyer*..... 39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Chevron Stockpilin* 19
Gambar 2.2 *Windrow Stockpiling* 19
Gambar 2.3 *Layered Stockpiling* 20
Gambar 4.1 Model *Coal Blending* 29
Gambar 4.2 Model *Coal Blending* CV. Bara Mitra Kencana dengan batubara Tebo-01 30
Gambar 4.3 Model *Coal Blending* CV. Bara Mitra Kencana dengan batubara M. Bungo - 04 31
Gambar 4.4 Model *Coal Blending* PT. Nusa Alam Lestari dengan batubara Tebo - 01 31
Gambar 4.5 Model *Coal Blending* PT. Nusa Alam Lestari dengan batubara M. Bungo – 04 32
Gambar 4.6 Model *Coal Blending* CV. Putri Surya Pratama Natural dengan batubara Tebo – 01 33
Gambar 4.7 Model *Coal Blending* CV. Putri Surya Pratama Natural dengan batubara M. Bungo – 04 33
Gambar 4.8 Model *Coal Blending* CV. Tahiti Coal dengan batubara Tebo – 01 34
Gambar 4.9 Model *Coal Blending* CV. Tahiti Coal dengan batubara M. Bungo – 04 35
Gambar 4.10 Model *Coal Blending* PT. Allied Indo Coal dengan batubara Tebo – 01 35
Gambar 4.11 Model *Coal Blending* PT. Allied Indo Coal dengan batubara M. Bungo – 04 36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Kualitas Batubara Campuran.

Lampiran 2 Perhitungan Kualitas Batubara Campuran untuk Memenuhi Permintaan *Buyer***.**

Lampiran 3 Kuesioner Penelitian

Lampiran 4 Kualitas Batubara dari penelitian terdahulu (Kuesioner kualitas batubara)

Lampiran 4 Dokumentasi Lapangan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Batubara merupakan sumber daya alam yang sangat potensial baik sebagai sumber energi maupun sebagai penghasil devisa Negara (Sukandarrumidi, 2006). Di Indonesia, batubara dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), bahan pabrik-pabrik dan diekspor untuk menambah devisa Negara.

Perusahaan tambang harus memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh *buyer*. Kadang kala batubara yang diproduksi tidak memenuhi standar kriteria parameter kualitas yang ditetapkan *buyer* sehingga menyebabkan batubara akan sulit untuk dipasarkan, terutama batubara berkualitas rendah.

Untuk memenuhi spesifikasi permintaan *buyer*, spesifikasi dapat disesuaikan dengan jumlah dan kualitas batubara yang masih tersedia di *stockpile* penambangan. Jika batubara yang diinginkan tersedia di *stockpile*, maka dapat langsung melakukan perencanaan pemenuhan kebutuhan pasar guna memenuhi permintaan *buyer*. Tetapi, jika kualitas batubara yang tersedia tidak memenuhi permintaan *buyer* maka dapat dilakukan *coal blending* terlebih dahulu sebelum batubara dikirim ke *buyer* (Nurisman, 2014).

Coal blending adalah suatu proses pencampuran beberapa batubara yang memiliki kualitas yang berbeda sehingga membentuk suatu batubara dengan kualitas tertentu yang diinginkan. Proses *blending* tidak selalu bertujuan untuk meningkatkan nilai kalori batubara tetapi juga untuk mencapai komposisi tertentu

dari batubara sesuai dengan kebutuhan pasar atau konsumen. Pada proses *coal blending* yang menjadi patokan adalah nilai kalori, *ash content*, dan total *sulphur*.

Dari penelitian terdahulu *coal blending* dilakukan karena batubara tidak memenuhi spesifikasi pasar (kurang memiliki nilai jual), kesulitan perolehan batubara yang sesuai dengan spesifikasi pasar tanpa proses *blending*. Batubara yang tidak memenuhi spesifikasi pasar sering menimbulkan persoalan teknis, sebagai contoh ketika dibakar di dalam boiler PLTU akan menimbulkan masalah seperti korosi, *slagging*, *fouling*, *bottom ash problems* yang berdampak pada penurunan efisiensi termal. Sehingga *coal blending* sangat diperlukan untuk mengantisipasi permasalahan-permasalahan khususnya untuk PLTU batubara kedepan dan mendukung unit pembangkit agar mampu beroperasi secara optimal (Enggal, 2014).

Pada umumnya *coal blending* dilakukan pada batubara beda kualitas (*high quality* dengan *low quality*) untuk memenuhi kulitas yang diinginkan. Namun aktualnya dilapangan di Sawahlunto sendiri *coal blending* dilakukan pada batubara *medium quality* hingga *high quality*. Untuk melalukan proses *blending* perusahaan tambang yang ada di Sawahlunto harus memasok batubara campuran dari luar kota Sawahlunto, untuk meminimalkan biaya batubara campuran rata-rata perusahaan tambang yang ada di Sawahlunto melalukan *coal blending* yaitu dengan batubara *medium quality*.

Harga jual batubara ke PLTU dilakukan sesuai dengan kontrak yang telah di tanda tangani begitu juga dengan kualitas batubara itu sendiri harus sesuai dengan kontrak dan spesifikasi yang telah disetujui. Hal ini menjadikan masalah

ketika kualitas batubara yang dinginkan *buyer* tidak tersedia atau tidak sesuai dengan kontrak.

Dari observasi dilapangan diperoleh 5 IUP OP yang *mensupply* dan melakukan penjualan batubara ke Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin sebagai *buyer*. Perusahaan tersebut adalah seperti pada tabel 1.1

Tabel 1.1
Izin Usaha Pertambangan yang *mensupply* batubara ke PLTU Ombilin

No	Nama Perusahaan	Jenis Penambangan
1.	CV. Bara Mitra Kencana	Tambang Bawah Tanah
2.	PT. Nusa Alam Lestari	Tambang Bawah Tanah
3.	CV. Putri Surya Pratama Natural	Tambang Bawah Tanah
4.	CV. Tahiti Coal	Tambang Bawah Tanah
5.	PT. Allied Indo Coal	Tambang Bawah Tanah

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Model *Coal Blending* Beda Kualitas Untuk Memenuhi Permintaan *Buyer*''.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan kualitas batubara.
2. Tidak tersedianya kualitas batubara yang diinginkan *buyer*.
3. C*oal blending* yang belum optimal.

1.3 BatasanMasalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian ini adalah IUP yang melakukan penjuan batubara ke PLTU Ombilin.
2. Kualitas batubara *buyer* sesuai dengan kontrak yang dikeluarkan PLTU Ombilin.
3. Kualitas batubara yang dihitung hanya untuk menentukan kalorinya saja.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana simulasi model *blending* batubara yang sesuai agar memenuhi kontrak penjualan ke PLTU Ombilin Kota Sawahlunto?
2. Berapakah kualitas batubara campuran yang akan *diblending* agar memenuhi permintaan *buyer*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang simulasi model *blending* batubara yang sesuai agar memenuhi kontrak penjualan ke PLTU Ombilin Kota Sawahlunto.
2. Menentukan kualitas batubara camuran yang akan *diblending* agar memenuhi permintaan *buyer*.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Perusahaan

Sebagai pertimbangan dalam mengembangkan dan menyempurnakan kebijakan perusahaan terutama yang berhubungan dengan optimasi pencampuran batubara beda kualitas untuk memenuhi kriteria permintaan konsumen.

2. Bagi STTIND

Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan terhadap pengelolaan mata kuliahbatubara dan proses pencampuran (*coal blending*) yang lebih baik dan maksimal.

3. Bagi peneliti lain

Sebagai bahan bacaan, bahan perbandingan, penambahan ilmu pengetahuan ataupun studi kepustakaan bagi yang memerlukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

Landasan teori terdiri dari seluruh referensi-referensi, konsep-konsep dan kerangka penelitian yang didukung oleh teori-teori ilmiah, yang diperoleh kepustakaan maupun teori yang ada yang berhubungan dengan judul penelitian.

2.1.1. Batubara

Batubara merupakan salah satu bahan bakar fosil berupa batuan sedimen organik (non-klastik) yang dibentuk oleh sisa-sisa bagian tumbuhan dari vegetasi prasejarah yang terakumulasi pada suatu area pengendapan, kemudian mengalami proses pembatubaraan (*coalification*). Batubara terdiri atas unsur-unsur utama, yaitu karbon, hidrogen, dan oksigen; serta unsur-unsur tambahan seperti belerang dan nitrogen. Batubara banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit uap di PLTU dan juga bentuknya bisa diubah menjadi zat cair dan gas (Dimas dkk, 2014 dalam Muchjidin, 2006).

1. Teori Terbentuknya Batubara

Teori yang menjelaskan terbentuknya batubara berdasarkan proses pembentukannya, yaitu:

a. Teori *Insitu*, teori ini mengatakan bahwa bahan-bahan pembentuk batubara merupakan tumbuh-tumbuhan yang tumbuh di tempat batubara tersebut terbentuk. Setelah tumbuh-tumbuhan tersebut tumbang atau roboh, tumbuh-tumbuhan tersebut tidak mengalami proses transportasi dan segera

tertimbun oleh lapisan sedimen, untuk selanjutnya mengalami proses pembatubaraan (*coalification*).

b. Teori *Drift*, teori ini menyatakan bahwa bahan-bahan pembentuk batubara berasal dari tempat yang berbeda dengan tempat pembentukan batubara. Dengan demikian tumbuhan yang telah mati mengalami proses transportasi oleh media air dan terakumulasi di suatu tempat dan selanjutnya tertutup oleh sedimen-sedimen dan mengalami *coalification*.

2. Karakteristik Batubara

Pada batubara terdapat beberapa substansi yang terbentuk selama proses *coalofication*. Substansi tersebut merupakan nilai yang terkadung dalam batubara. Untuk mendapatkan nilai tersbut umumnya dilakukan pengujian dengan mengunakan instrumen yang sesuai dengan metode standar yang telah ditentukan dalam sistem klasifikasi batubara.

3. Klasifikasi Batubara

Pengklasifikasian batubara di dasarkan pada derajat dan kualitas dari batubara tersebut, yaitu :

a. Gambut / *Peat*

Golongan ini sebenarnya termasuk jenis batubara, tapi merupakan bahan bakar. Hal ini disebabkan karena masih merupakan fase awal dari proses pembentukan batubara. Endapan ini masih memperlihatkan sifat awal dari bahan dasarnya (tumbuh-tumbuhan).

b. *Lignite*

Golongan ini sudah memperlihatkan proses selanjutnya berupa struktur kekar dan gejala pelapisan. Apabila dikeringkan, maka gas dan airnya akan keluar. Endapan ini bisa dimanfaatkan secara terbatas untuk kepentingan yang bersifat sederhana, karena panas yang dikeluarkan sangat rendah.

c. *Sub-Bituminous*

Golongan ini memperlihatkan ciri-ciri tertentu yaitu warna yang kehitam-hitaman dan sudah mengandung lilin. Endapan ini dapat digunakan untuk pemanfaatan pembakaran yang cukup dengan temperatur yang tidak terlalu tinggi.

d. *Bituminous*

Golongan ini dicirikan dengan sifat-sifat yang padat, hitam, rapuh (*brittle*) dengan membentuk bongkah-bongkah prismatik. Berlapis dan tidak mengeluarkan gas dan air bila dikeringkan. Endapan ini dapat digunakan antara lain untuk kepentingan transportasi dan industri.

e. *Anthracite*

Golongan ini berwarna hitam, keras, kilap tinggi, dan pecahannya memperlihatkan pecahan *chocoidal*. Pada proses pembakaran memperlihatkan warna biru dengan derajat pemanasan yang tinggi. Digunakan untuk berbagai macam industri besar yang memerlukan temperatur tinggi (Hertati, 2014).

1. Proses Pembentukan Batubara

Pembentukan batubara bisa dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap penggambutan (*peatification*) dan tahap pembatubaraan (*coalification*).

1. Tahapan penggambutan (*Peatification)*

Tahap biokimia (penggambutan) adalah tahap ketika sisa-sisa tumbuhan yang terakumulasi tersimpan dalam kondisi bebas oksigen (*anaerobic*) di daerah rawa dengan sistem penirisan (*drainage system*) yang buruk dan selalu tergenang air beberapa ini dari dari permukaan air rawa. Material tumbuhan yang busuk tersebut melepaskan unsure H, N, O, dan C dalam bentuk senyawa CO_2, H_20 dan NH_3 untuk menjadi humus. Selanjutnya oleh bakteri *anaerobic* dan fungsi, material tumbuhan itu diubah menjadi gambut (Stach, 1982, Opcit Susilawati 1992).

Tahapan ini berawal dari tumbuhan yang tua lama kelamaan mati dan menumpuk serta tertimbun di daerah rawa. Timbunan ini makin lama makin tebal, dan seiring laju pertambahan timbunan tumbuhan, terdapat pula laju penurunan dasar rawa. Hal ini menyebabkan terakumulasinya timbunan tumbuhan mati yang kemudian diuraikan oleh bakteri. Bagian-bagian tumbuhan ini terurai dalam kondisi anaerob menjadi karbon dioksida, air, dan asam humin. Proses ini dinamakan *humifikasi*, dengan gambut sebagai hasil akhir (Sukandarrumidi, 1995).

2. Tahapan pembatubaraan (*Coalification*)

Tahap pembatubaraan (*coalification*) merupakan proses diagenesis terhadap komponen organik dari gambut yang menimbulkan peningkatan

temperatur dan tekanan sebagai gabungan proses biokimia, kimia fisika yang terjadi karena pengaruh pembebanan sedimen yang menutupinya dalam kurun waktu geologi. Pada tahap tersebut, persentasi karbon akan meningkat, sedangkan pesentasi hydrogen dan oksigen akan berkurang sehinnga menghsilkan batubara dalam berbagai tingkat maturitas material organiknya (Fischer, 1927,opcit, Susilawati 1992).

Tahap ini merupakan diagenesis atau pengubahan pada gambut akibat adanya pengaruh tekanan dan peningkatan temperatur sebagai hasil gabungan proses biokimia, fisik, serta kimia yang disebabkan pembebanan sedimen dalam kurun waktu lama. Pada tahap ini terjadi peningkatan kandungan karbon dan penurunan kandungan oksigen serta air. Gambut akan berubah menjadi lignit atau sering disebut dengan *brown coal*. Dengan adanya peningkatan temperatur dan tekanan terus-menerus, lignit selanjutya akan berubah menjadi sub-bituminus. Batubara akan terus mengalami perubahan fisika dan kimia sehingga memiliki warna yang lebih hitam dan bertambah keras menjadi bituminus, lalu bisa meningkat lagi menjadi batubara antrasit yang memiliki kandungan karbon tertinggi.

Kedalaman lapisan batubara bisa menimbulkan efek tekanan. Makin dalam lapisan tersebut berarti mendapat tekanan dari lapisan tanah di atasnya (*overburden*). Makin lama terpendam, batubara itu akan mendapatkan tekanan dan temperatur tinggi yang makin lama. Efeknya, batubara akan menjadi makin matang seiring semakin lamanya pemendaman. Selain itu, tekanan juga bisa diakibatkan oleh aktivitas tektonik berupa *shear* atau gaya geser. Dalam proses

intrusi, tekanan juga memiliki andil, selain temperatur yang mematangkan batubara yang diterobos.

Pada dasarnya terdpat dua jenis material yang membentuk batubara, yaitu:

1. *Combustible Material*, yaitu bahan atau material yang dapat dibakar/dioksidasi oleh oksigen. Material tersebut umumnya terdiri dari karbon padat (*fixed carbon*), senyawa hidrokarbon, total sulfur, senyawa hidrogen, dan beberapa senyawa lainnya dalam jumlah kecil.
2. *On Combustible Material*, yaitu bahan atau material yang dapat dibakar/dioksidasi oleh oksigen. Material tersebut umumnya terdiri dari senyawa anorganik (SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3,TiO_2, Mn_3O_4, CaO, MgO, Na_2O, K_2O dan senyawa logam lainnya dalam jumlah kecil) yang akan membentuk abu dalam batubara. Kandungan *non combustible* material ini umumnya tidak diingini karena akan mengurangi nilai bakarnya.

2. Analisis Kualitas Batubara

Kualitas batubara dapat dinyatakan dengan parameter yang ditujukan pada saat memberikan perlakuan panas terhadap batubara, cara ini bisa disebut analisa proksimat dan analisa ultimat.

1. Analisa *proximate*

Merupakan analisa pendahuluan untuk mengetahui kualitas batubara secara pasar maupun perdangangan. Analisa *proximate* terdiri dari 4 (empat) nilai analisa yang jika dijumlahkan akan bernilai 100%, yaitu:

a. Kandungan air merupakan analisa untuk menentukan kadar air yang terkandung pada batubara. Nilai moisture dapat digunakan untuk

menghitung hasil-hasil analisa ke dalam basis (kondisi) yang berbeda misalnya *dry basis, dry ash free, mineral matter free, as received,* dan lain-lain.

b. Kandungan abu, analisa ini untuk mengetahui akumulasi jumlah abu yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara. Kadar abu dalam batubara dapat menurunkan nilai kalori hasil pembakaran batubara. Nilai kandungan abu mempengaruhi tingkat pengotoran (*fouling*), keausan dan korosi alat yang dilalui.

c. Kandungan zat terbang, *volatile matter* merupakan zat organik (*organic volatile matter*) maupun anorganik (*inorganic volatile matter*) pada batubara yang menguap atau berubah menjadi gas saat batubara dibakar. Adapun *volatile matter* dari hasil pembakaran batubara terdiridari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida, metan, dan gas yang tidak terbakar seperti karbon dioksida.

d. *Fixed carbon* atau karbon tertambat adalah karbon yang terdapat dalam batubara dimana bagian yang menghasilkan energi saat batubara dibakar. Jumlahnya ditentukan oleh kandungan air, kandungan abu, dan kandungan zat terbang.

2. Analisa *Ultimate*

Didefinisikan sebagai analisis batubara yang dinyatakan dalam kandungan unsur karbon, hidrogen, nitrogen, sulfur dan oksigen. Analisa ini menjelaskan bahwa batubara terdiri dari semua unsur tersebut dengan total komposisi masing-masing unsur tersebut sebesar 100% dalam suatu massa batubara. Analisa

Ultimate, merupakan metode untuk menentukan nilai kalori. Nilai kalori adalah jumlah panas (kalor) yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna (Saputra, 2014).

3. Parameter Kualitas Batubara

Penilaian kualitas batubara ditentukan oleh beberapa parameter yang terkandung dalam batubara yang ditentukan dari sejumlah analisis di laboratorium, parameter kualitas batubara umumnya terdiri dari :

1. Kandungan Air Total (Total *Moisture*)

Kandungan air total adalah banyaknya air yang terkandung dalam batubara sesuai dengan kondisi lapangan. Kandungan air total sangat dipengaruhi oleh ukuran butir batubara dan iklim daerah sekitar, yang dinyatakan dalam %, dan dasar pelaporan dari batubara dalam keadaan insitu (ar).

2. Kandungan Air Bawaan (*Inherent Moisture*)

Merupakan kandungan air yang ada pada batubara bersama dengan saat terbentuknya batubara tersebut. Kandungan air bawaan berhubungan erat dengan nilai kalori, umumnya bila kandungan air bawaan berkurang maka nilai kalori meningkat demikian juga sebaliknya, yang dinyatakan dalam %, dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (adb).

3. Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Merupakan zat aktif yang terdapat pada batubara yang menghasilkan energi atau panas apabila batubara tersebut dibakar, sehingga zat terbang merupakan zat aktif yang mempercepat proses pembakaran. Zat terbang tersebut terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen (H), karbon monoksida (CO), dan

metana (CH4), yang dinyatakan dalam %, dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (adb).

4. Nilai Kalori (*Calorific Value*)

Nilai kalori yaitu jumlah panas yang dihasilkan apabila sejumlah tertentu batubara dibakar. Nilai kalori ditentukan dari kenaikan suhu pada saat sejumlah tertentu batubara dibakar. Satuannya dinyatakan dalam Kkal/kg dan dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (adb). *Calorfic Value* dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

a. *Gross Calorfic Value* (GCV)

Gross Calorfic Value (GCV) merupakan nilai kalor yang biasa dipakai sebagai laporan analisis. Atau kalor yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna satu satuan berat bahan bakar padat atau cair, atau satu satuan volume bahan bakar gas, pada tekanan tetap, suhu 250°C, apabila semua air yang mulamula berwujud cair setelah pembakaran mengembun menjadi cair kembali.

b. *Net Calorfic Value* (NCV)

Net Calorfic Value (NCV) merupakan nilai kalor yang benar-benar dimanfaatkan dalam proses pembakaran batubara. Atau kalor yang besarnya sama dengan nilai kalor atas dikurangi kalor yang diperlukan oleh air yang terkandung dalam bahan bakar dan air yang terbentuk dari pembakaran bahan bakar untuk menguap pada 250°C dan tekanan tetap. Air dalam sistem setelah pembakaran berwujud uap air pada 250°C.

5. Kandungan Sulfur (*Total Sulfur*)

Digunakan untuk mengetahui kandungan total belerang yang terdapat pada batubara dengan membakar sampel batubara pada suhu tinggi, yang dinyatakan dalam %, dan dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (adb). Sulfur dalam batubara terdapat dalam tiga bentuk utama yaitu :

a. Sulfur piritik

   Sulfur piritik jumlahnya sekitar 20-30% dari sulfur total dan terasosiasi dalam abu. Sulfur piritik umumnya dapat dihilangkan dengan proses pencucian batubara.

b. Sulfur organik

   Sulfur organik jumlahnya sekitar 20-80% dari sulfur total dan secara kimia terikat di dalam batubara, biasanya berasosiasi dengan sulfat selama proses pembatubaraan.

c. Sulfat

   Sulfat kebanyakan sebagai kalsium sulfat, natrium sulfat, dan besi sulfat, jumlahnya sangat kecil kecuali pada batubara yang telah terekspos dan telah teroksidasi.

6. Kandungan Abu (*Ash Content*)

Merupakan sisa-sisa zat anorganik yang terkandung dalam batubara setelah dibakar. Kandungan abu tersebut dapat dihasilkan dari pengotor bawaan dalam proses pembentukan batubara maupun dari proses penambangan yang dinyatakan dalam %, dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (adb).

7. Karbon Tertambat (*Fixed Carbon*)

Merupakan karbon yang tertinggal sesudah zat belerang dan kandungan airnya hilang. Dengan adanya pengeluaran zat terbang dan kandungan air maka karbon tertambat secara otomatis akan naik, sehingga semakin tinggi kandungan karbon maka kelas batubaranya akan naik. Karbon tertambat didapat dari 100% dikurangi dengan jumlah dari kandungan air bawaan, abu dan zat terbang, yang dinyatakan dalam %, dasar pelaporan dalam kondisi bebas air permukaan (adb) (Nurisman, 2014).

2.1.2. *Blending*

Blending adalah suatu proses pencampuran beberapa batubara yang memiliki kualitas yang berbeda sehingga membentuk suatu batubara dengan kualitas tertentu yang diinginkan. Proses *blending* tidak selalu bertujuan untuk meningkatkan nilai kalori batubara tetapi juga untuk mencapai komposisi tertentu dari batubara sesuai dengan kebutuhan pasar atau konsumen. Adapun beberapa parameternya antara lain : nilai kalori, *moisture*, abu, sulfur AFT (*fusion temperature*) dll. Dalam melakukan *blending* dapat dilakukan dengan kalkulasi kualitas *blending* dengan rumusan berikut:

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2 + \dots\ K_n \times X_n}{X_1 + X_2 + \dots\ X_n} \quad \text{.....(2.1)}$$

Keterangan :

Kc = kualitas hasil blending

K_1= kualitas batubara satu

K_2 = kualitas batubara dua

K_n = kualitas batubara n

X_1 = kuantitas batubara sattu

X_2 = kuantitas batubara dua

X_n = kuantitas batubara n

(Anwary, 2014)

Beberapa alasan perlu dilakukannya proses *blending*, yaitu batubara tidak memenuhi spesifikasi pasar (kurang memiliki nilai jual), kesulitan perolehan batubara yang sesuai dengan spesifikasi pasar tanpa proses *blending*. Batubara yang tidak memenuhi spesifikasi pasar sering menimbulkan persoalan teknis, sebagai contoh ketika dibakar di dalam *boiler* PLTU akan menimbulkan masalah seperti korosi, *slagging, fouling, bottom ash problems* yang berdampak pada penurunan efisiensi termal.

Sehingga *coal blending* sangat diperlukan untuk mengantisipasi permasalahan-permasalahan khususnya untuk PLTU batubara kedepan dan mendukung unit pembangkit agar mampu beroperasi secara optimal. Untuk mendapatkan kualitas batubara yang sesuai dengan permintaan pasar dilakukan *blending* batubara *high dan low grade* dengan perbandingan tertentu. Faktor penting yang harus diperhatikan dalam proses *blending* adalah:

a. Kuantitas batubara yang ada di *stockpile*.
b. Variasi parameter batubara yang akan di*blending*.
c. Parameter yang menjadi tolak ukur *blending* (nilai kalori dan total sulfur).

d. Peralatan *blending* yang memadai.

e. Kapasitas *stockpile* harus mencukupi (Nurisman dkk, 2014).

1. Teori *Blending*

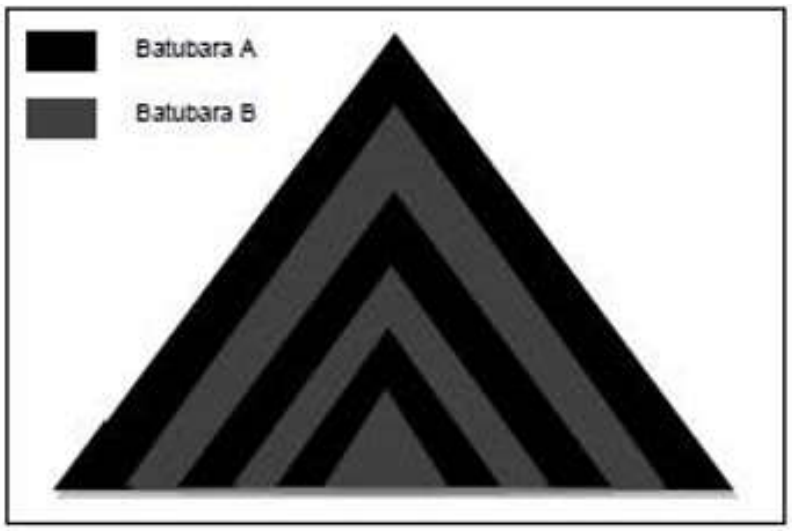
Pencampuran atau *blending* adalah penggabungan atau penimbunan secara bersamaan dan terus menerus dalam waktu tertentu dari dua atau lebih material (batubara beda kualitas), yang dianggap mempunyai komposisi yang konstan (parameter kualitas konstan) dan terkontrol proporsinya.

Dalam hal ini pencampuran dilakukan terhadap batubara yang berbeda kualitasnya, sehingga kualitas batubara hasil campuran merupakan perpaduan dari semua parameter kualitas batubara yang dicampur atau dengan kata lain batubara dengan kualitas rendah akan menjadi lebih baik dan dapat memenuhi batasan-batasan persyaratan untuk memenuhi permintaan konsumen.

2. Metode *Blending*

1. *Chevron stockpiling*

Adalah suatu cara *blending* dengan membentuk tumpukan menurut garis bujur dari penampang silang (*cross section*) berbentuk segitiga dimana komponen-komponen berurutan ditimbun sama rata sepanjang poros tengah tumpukan.

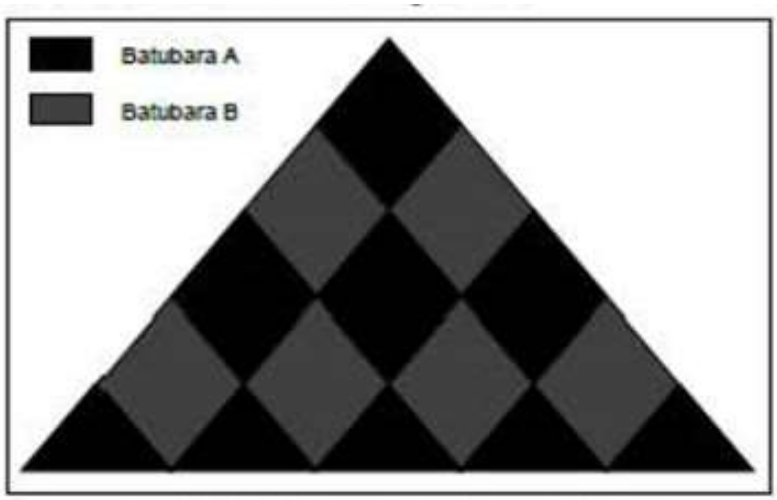


Sumber: Sutrisno (2017)

Gambar 2.1 *Chevron stockpiling*

2. *Windrow stockpiling*

Adalah suatu cara *blending* membentuk tumpukan menurut garis bujur dari penampang saling berbentuk segituga yang dimana komponen-komponen berurutan ditimbang dalam tumpukan yang berdampingan maju membentuk keseluruhan tumpukan.

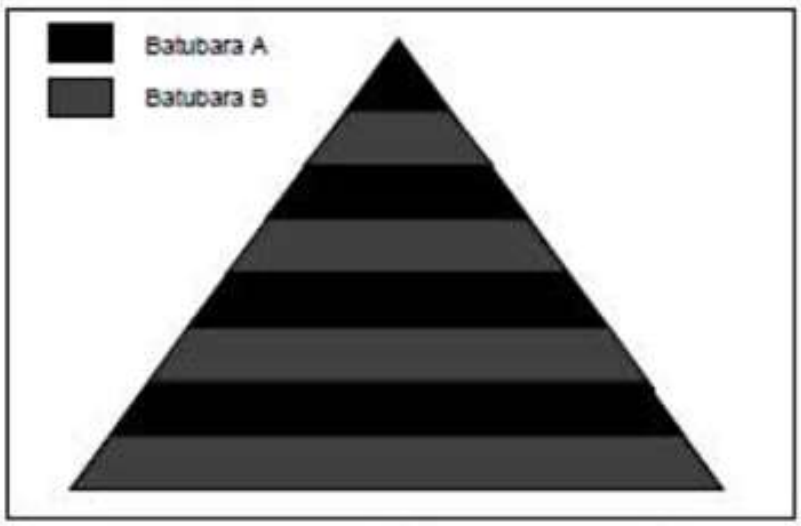


Sumber: Sutrisno (2017)

Gambar 2.2 *Windrow stockpiling*

3. *Layered stockpiling*

merupakan cara membentuk tumpukan dimana komponen-komponen berurutan ditambahkan dalam bentuk lapisan.



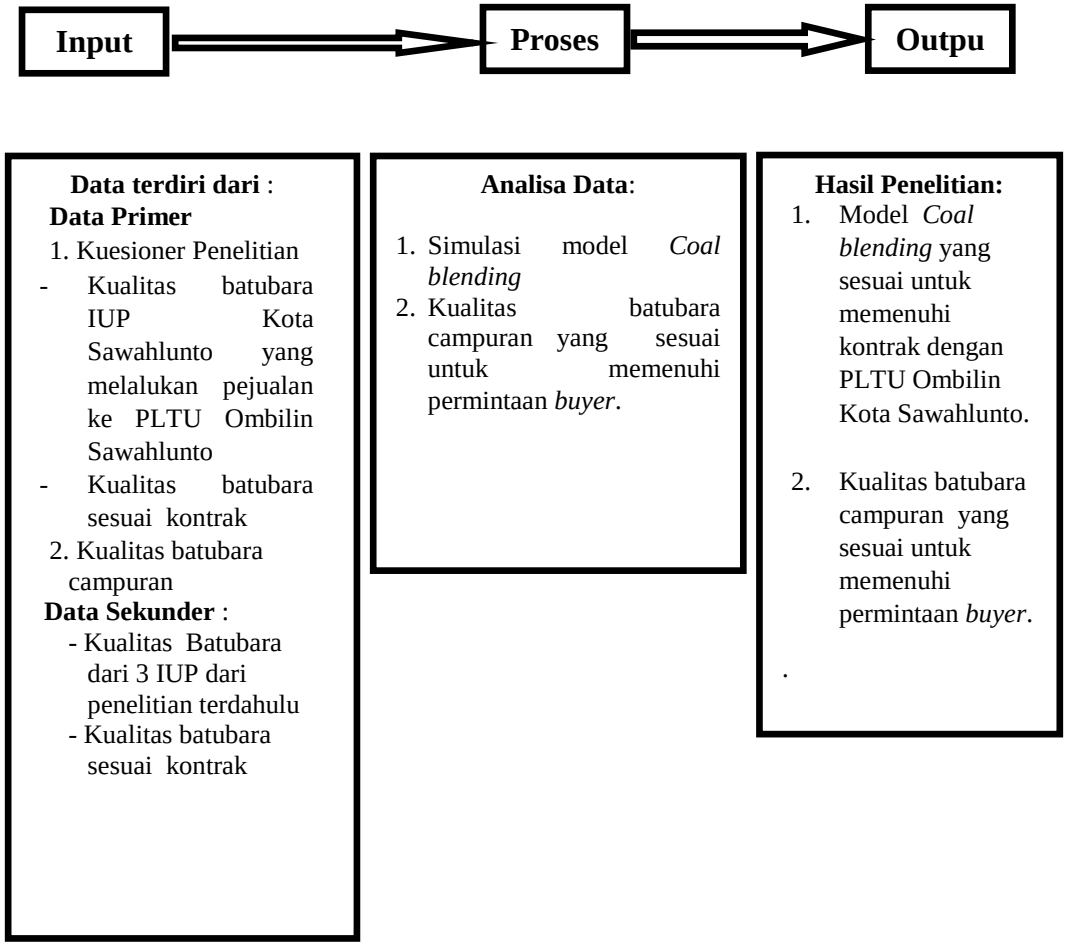
Sumber: Sutrisno (2017)

Gambar 2.3 *Layered stockpiling*

(Sutrisno, 2017)

2.2. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konsep ini gunanya untuk menghubungkan atau menjelaskan secara panjang lebar tentang suatu objek yang akan dibahas.



Gambar 2.4 Kerangka Konseptual

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan (*applied research*). Penelitian terapan ini digolongkan menurut tujuan penelitian untuk menentukan pengetahuan yang secara praktik dapat diaplikasikan walaupun ada kalanya penelitian terapan ini juga untuk mengembangkan produk penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang berada di daerah kota Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat, yaitu di CV. Bara Mitra Kencana, PT. Nusa Alam Lestari, CV. Putri Surya Pratama Natural, CV. Tahiti Coal, PT. Allied Indo Coal.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu atribut dari sekelompok objek yang diteliti yang mempunyai variasi satu dan yang lain dalam kelompok tersebut. Sesuai dengan permasalahan yang diteliti maka variabel penelitian adalah kualiatas batubara hasil *blending* .

3.4. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 5 Izin Usaha Pertambangan (IUP) batubara yang melakukan *blending* batubara dan melakukan penjualan batubara kepada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin Kota Sawahlunto.

3.5. Data dan Sumber Data

3.5.1. Data

Data dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder,

3.5.1.1. Data primer

1. Kuesioner Penelitian
    a. Kualitas batubara IUP Kota Sawahlunto yang melalukan pejualan ke PLTU Ombilin Sawahlunto
    b. Kualitas batubara sesuai kontak
2. Kualitas Batubara Campuran

3.5.1.2. Data sekunder

Adapun data sekunder pada penelitian ini adalah:

1. Kualitas batubara dari 3 IUP dari penelitian terdahulu.
2. Kualitas batubara sesuai kontrak

3.5.2. Sumber Data

Data yang didapatkan berasal dari Izin Usaha Pertambangan (IUP) batubara yang melakukan *blending* batubara dan melakukan penjualan batubara kepada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin Kota Sawahlunto.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Dalam teknik pengumpulan data, data diperoleh dengan cara memberikan kuesioner penelitian kepada pihak perusahaan yang ada di Kota Sawahlunto yang melakukan *blending* batubara dan yang melakukan penjualan kepada PLTU Ombilin, Kota Sawahlunto. Data-data yang di kumpulkan diantaranya yaitu:

1. Data Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang melakukan *blending* dan menjual batubara ke Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin.
2. Data kualitas batubara izin usaha pertambangan yang melakukan *blending* dan menjual batubara ke PLTU Ombilin diperoleh dengan cara memberikan kuisioner kepada semua IUP yang melakukan *blending* dan menjual batubara ke PLTU Ombilin.
3. Data kualitas batubara sesuai dengan kontrak di peroleh dengan cara meminta data kontrak penjualan batubara kepada IUP yang menjual batubara ke PLTU.
4. Data kualitas batubara campuran.
5. Studi Pustaka, yaitu mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan membaca literatur yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian sehingga dapat di gunakan sebagai landasan dalam pemecahan masalah.

3.7. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1. Teknik Pengolahan Data

Pada teknik pengolahan data ini dilakukan beberapa tahapan pada proses perhitungan sesuai dengan tujuan penelitian, diantaranya yaitu:

1. Simulasi model *blending* batubara dengan Program Visual Basic.
2. Kualitas batubara campuran yang sesuai untuk memenuhi permintaan *buyer*. Dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 2.1 pada tinjauan pustaka.

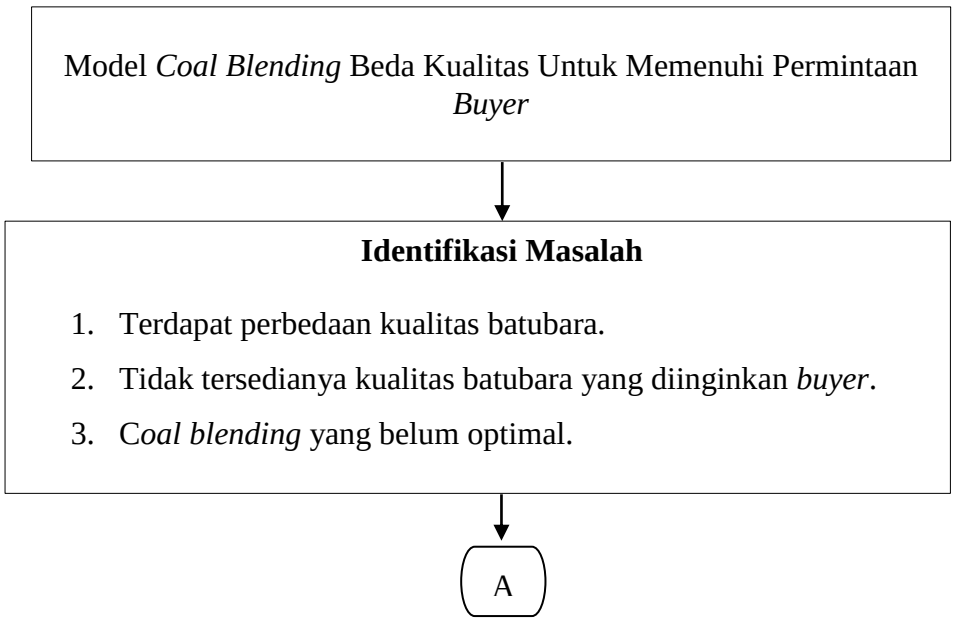
3.7.2. Analisis Data

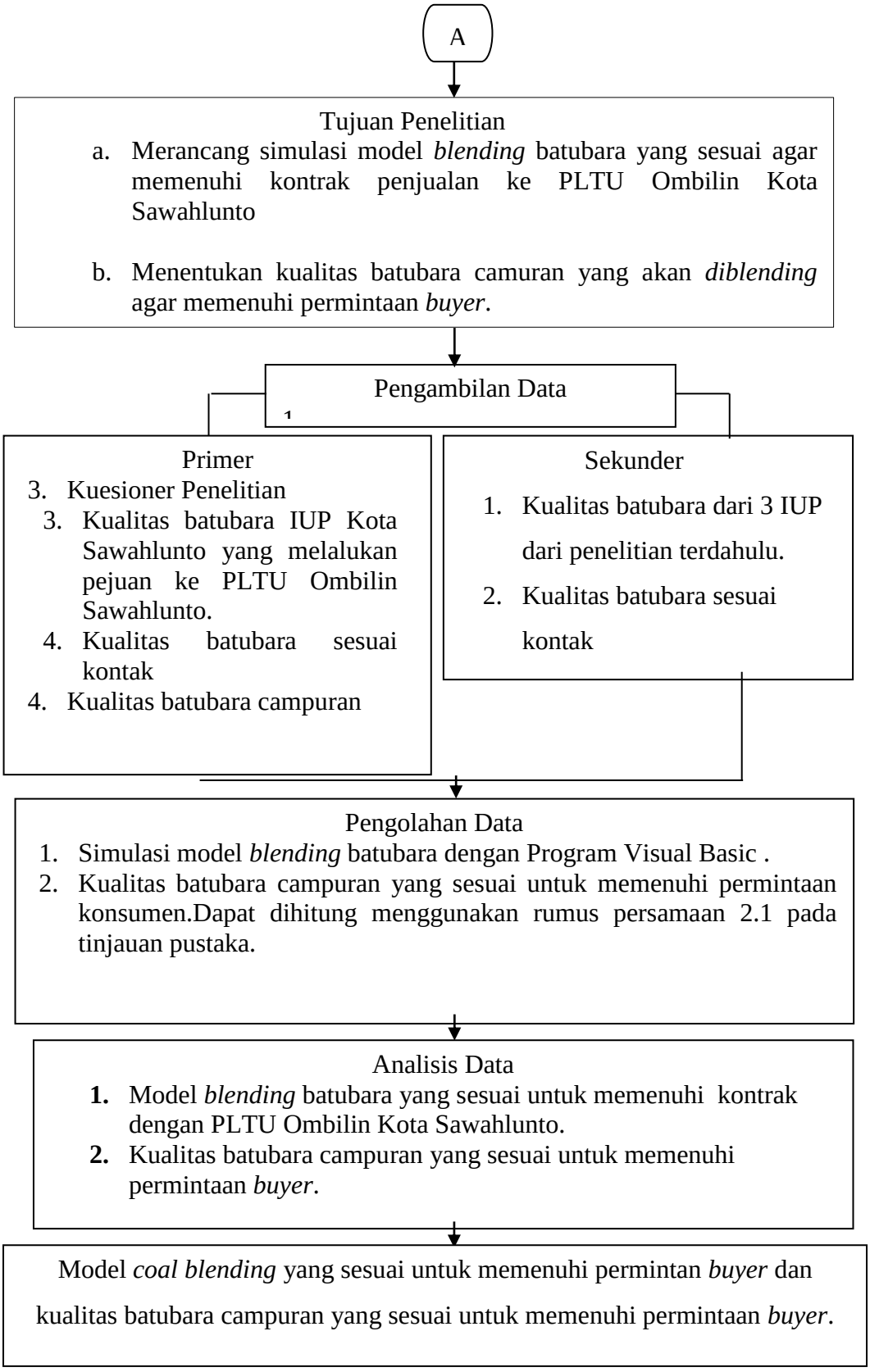
Setelah melalui tahap dalam pengumpulan data dan pengolahan data maka dilakukan analisa data dari pengolahan data yang didapat pada analisa data ini dapat menentukan hasil akhir dari penelitian yang dilakukan, yaitu kualitas hasil *blending* batubara dan model *blending* batubara yang sesuai untuk penjualan ke PLTU Ombilin Kota Sawahlunto.

3.8.Kerangka Metodologi

Kerangka metodologi yang digunakan adalah seperti diperlihatkan pada gambar berikut:

Kerangka Metodologi




A
Tujuan Penelitian
a. Merancang simulasi model *blending* batubara yang sesuai agar memenuhi kontrak penjualan ke PLTU Ombilin Kota Sawahlunto
b. Menentukan kualitas batubara camuran yang akan *diblending* agar memenuhi permintaan *buyer*.
Pengambilan Data
Primer
3. Kuesioner Penelitian
3. Kualitas batubara IUP Kota Sawahlunto yang melalukan pejuan ke PLTU Ombilin Sawahlunto.
4. Kualitas batubara sesuai kontak
4. Kualitas batubara campuran
Sekunder
1. Kualitas batubara dari 3 IUP dari penelitian terdahulu.
2. Kualitas batubara sesuai kontak
Pengolahan Data
1. Simulasi model *blending* batubara dengan Program Visual Basic .
2. Kualitas batubara campuran yang sesuai untuk memenuhi permintaan konsumen.Dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 2.1 pada tinjauan pustaka.
Analisis Data
1. Model *blending* batubara yang sesuai untuk memenuhi kontrak dengan PLTU Ombilin Kota Sawahlunto.
2. Kualitas batubara campuran yang sesuai untuk memenuhi permintaan *buyer*.
Model *coal blending* yang sesuai untuk memenuhi permintan *buyer* dan kualitas batubara campuran yang sesuai untuk memenuhi permintaan *buyer*.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisikan data yang diperlukan dalam penelitian model *coal blending* beda kualitas untuk memenuhi permintaan *buyer*, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data.

4.1. Pengumpulan Data

Sebelum melakukan model *coal blending* beda kualitas untuk memenuhi permintaan *buyer*, maka di perlukan pengumpulan data-data terlebih dahulu. Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Kualitas Batubara IUP OP Kota Sawahlunto

Data perusahaan dan kualitas batubara yang diperoleh melalui kuesioner yang disebarkan langsung oleh peneliti kepada pihak perusahaan yang melakukan penjualan batubaranya ke PLTU Ombilin, data kuesioner yang dibuat diantaranya, kualitas batubara Izin Usaha Pertambangan (IUP) Kota Sawahlunto dan data kualitas batubara sesuai kontrak, mulai dari nilai kalori,total *moisture*, *inherent moisture,* total sulfur dan *ash content* seperti pada tabel 4.1

2. Data Kualitas Batubara sesuai kontrak ke PLTU Ombilin

Data ini diperoleh melalui kuesioner yang disebarkan langsung oleh peneliti kepada pihak perusahaan yang melakukan penjualan batubaranya ke PLTU Ombilin. data kuesioner yang dibuat diantaranya, kualitas batubara sesuai kontrak, mulai dari nilai kalori, kadar abu dan kandungan belerang seperti pada tabel 4.2

Tabel 4.1.

Data Kualitas Batubara IUP Kota Sawahlunto

No	Nama Perusahaan	CV (Kkal/kg) ADB	CV (Kkal /kg) GAR	TM (%)	IM (%)	TS (%)	*Ash* (%)
1.	CV. Bara Mitra Kencana	6.921	6.500-6.900	5,7	-	0,59	8,62
2.	PT. Nusa Alam Lestari	6.516	6.516	7,11	-	0,55	13,34
3.	CV. Putri Surya Pratama	7.069	6.688	8,78	-	0,46	9,84
4.	CV. Tahiti Coal	7.700	7.800	6,71	3,01	0,23	5
5.	PT. Allied Indo Coal	6.800	6.300	8,66	3,17	0,64	13

Tabel 4.2
Kualitas Batubara Sesuai Kontrak Ke PLTU Ombilin

No	Nama Perusahaan	CV (Kkal /kg) GAR	TM (%)	IM (%)	TS (%)	Ash (%)
1.	CV. Bara Mitra Kencana	6.300	5,7	-	0,59	8,62
2.	PT. Nusa Alam Lestari	6.300	10	-	0,85	12
3.	CV. Putri Surya Pratama	6.100	10	-	0,8	13
4.	CV. Tahiti Coal	7.141,57	6,7	39,32	0,23	4,53
5.	PT. Allied Indo Coal	6.100	8,00	3,20	1	10

3. Data Kualitas Batubara campuran

Data ini diperoleh dari CV. Bara Mitra Kencana berupa laporan pengujian sampel untuk batubara campuran dalam kegiatan *coal blending.* Data dapat dilihat pada lampiran 1.

4.2. Pengolahan Data

4.2.1**.** Simulasi model *coal blending* beda kualitas dengan Program *Visual Basic* agar memenuhi kontrak penjualan ke PLTU Ombolin. Seperti terlihat pada 4.1.



Gambar 4.1 Model *Coal Blending*

Program ini dirancang untuk menghitung kualitas pencampuran batubara beda kualitas terhadap kalorinya saja. Pada program diatas klik nama perusahaan, maka akan muncul nama perusahaan yang akan kita lakukan simulasi *blending* barubara dan semua kolom akan terisi secara otomatis. Pada kolom kualitas 1, merupakan kualitas batubara yang ada diperusahaan, kolom kualitas 2, merupakan kualitas batubara campuran, dan pada kolom *Buyer*, meupakan kualitas batubara yang diinginkan *buyer* atau kualitas batubara sesuai dengan kontrak. Lalu pada kualitas 1 dan kualitas 2 dalam (%) serta tonase batubara bisa di isi sesuai

kebutuhan saat melakukan *blending.* Selanjutnya klik Hitung *coal blending,* maka akan diperoleh hasil simulasi *coal blending.*

1. Model *coal blending* CV. Bara Mitra Kencana

   a. Tebo- 01 (3.104 kcal/kg)

Perhitungan *coal blending* beda kualitas CV. Bara Mitra Kencana kualitas1 (6.900 kcal/kg), kualitas 2 (3.104 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.300 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kuliatas 1 : kualitas 2 sebesar 85%: 15% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.330,6 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Model *Coal Blending* CV. Bara Mitra Kencana dengan batubara Tebo-01

   b. M. Bungo-04 (4.386 kcal/kg)

Perhitungan *coal blending* beda kualitas CV. Bara Mitra Kencana kualitas1 (6.900 kcal/kg), kualitas 2 (4.386 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.300 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kulitas 1 : kualitas 2 sebesar 80%: 20% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.397,2 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Model *Coal Blending* CV. Bara Mitra Kencana dengan batubara M. Bungo - 04

2. Model *coal blending* PT. Nusa Alam Lestari

a. Tebo- 01 (3.104 kcal/kg)

Perhitungan *coal blending* beda kualitas PT. Nusa Alam Lestari kualitas1 (6.516 kcal/kg), kualitas 2 (3.104 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.300 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 95%: 5% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.345,4 kcal/kg untuk satu kali *blending*. Seperti terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Model *Coal Blending* PT. Nusa Alam Lestari dengan batubara Tebo - 01

b. M. Bungo-04 (4.386 kcal/kg)

Perhitungan *coal blending* beda kualitas PT. Nusa Alam Lestari kualitas1 (6.516 kcal/kg), kualitas 2 (4.386 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.300 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 90%: 10% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.303 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.5.



a. Tebo-01 (3.104 kcal/kg),

Perhitungan *coal blending* beda kualitas CV. Putri Surya Pratama Natural kualitas1 (6.688 kcal/kg), kualitas 2 (3.104 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.100 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 85%: 15% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.150,4 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Model *Coal Blending* CV. Putri Surya Pratama Natural dengan batubara Tebo – 01

b. M. Bungo-04 (4.386 kcal/kg),

Perhitungan *coal blending* beda kualitas CV. Putri Surya Pratama Natural kualitas1 (6.688 kcal/kg), kualitas 2 (4.386 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.100 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 75%: 25% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.112,5 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Model *Coal Blending* CV. Putri Surya Pratama Natural dengan batubara M. Bungo – 04

4. Model *coal blending* CV. Tahiti Coal

a. Tebo-01 (3.104 kcal/kg)

Perhitungan *coal blending* beda kualitas CV. Tahiti Coal kualitas1 (7.800 kcal/kg), kualitas 2 (3.104 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (7.141,57 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 86%: 14% dengan hasil *coal blending* sebesar 7.142,56 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Model *Coal Blending* CV. Tahiti Coal dengan batubara Tebo – 01

b. M. Bungo-04 (4.386 kcal/kg)

Perhitungan *coal blending* beda kualitas CV. Tahiti Coal kualitas1 (7.800 kcal/kg), kualitas 2 (4.386 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (7.141,57 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 82%: 18% dengan hasil *coal blending* sebesar 7.184,94 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Model *Coal Blending* CV. Tahiti Coal dengan batubara M. Bungo – 04

5. Model *coal blending* PT. Allied Indo Coal

a. Tebo-01 (3.104 kcal/kg)

Perhitungan *coal blending* beda kualitas PT. Allied Indo Coal kualitas1 (6.800 kcal/kg), kualitas 2 (3.104 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.100 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 82%: 18% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.134,72 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Model *Coal Blending* PT. Allied Indo Coal dengan batubara Tebo – 01

b. M. Bungo-04

Perhitungan *coal blending* beda kualitas PT. Allied Indo Coal kualitas1 (6.800 kcal/kg), kualitas 2 (4.386 kcal/kg), kualitas permintaan *buyer* (6.100 kcal/kg). Dimana proporsi pencampuran yang sesuai yaitu kualitas 1 : kualitas 2 sebesar 75%: 25% dengan hasil *coal blending* sebesar 6.195,75 kcal/kg untuk satu kali *blending.* Seperti terlihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 Model *Coal Blending* PT. Allied Indo Coal dengan batubara M. Bungo – 04

4.2.2. Perhitungan kualitas batubara campuran untuk memenuhi permintaan *buyer*

Perhitungan kualitas batubara campuran untuk memenuhi permintaan buyer dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3
Tabel Perhitungan kualitas batubara campuran untuk memenuhi permintaan *buyer*

No	Nama Perusahaan	Kualitas 1 (Kcal/kg)	Buyer (Kcal/kg)	Perbandingan (%)	Kualitas 2 (Kcal/kg)
1.	CV. Bara Mitra Kencana	6.900	6.300	85 : 15	2.900
				80 : 20	3.900
2.	PT. Nusa Alam Lestari	6.516	6.300	95 : 5	2.196
				90 : 10	4.356
3.	CV. Putri Surya Pratama Natural	6.688	6.100	85 : 15	2.768
				75 : 25	4.336
4.	CV. Tahiti Coal	7.800	7.141,57	86 : 14	3.096,92
				82 : 18	4.142,05
5.	PT. Allied Indo Coal	6.800	6.100	82 : 18	2.911,11
				75 : 25	4.000

Cara Perhitungan kualitas batubara campuran untuk memenuhi permintaan *buyer* dapat dilihat pada lampiran 2.

BAB V

ANALISA DATA

Dari pengumpulan dan pengolahan data, maka didapatkan hasil yang digunakan dalam mentukan model *coal blending* beda kualitas untuk memenuhi permintaan *buye*r di Kota Sawahlunto.

5.1 Hasil perhitungan *coal blending* dengan program visual basic.

Dari hasil perhitungan *coal blending* yang diperoleh dapat dibandingkan perbedaan antara berapa % batubara kualitas 1 dan berapa % batubara kualitas 2 untuk memenuhi permintaan *buyer* di Kota Sawahlunto. Dari tabel diatas diperoleh CV. Bara Mitra Kencana 85% : 15% dan 80% : 20% , PT. Nusa Alam Lestari 95% : 5% dan 90% : 10%, CV. Putri Surya Pratama Natural 85% : 15% dan 75% : 25%, CV. Tahiti Coal 86% : 14% dan 82% : 18%, PT. Allied Indo Coal 82% : 18% dan 75% : 25%. Seperti pada tabel 5.1

Tabel 5.1
Hasil Perhitungan *Coal Blending* dengan Program Visual Basic

No	Nama Perusahaan	Kualitas 1 (Kcal/kg)	Kualitas 2 (Kcal/kg)	*Buyer* (Kcal/kg)	Perbandingan (%)
1.	CV. Bara Mitra Kencana	6.900	(Tebo-01) 3104	6.300	85 : 15
					80 : 20
2.	PT. Nusa Alam Lestari	6.516		6.300	95 : 5
					90 : 10
3.	CV. Putri Surya Pratama Natural	6.688	(M. Bungo-04) 4383	6.100	85 : 15
					75 : 25
4.	CV. Tahiti Coal	7.800		7.141,57	86 : 14
					82 : 18
5.	PT. Allied Indo Coal	6.800		6.100	82 : 18
					75 : 25

5.2 Perhitungan kualitas batubara campuran untuk memenuhi permintaan *buyer*.

Dari tabel 5.1 dibawah dapat dilihat berapa seharusnya kualitas batubara campuran yang harus disediakan oleh setiap perusahaan yang melakukan *coal blending* agar memenuhi permintaan *buyer* secara optimal. Dimana kualitas batubara campuran CV. Bara Mitra Kencana 85% : 15% sebesar 2.900 kcal/kg dan 80% : 20% sebesar 3.900 kcal/kg, PT. Nusa Alam Lestari 95% : 5% sebesar 2.196 kcal/kg dan 90% : 10% sebesar 4.356 kcal/kg, CV. Putri Surya Pratama Natural 85% : 15% sebesar 2.768 kcal/kg dan 75% : 25% sebesar 4.336 kkacl/kg, CV. Tahiti Coal 86% : 14% sebesar 3.096,92 kcal/kg dan 82% : 18% sebesar 4.142,05 kcal/kg, PT. Allied Indo Coal 82% : 18% sebesar 2.911,11 kcal/kg dan 75% : 25% sebesar 4.000 kcal/kg.

Tabel 5.2
Perhitungan Kualitas Batubara Campuran untuk Memenuhi Permintaan *Buyer*

No	Nama Perusahaan	Kualitas 1 (Kcal/kg)	*Buyer* (Kcal/kg)	Perbandingan (%)	Kualitas 2 (Kcal/kg)
1.	CV. Bara Mitra Kencana	6.900	6.300	85 : 15	2.900
				80 : 20	3.900
2.	PT. Nusa Alam Lestari	6.516	6.300	95 : 5	2.196
				90 : 10	4.356
3.	CV. Putri Surya Pratama Natural	6.688	6.100	85 : 15	2.768
				75 : 25	4.336
4.	CV. Tahiti Coal	7.800	7.141,57	86 : 14	3.096,92
				82 : 18	4.142,05
5.	PT. Allied Indo Coal	6.800	6.100	82 : 18	2.911,11
				75 : 25	4.000

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari pengolahan data yang didapatkan dari perhitungan model *coal blending* beda kualitas untuk memenuhi permintaan *buyer* dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari simulasi *coal blending* beda kualitas yang dihitung dengan program visual basic 5 IUP di Kota Sawahlunton maka didapatkan hasil perbandingan campuran batubara untuk memenuhi kontrak dengan PLTU Ombilin yaitu kualitas 1 : kualitas 2, CV. Bara Mitra Kencana 85% : 15% dan 80% : 20% , PT. Nusa Alam Lestari 95% : 5% dan 90% : 10%, CV. Putri Surya Pratama Natural 85% : 15% dan 75% : 25%, CV. Tahiti Coal 86% : 14% dan 82% : 18%, PT. Allied Indo Coal 82% : 18% dan 75% : 25%.
2. Untuk Perhitungan kualitas batubara campuran dengan pencampuran kualitas 1 : kualitas 2 agar memenuhi permintaan *buyer* 5 IUP di Kota Sawahlunton maka didapatkan, CV. Bara Mitra Kencana 85% : 15% sebesar 2.900 kcal/kg dan 80% : 20% sebesar 3.900 kcal/kg, PT. Nusa Alam Lestari 95% : 5% sebesar 2.196 kcal/kg dan 90% : 10% sebesar 4.356 kcal/kg, CV. Putri Surya Pratama Natural 85% : 15% sebesar 2.768 kcal/kg dan 75% : 25% sebesar 4.336 kkacl/kg, CV. Tahiti Coal 86% : 14% sebesar 3.096,92 kcal/kg dan 82% : 18% sebesar 4.142,05

kcal/kg, PT. Allied Indo Coal 82% : 18% sebesar 2.911,11 kcal/kg dan 75% : 25% sebesar 4.000 kcal/kg.

6.2 Saran

Agar hasil dari tujuan *coal blending* dapat terlaksana secara optimal dan sesuai dengan kontrak yang ada, maka penulis menyarankan agar perusahaan dapat menentukan berapa proporsi perbandingan batubara campuran yang dilakukan untuk satu kali *coal blending* agar memenuhi permintaan *buyer* dan berapa kualitas batubara campuran yang paling optimal untuk memenuhi permintaan *buyer.*

1. Untuk memenuhi permintaan *buyer* proporsi yang sesuai untuk CV. Bara Mitra Kencana 85% : 15% dan 80% : 20% , PT. Nusa Alam Lestari 95% : 5% dan 90% : 10%, CV. Putri Surya Pratama Natural 85% : 15% dan 75% : 25%, CV. Tahiti Coal 86% : 14% dan 82% : 18%, PT. Allied Indo Coal 82% : 18% dan 75% : 25%. Dengan rata- rata kualitas batubara campuran yaitu barubara *low-medium quality* 2.900 kcal/kg- 4.000 kcal/kg.
2. Untuk memenuhi permintaan *buyer* kualitas batubara campuran CV. Bara Mitra Kencana 85% : 15% sebesar 2.900 kcal/kg dan 80% : 20% sebesar 3.900 kcal/kg, PT. Nusa Alam Lestari 95% : 5% sebesar 2.196 kcal/kg dan 90% : 10% sebesar 4.356 kcal/kg, CV. Putri Surya Pratama Natural 85% : 15% sebesar 2.768 kcal/kg dan 75% : 25% sebesar 4.336 kkacl/kg, CV. Tahiti Coal 86% : 14% sebesar 3.096,92 kcal/kg dan 82%

: 18% sebesar 4.142,05 kcal/kg, PT. Allied Indo Coal 82% : 18% sebesar 2.911,11 kcal/kg dan 75% : 25% sebesar 4.000 kcal/kg.

LAMPIRAN 1

Data Kualitas Batubara Campuran

TEBO-01



BALAI PENDIDIKAN DAN PELATIHAN TAMBANG BAWAH TANAH
LABORATORIUM PENGUJIAN
Jalan Soekarno Hatta, Sungai Durian II, Sawahlunto, Sumatera Barat
Telepon (0754) 61804, 61797
Fax : (0754) 62191
KESDM

No.Dok	: Sartek/LP/FR-5.04-02-2
Ed/Rev	:1/0
Tgl	: 06/02/2017

LAPORAN PENGUJIAN
(Test Report)
NO.RA/118/07/18

Tanggal / *Date*	: 31 Juli 2018
Dibuatuntuk / *Certified for*	:CV.Bara Mitra Kencana
Kodecontoh/ *Code of Sample*	: BMK/TP/KME/TEBO-01
Jeniscontoh */Type of Sample*	: Batubara
Sifat / KondisiContoh yang diuji / *Description of sample*	: Bongkahan
Asalcontoh/ *Origin of sample*	: -
Contoh diterima tanggal / *Sample received on*	: 30 Juli 2018
Waktupelaksanaanpengujian / *Date of testing*	: 31 Juli 2018

HASIL ANALISIS / ANALYSIS RESULT :

Parameter Uji	AR	Adb	Satuan	StandarAcuan
Total Moisture	35.31	-	%	ASTM D3302-17
Moisture in Analysis	-	27.46	%	ASTM D3173-17
Kadar Abu	3.20	4.95	%	ASTM D3174-12
Kadar Zat Terbang	24.72	38.22	%	ASTM D3175-17 (non sparking fuels)
Fixed Carbon	36.76	56.83	%	ASTM D3172-17
Gross Caloric Value	3104	4799	Kcal/Kg	Instrument (ASTM D 5865-13)
Nilai Sulfur	0,13	0.20	%	ASTM D 4239-17 combustion method A (1350°C)

**AR(As Received Basis)*
**Adb(As determined basis)*

Laporan pengujian ini hanyalah Lampiran hasil,sertifikat atau izin perusahaan.Hasil tes ini hanya melaporkan kualitas sampel yang diajukan oleh customer untuk Laboratorium Balai Diklat Tambang Bawah Tanah.

Manajer Teknis,

Dian Eka Aryanti, ST

M. BUNGO-04

KESDM
BALAI PENDIDIKAN DAN PELATIHAN TAMBANG BAWAH TANAH
LABORATORIUM PENGUJIAN
JalanSoekarnoHatta, Sungai Durian II, Sawahlunto, Sumatera Barat
Telepon (0754) 61604, 61787
Fax : (0754) 62191

No.Dok	: Sartek/LP/FR-5.04-02-2
Ed/Rev	:1/0
Tgl	: 06/02/2017

LAPORAN PENGUJIAN
(Test Report)
NO.RA/TD27/07/18

Tanggal / *Date*	: 31 Juli 2018
Dibuatuntuk / *Certified for*	:CV.Bara Mitra Kencana
Kodecontoh/ *Code of Sample*	: BMK/KBPC/M.BUNGO – 04
Jeniscontoh /*Type of Sample*	: Batubara
Sifat / KondisiContoh yang diuji / *Description of sample*	: Bongkahan
Asalcontoh/ *Origin of sample*	: -
Contoh diterima tanggal / *Sample received on*	: 30 Juli 2018
Waktupelaksanaanpengujian / *Date of testing*	: 31 Juli 2018

HASIL ANALISIS / ANALYSIS RESULT :

Parameter Uji	AR	Adb	Satuan	StandarAcuan
Total Moisture	11.14	-	%	ASTM D3302-17
Moisture in Analysis	-	8.82	%	ASTM D3173-17
Kadar Abu	21.81	25.02	%	ASTM D3174-12
Kadar Zat Terbang	28.83	33.07	%	ASTM D3175-17 (non sparking fuels)
Fixed Carbon	28.85	33.09	%	ASTM D3172-17
Gross Caloric Value	4386	5031	Kcal/Kg	Instrument (ASTM D 5865-13)
Nilai Sulfur	1.52	1.74	%	ASTM D 4239-17 combustion method A (1350°C)

**AR(As Received Basis)*
**Adb(As determined basis)*

: 200 Ton 1.150 / bl

Laporan pengujian ini hanyalah Jaminan kualitas sertifikat asal usul pernyataan Hasil ini tsb hanya menggambarkan kualitas sampel yang diajukan oleh customer untuk Laboratorium Balai Diklat Tambang Bawah Tanah

Manajer Teknis,

Dian Eka Aryanti, ST

LAMPIRAN 2

Perhitungan kualitas batubara campuran untuk memenuhi permintaan *buyer*.

1. CV. BARA MITRA KENCANA

Perbandingan 85% : 15%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.300 = \frac{6.900 \times 850 + K_2 \times 150}{850 + 150}$$

$$6.300 = \frac{5.865.000 + K_2 \times 150}{1000}$$

$$6.300.000 = 5.865.000 + K_2 \times 150$$

$$6.300.000 - 5.865.000 = 150K_2$$

$$435.000 = 150K_2$$

$$K_2 = \frac{435.000}{150}$$

$K_2 = 2.900$ Kcal/Kg

Perbandingan 80% : 20%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.300 = \frac{6.900 \times 800 + K_2 \times 200}{800 + 200}$$

$$6.300 = \frac{5.520.000 + K_2 \times 200}{1000}$$

$$6.300.000 = 5.520.000 + K_2 \times 200$$

$$6.300.000 - 5.520.000 \ = 200K_2$$

$$780.000 = 200K_2$$

$$K_2 = \frac{780.000}{200}$$

$$K_2 = 3.900 \text{ Kcal/Kg}$$

2. PT. NUSA ALAM LESTARI

Perbandingan 95% : 5%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.300 = \frac{6.516 \times 950 + K_2 \times 50}{950 + 50}$$

$$6.300 = \frac{6.190.200 + K_2 \times 50}{1000}$$

$$6.300.000 = 6.190.200 + K_2 \times 50$$

$$6.300.000 - 6.190.200 \ = 50K_2$$

$$109.800 = 50K_2$$

$$K_2 = \frac{109.800}{50}$$

$K_2 = 2.196$ Kcal/Kg

Perbandingan 90% : 10%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.300 = \frac{6.516 \times 900 + K_2 \times 100}{900 + 100}$$

$$6.300 = \frac{5.864.400 + K_2 \times 100}{1000}$$

$$6.300.000 = 5.864.400 + K_2 \times 100$$

$$6.300.000 - 5.864.400 = 100K_2$$

$$435.600 = 100K_2$$

$$K_2 = \frac{435.600}{100}$$

$K_2 = 4.356$ Kcal/Kg

3. CV. PUTRI SURYA PRATAMA NATURAL

Perbandingan 85% : 15%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.100 = \frac{6.688 \times 850 + K_2 \times 150}{850 + 150}$$

$$6.100 = \frac{5.684.800 + K_2 \times 150}{1000}$$

$$6.100.000 = 5.684.800 + K_2 \times 150$$

$$6.100.000 - 5.684.800 \ = 150K_2$$

$$415.200 = 150K_2$$

$$K_2 = \frac{415.200}{150}$$

$K_2 = 2.768$ Kcal/Kg

Perbandingan 75% : 25%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.100 = \frac{6.688 \ \times 750 \ + K_2 \times 250}{750 + 250}$$

$$6.100 = \frac{5.016.000 + K_2 \times 250}{1000}$$

$$6.100.000 = 5.016.000 + K_2 \times 250$$

$$6.100.000 - 5.016.000 \ = 250K_2$$

$$1.084.00 = 250K_2$$

$$K_2 = \frac{1.084.00}{250}$$

$K_2 = 4.336$ Kcal/Kg

4. CV. TAHITI COAL

Perbandingan 86% : 14%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$7.141{,}57 = \frac{7.800 \times 860 \ + K_2 \times 140}{860 + 140}$$

$$7.141{,}57 = \frac{6.708.000 + K_2 \times 140}{1000}$$

$$7.141.570 = 6.708.000 + K_2 \times 140$$

$$7.141.570 - 6.708.000 = 150K_2$$

$$433.570 = 140K_2$$

$$K_2 = \frac{433.570}{140}$$

$K_2 = 3.096{,}92$ Kcal/Kg

Perbandingan 82% : 18%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$7.141{,}57 = \frac{7.800 \times 820 \ + K_2 \times 180}{820 + 180}$$

$$7.141{,}57 = \frac{6.396.000 + K_2 \times 180}{1000}$$

$$7.141.570 = 6.396.000 + K_2 \times 180$$

$$7.141.570 - 6.396.000 = 180K_2$$

$$745.570 = 180K_2$$

$$K_2 = \frac{745.570}{180}$$

$K_2 = 4.142{,}05$ Kcal/Kg

5. PT. ALLIED INDO COAL

Perbandingan 82% : 18%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.100 = \frac{6.800 \times 820 + K_2 \times 180}{820 + 180}$$

$$6.100 = \frac{5.576.000 + K_2 \times 180}{1000}$$

$$6.100.000 = 5.576.000 + K_2 \times 180$$

$$6.100.000 - 5.576.000 = 180K_2$$

$$524.000 = 180K_2$$

$$K_2 = \frac{524.000}{180}$$

$$K_2 = 2.911{,}11\text{Kcal/Kg}$$

Perbandingan 75% : 25%

$$Kc = \frac{K_1 \times X_1 + K_2 \times X_2}{X_1 + X_2}$$

$$6.100 = \frac{6.800 \times 750 + K_2 \times 250}{750 + 250}$$

$$6.100 = \frac{5.100.000 + K_2 \times 250}{1000}$$

$$6.100.000 = 5.100.000 + K_2 \times 250$$

$$6.100.000 - 5.100.000 = 250K_2$$

$$1.00.000 = 250K_2$$

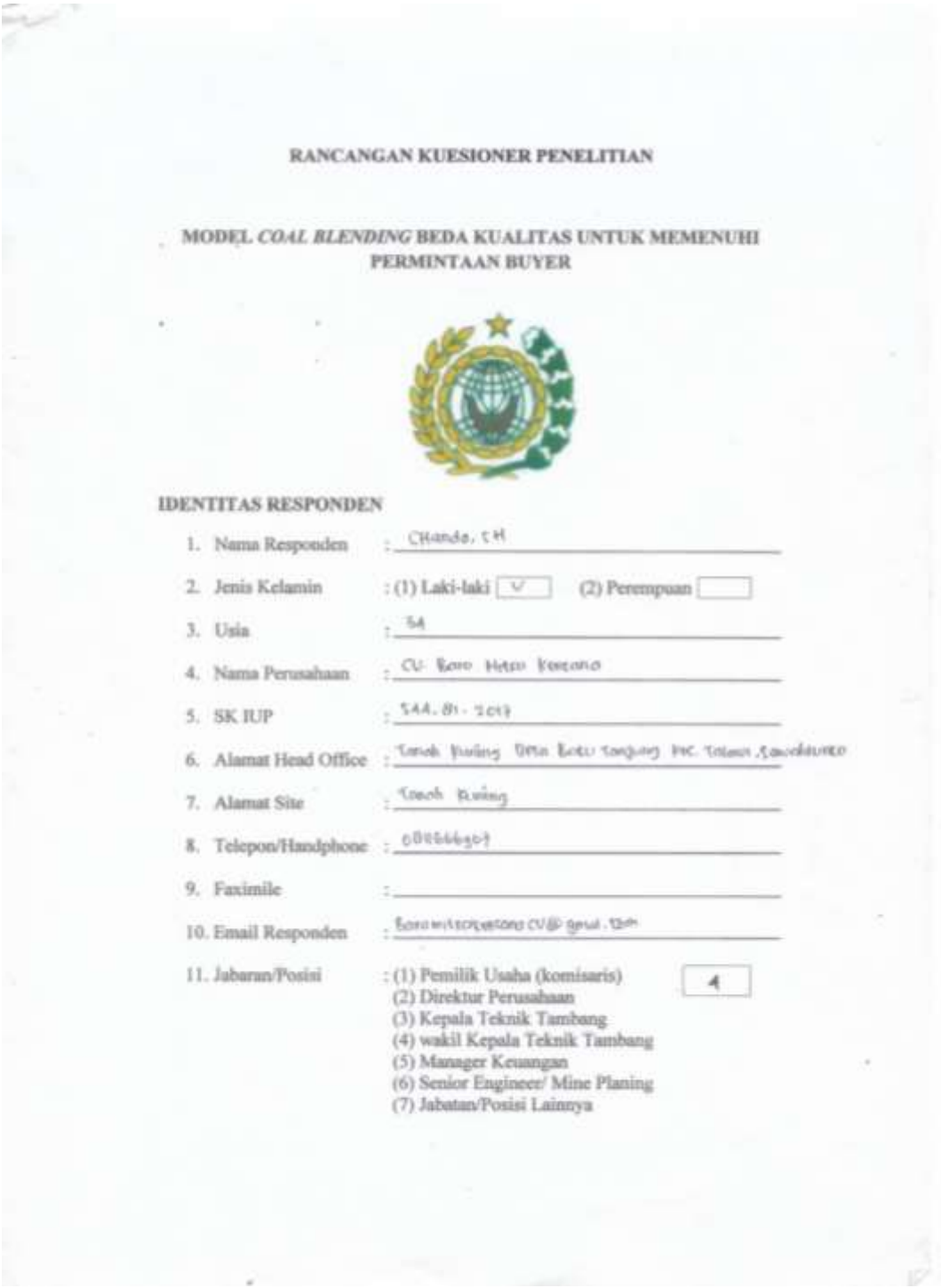
$$K_2 = \frac{1.00.000}{250}$$

$$K_2 = 4.000 \text{ Kcal/Kg}$$

LAMPIRAN 3

Kuesioner Penelitian

1. CV. Bara Mitra Kencana



RANCANGAN KUESIONER PENELITIAN

MODEL *COAL BLENDING* BEDA KUALITAS UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN BUYER

IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : Chanda, ST
2. Jenis Kelamin : (1) Laki-laki [V] (2) Perempuan [ ]
3. Usia : 34
4. Nama Perusahaan : CV. Bara Mitra Kencana
5. SK IUP : 544.01.2013
6. Alamat Head Office : Tanah Bumbung Desa Batu Tangung Kec. Tanah Grogot
7. Alamat Site : Tanah Bumbung
8. Telepon/Handphone : 08126669307
9. Faximile :
10. Email Responden : baramitrakencana.cv@gmail.com
11. Jabatan/Posisi : 4
    (1) Pemilik Usaha (komisaris)
    (2) Direktur Perusahaan
    (3) Kepala Teknik Tambang
    (4) wakil Kepala Teknik Tambang
    (5) Manager Keuangan
    (6) Senior Engineer/ Mine Planing
    (7) Jabatan/Posisi Lainnya

12. Pendidikan Responden: (1) Diploma/ D1, D2, D3 — 2
(2) Sarjana/ S1
(3) Sarjana/ S2
(4) Doktor/S3
(5) Lainya/ SMA atau Lainya

PROFIL IZIN USAHA PERTAMBANGAN

13. Termasuk klasifikasi apakah izin usaha pertambangan responden? — 3

(1) Badan Usaha
(2) Koperasi
(3) Perseorangan

14. Tahap apakah apakah izin usaha pertambangan responden saat ini?

(1) Eksplorasi — Tahun :
(2) Operasi Produksi — Tahun : 2009

15. Berapakah luas izin usaha pertambangan responden? (sesuai SK IUP)

Jawaban: 49,61 Ha

16. Berapakah realisasi produksi aktual izin usaha pertambangan responden saat ini?

Jawaban :

Tahun	Overburden		Batubara		Stripping Rasio	
	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual
2014			54.000	15.552,00		
2015			60.000	39.395,40		
2016			60.000	28.153,19		
2017			55.000	61.193,25		
2018			66000			

17. Secara rata-rata atau jika dibagi kedalam beberapa *range* kualitas rata-rata batubara izin usaha pertambangan responden, dalam *gross as recived* (GAR)

Jawaban: 6500 - 6900 Kkal/kg

18. Secara rata-rata bagaimanakah kualitas barubara IUP responden?

(1) Calorific Value (adb) 6.9.21 Kkal/kg
(2) Total Moisture (adb) 5.9 %
(3) Inharent Moisture (adb) - %
(4) Sulphure (adb) 0.59 %
(5) Ash (adb) 8.61 %

19. Kepada siapa perusahaan responden melakukan penjualan batubara?

Jawaban: _____

20. Bagaimanakah kualitas batubara yang sesuai dengan kontrak?

(1) Calorific Value (adb) 6.300 Kkal/kg
(2) Total Moisture (adb) 10 %
(3) Inharent Moisture (adb) - %
(4) Sulphure (adb) 0.8 %
(5) Ash (adb) 13 %

LEGALITAS DARI RESPONDEN

Daftar kuesioner ini diterima pada tanggal Rabu 26 September 2018
Diambil oleh pemberi kuesioner pada tanggal Rabu 26 September 2018

Responden

Nama : Cliando . SH

Jabatan : Wakil KTT

(modon dapat dibubuhi stempel perusahaan)

2. PT. Nusa Alam Lestari

RANCANGAN KUESIONER PENELITIAN

MODEL *COAL BLENDING* BEDA KUALITAS UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN BUYER

IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : DIAN FIRDAUS
2. Jenis Kelamin : (1) Laki-laki [✓] (2) Perempuan [ ]
3. Usia : 41
4. Nama Perusahaan : PT Nusa Alam Lestari
5. SK IUP : 05.03 Perindag/Pertambr 2013
6. Alamat Head Office : Sapondalam Baru Blok Kec. Kolaka Sulawesi
7. Alamat Site : Sapondalam
8. Telepon/Handphone : 0813 2777 9532
9. Faximile :
10. Email Responden : dianfirdaus89@yahoo.co.id
11. Jabatan/Posisi : [5]
    (1) Pemilik Usaha (komisaris)
    (2) Direktur Perusahaan
    (3) Kepala Teknik Tambang
    (4) wakil Kepala Teknik Tambang
    (5) Manager Keuangan
    (6) Senior Engineer/ Mine Planing
    (7) Jabatan/Posisi Lainnya

12. Pendidikan Responden: (1) Diploma/ D1, D2, D3 [1]
(2) Sarjana/ S1
(3) Sarjana/ S2
(4) Doktor/S3
(5) Lainya/ SMA atau Lainya

PROFIL IZIN USAHA PERTAMBANGAN

13. Termasuk klasifikasi apakah izin usaha pertambangan responden?

(1) Badan Usaha [3]
(2) Koperasi
(3) Perseorangan

14. Tahap apakah apakah izin usaha pertambangan responden saat ini?

(1) Eksplorasi Tahun :
(2) Operasi Produksi Tahun : 2006

15. Berapakah luas izin usaha pertambangan responden? (sesuai SK IUP)

Jawaban: 100 Ha

16. Berapakah realisasi produksi aktual izin usaha pertambangan responden saat ini?

Jawaban :

Tahun	Overburden		Batubara		Stripping Rasio	
	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual
2014						
2015						
2016						
2017						
2018						

17. Secara rata-rata atau jika dibagi kedalam beberapa *range* kualitas rata-rata batubara izin usaha pertambangan responden, dalam *gross as recived* (GAR)

Jawaban: _____ Kkal/kg

18. Secara rata-rata bagaimanakah kualitas barubara IUP responden?

(1) Calorific Value (adb)	6.716	Kkal/kg
(2) Total Moisture (adb)	7,11 (ADB)	%
(3) Inharent Moisture (adb)	-	%
(4) Sulphure (adb)	0,[illegible]5	%
(5) Ash (adb)	13,54	%

19. Kepada siapa perusahaan responden melakukan penjualan batubara?

Jawaban: Ke

20. Bagaimanakah kualitas batubara yang sesuai dengan kontrak?

(1) Calorific Value (adb)	6800 (AD)	Kkal/kg
(2) Total Moisture (adb)	10	%
(3) Inharent Moisture (adb)	-	%
(4) Sulphure (adb)	0,05	%
(5) Ash (adb)	12	%

LEGALITAS DARI RESPONDEN

Daftar kuesioner ini diterima pada tanggal 26 September 2018

Diambil oleh pemberi kuesioner pada tanggal 26 September 2018

Responden

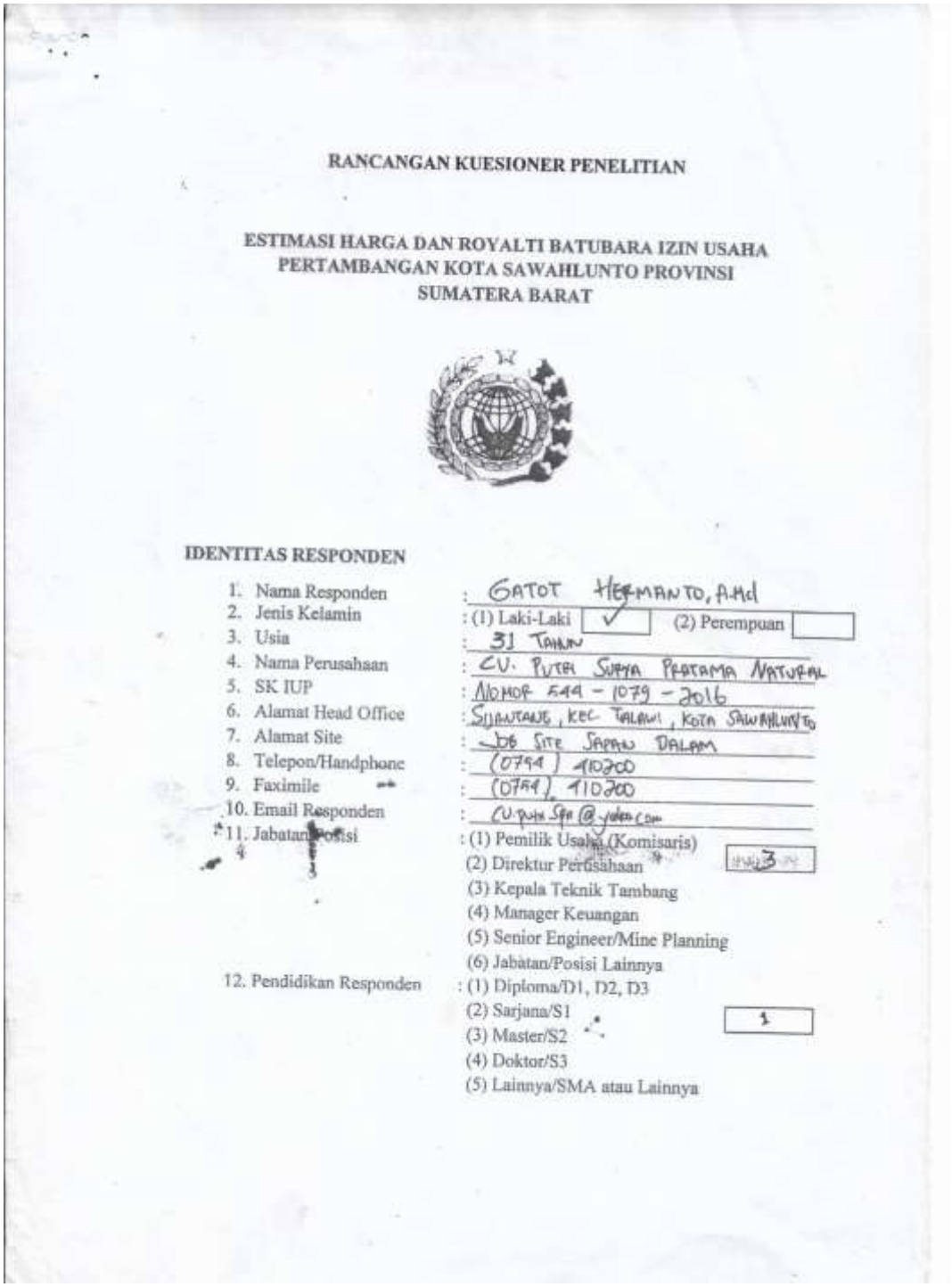
Nama : DIAH PITOYO

Jabatan : KTT

(modon dapat dibubuhi stempel perusahaan)

LAMPIRAN 4
Kuesioner Penelitian Terdahulu

3. CV. Putri Surya Pratama



RANCANGAN KUESIONER PENELITIAN

ESTIMASI HARGA DAN ROYALTI BATUBARA IZIN USAHA PERTAMBANGAN KOTA SAWAHLUNTO PROVINSI SUMATERA BARAT

IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : GATOT HERMANTO, A.Md
2. Jenis Kelamin : (1) Laki-Laki ✓ (2) Perempuan
3. Usia : 31 TAHUN
4. Nama Perusahaan : CV. PUTRI SURYA PRATAMA NATUFAL
5. SK IUP : NOMOR 544 - 1079 - 2016
6. Alamat Head Office : SIJANTANG, KEC. TALAWI, KOTA SAWAHLUNTO
7. Alamat Site : JOB SITE SAPAN DALAM
8. Telepon/Handphone : (0754) 410200
9. Faximile : (0754) 410200
10. Email Responden : CV.PUTRI SYA@yahoo.com
11. Jabatan/Posisi : (1) Pemilik Usaha (Komisaris)
    (2) Direktur Perusahaan
    (3) Kepala Teknik Tambang
    (4) Manager Keuangan
    (5) Senior Engineer/Mine Planning
    (6) Jabatan/Posisi Lainnya

    3
12. Pendidikan Responden : (1) Diploma/D1, D2, D3
    (2) Sarjana/S1
    (3) Master/S2
    (4) Doktor/S3
    (5) Lainnya/SMA atau Lainnya

    1

PROFIL IZIN USAHA PERTAMBANGAN

13. Termasuk klasifikasi apakah izin usaha pertambangan responden?
    (1) Badan Usaha
    (2) Koperasi
    (3) Perorangan

    [3]

14. Tahap apakah Izin usaha pertambangan responden saat ini ?
    (1) Eksplorasi Tahun:
    (2) Operasi Produksi Tahun: 2007

15. Berapakah luas wilayah izin usaha pertambangan responden? (Sesuai SK IUP)
    Jawaban: 38.83 Ha

16. Berapakah realisasi produksi aktual izin usaha pertambangan responden saat ini ?
    Jawaban:

Tahun	Overburden		Batubara		Stripping Rasio	
	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual
2014						
2015			60.000	21.967,84		
2016			56.000	26.597,40		
2017			40.000	29.063,52		
2018			40.000			

17. Secara rata-rata atau jika bisa dibagi ke dalam beberapa *range* kualitas rata-rata batubara izin usaha pertambangan responden, dalam *gross as received (GAR)*.
    Jawaban: 6.688 (AR) Kkal/kg

18. Secara rata-rata bagaimanakah kualitas batubara IUP responden?
    (1) Calorific Value (adb) [redacted] Kkal/kg (max) 7.069
    (2) Total Moisture (arb) 8,78 [redacted] %
    (3) Inhurent Moisture (adb) [redacted] %
    (4) Sulphur(adb) 0,16 [redacted] %
    (5) Ash (adb) [redacted] 9,89 %

20. Kepada siapakah perusahaan responden melakukan penjualan batubara?
    Jawaban: PLTU OMBILIN

21. Jika perusahan menjual batubara ke PLTU Ombilin bagaimanakah kualitas batubara sesuai kontrak?

(6) Calorific Value (adb) 6100 (Ar) Kkal/kg (max)
(7) Total Moisture (arb) 10 %
(8) Inharent Moisture (adb) ____ %
(9) Sulphur(adb) 0,8 (Ar) %
(10) Ash (adb) 13 (Ar %

22. Berdasarkan kesepakatan dengan penjual, berapakah harga jual batubara perusahaan responden tahun 2018 sesuai kontrak dengan PLTU?

Jawaban: Rp 780.000,- (Spot min)

23. Berapakah kewajiban keuangan yang di bayarkan perusahaan responden kepeda pemerintah?

(1) Iuran Royalti 6 %.

SARAN-SARAN RESPONDEN

Kami mohon saran-saran dari responden mengenai harga jual dan royalti batubara di kota Sawahlunto untuk kedepannya

21. Jika perusahan menjual batubara ke PLTU Ombilin bagaimanakah kualitas batubara sesuai kontrak?

(6) Calorific Value (adb) 6100 (Ar) Kkal/kg (max)
(7) Total Moisture (arb) 10 %
(8) Inharent Moisture (adb) _____ %
(9) Sulphur(adb) 0.8 (Ar) %
(10) Ash (adb) 13 (Ar %

22. Berdasarkan kesepakatan dengan penjual, berapakah harga jual batubara perusahaan responden tahun 2018 sesuai kontrak dengan PLTU?

Jawaban: Rp 780.000,- (Spot Price)

23. Berapakah kewajiban keuangan yang di bayarkan perusahaan responden kepeda pemerintah?

(1) Iuran Royalti 6 %.

SARAN-SARAN RESPONDEN

Kami mohon saran-saran dari responden mengenai harga jual dan royalti batubara di kota Sawahlunto untuk kedepannya

4. CV. Tahiti Coal

RANCANGAN KUESIONER PENELITIAN

ESTIMASI HARGA DAN ROYALTI BATUBARA IZIN USAHA PERTAMBANGAN KOTA SAWAHLUNTO PROVINSI SUMATERA BARAT

IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : Leo Kurniawan
2. Jenis Kelamin : (1) Laki-Laki [V] (2) Perempuan [ ]
3. Usia : 26 tahun
4. Nama Perusahaan : CV. Tahiti Coal
5. SK IUP : 05.90. PERINDAKOP. Tahun 2010
6. Alamat Head Office : Sangkar Puyuh, Desa Sikalang
7. Alamat Site : Sangkar Puyuh
8. Telepon/Handphone : 082285722229
9. Faximile :
10. Email Responden :
11. Jabatan/Posisi : (1) Pemilik Usaha (Komisaris)
    (2) Direktur Perusahaan [ ]
    (3) Kepala Teknik Tambang
    (4) Manager Keuangan
    (5) Senior Engineer/Mine Planning
    (6) Jabatan/Posisi Lainnya
12. Pendidikan Responden : (1) Diploma/D1, D2, D3
    (2) Sarjana/S1 [ ]
    (3) Master/S2
    (4) Doktor/S3
    (5) Lainnya/SMA atau Lainnya

PROFIL IZIN USAHA PERTAMBANGAN

13. Termasuk klasifikasi apakah izin usaha pertambangan responden?
    (1) Badan Usaha
    (2) Koperasi
    (3) Perorangan

14. Tahap apakah Izin usaha pertambangan responden saat ini ?
    (1) Eksplorasi Tahun:
    (2) Operasi Produksi Tahun: 2010

15. Berapakah luas wilayah izin usaha pertambangan responden? (Sesuai SK IUP)
    Jawaban: 53,80 Ha

16. Berapakah realisasi produksi aktual izin usaha pertambangan responden saat ini ?
    Jawaban:

Tahun	Overburden		Batubara		Stripping Rasio	
	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual
2014						
2015						
2016						
2017						
2018						

17. Secara rata-rata atau jika bisa dibagi ke dalam beberapa *range* kualitas rata-rata batubara izin usaha pertambangan responden, dalam *gross as received (GAR)*.
    Jawaban: 6900 – 7800 Kkal/kg

18. Secara rata-rata bagaimanakah kualitas batubara IUP responden?
    (1) Calorific Value (adb) 7.900 Kkal/kg (max)
    (2) Total Moisture (arb) 6.71 %
    (3) Inharent Moisture (adb) 3.01 %
    (4) Sulphur(adb) 0,23 %
    (5) Ash (adb) 4,53 %

20. Kepada siapakah perusahaan responden melakukan penjualan batubara?
    Jawaban: PLTU dan Semen Padang

21. Jika perusahan menjual batubara ke PLTU Ombilin bagaimanakah kualitas batubara sesuai kontrak?

(6) Calorific Value (adb) 7.191,57 Kkal/kg (max)
(7) Total Moisture (arb) 6,7 %
(8) Inharent Moisture (adb) 59,32 %
(9) Sulphur(adb) 0,23 %
(10) Ash (adb) 4,53 %

22. Berdasarkan kesepakatan dengan penjual, berapakah harga jual batubara perusahaan responden tahun 2018 sesuai kontrak dengan PLTU?

Jawaban: Rp 705.000,-

23. Berapakah kewajiban keuangan yang di bayarkan perusahaan responden kepeda pemerintah?

(1) Iuran Royalti 6% dari harga BB

SARAN-SARAN RESPONDEN

Kami mohon saran-saran dari responden mengenai harga jual dan royalti batubara di kota Sawahlunto untuk kedepannya

LEGALISASI DARI RESPONDEN

Daftar Kuisoner ini diterima pada tanggal 22 Feb 2018

Diambil oleh Pemberi kuisioner pada tanggal 22 Feb 2018

Responden

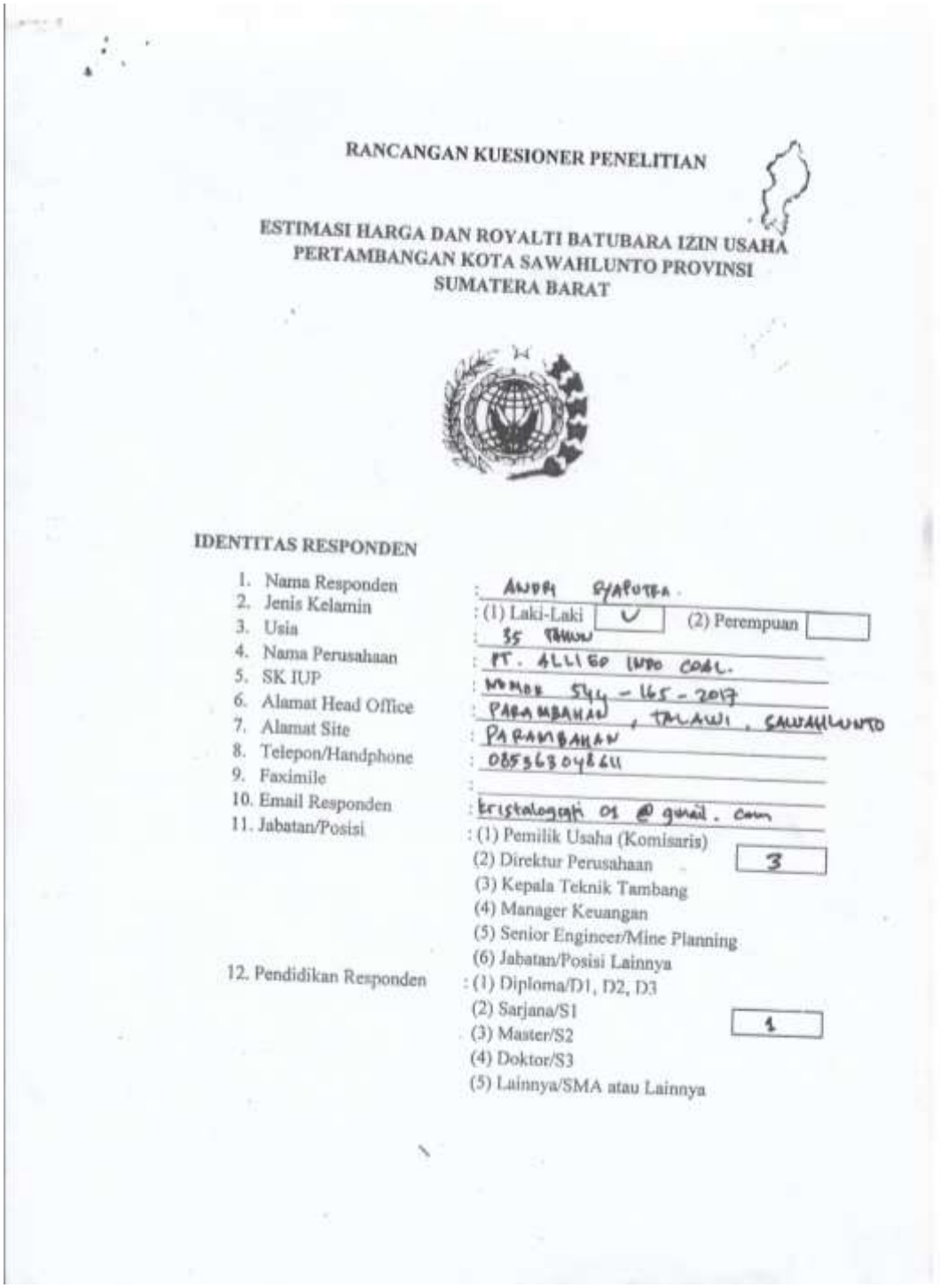


Nama : Leo Kurniawan

Jabatan: Pengawas Operasional

(mohon dapat dibubuhi stempel perusahaan)

5. PT. Allied Indo Coal



RANCANGAN KUESIONER PENELITIAN

ESTIMASI HARGA DAN ROYALTI BATUBARA IZIN USAHA PERTAMBANGAN KOTA SAWAHLUNTO PROVINSI SUMATERA BARAT

IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama Responden : ANDRI SYAPUTRA
2. Jenis Kelamin : (1) Laki-Laki [V] (2) Perempuan [ ]
3. Usia : 35 TAHUN
4. Nama Perusahaan : PT. ALLIED INDO COAL
5. SK IUP : NOMOR 544 - 165 - 2017
6. Alamat Head Office : PARAMBAHAN, TALAWI, SAWAHLUNTO
7. Alamat Site : PARAMBAHAN
8. Telepon/Handphone : 085363048611
9. Faximile :
10. Email Responden : kristalogeph 05 @ gmail. com
11. Jabatan/Posisi : (1) Pemilik Usaha (Komisaris)
    (2) Direktur Perusahaan [3]
    (3) Kepala Teknik Tambang
    (4) Manager Keuangan
    (5) Senior Engineer/Mine Planning
    (6) Jabatan/Posisi Lainnya
12. Pendidikan Responden : (1) Diploma/D1, D2, D3
    (2) Sarjana/S1 [1]
    (3) Master/S2
    (4) Doktor/S3
    (5) Lainnya/SMA atau Lainnya

PROFIL IZIN USAHA PERTAMBANGAN

13. Termasuk klasifikasi apakah izin usaha pertambangan responden?
    (1) Badan Usaha
    (2) Koperasi
    (3) Perorangan

    [1]

14. Tahap apakah Izin usaha pertambangan responden saat ini ?
    (1) Eksplorasi Tahun:
    (2) Operasi Produksi Tahun:

15. Berapakah luas wilayah izin usaha pertambangan responden? (Sesuai SK IUP)
    Jawaban: 427,20 Ha

16. Berapakah realisasi produksi aktual izin usaha pertambangan responden saat ini ?
    Jawaban:

Tahun	Overburden		Batubara		Stripping Rasio	
	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual	Rencana	Aktual
2014						
2015						
2016						
2017	24.000	36,00	6,000	55,00	1 : 7	
2018	680,000	-	10,000		1 : 5	

17. Secara rata-rata atau jika bisa dibagi ke dalam beberapa *range* kualitas rata-rata batubara izin usaha pertambangan responden, dalam *gross as received (GAR)*.
    Jawaban: 6800 Kkal/kg

18. Secara rata-rata bagaimanakah kualitas batubara IUP responden?
    (1) Calorific Value (adb) 6500 Kkal/kg (max)
    (2) Total Moisture (arb) 8,66 %
    (3) Inherent Moisture (adb) 3,17 %
    (4) Sulphur(adb) 0,64 %
    (5) Ash (adb) 13 %

20. Kepada siapakah perusahaan responden melakukan penjualan batubara?
    Jawaban: PLTU SUAKTANG

21. Jika perusahan menjual batubara ke PLTU Ombilin bagaimanakah kualitas batubara sesuai kontrak?

(6) Calorific Value (adb) 6100 Kkal/kg (max)
(7) Total Moisture (arb) 8,00 %
(8) Inharent Moisture (adb) 5,20 %
(9) Sulphur(adb) 1 %
(10) Ash (adb) 10 %

22. Berdasarkan kesepakatan dengan penjual, berapakah harga jual batubara perusahaan responden tahun 2018 sesuai kontrak dengan PLTU?

Jawaban:

23. Berapakah kewajiban keuangan yang di bayarkan perusahaan responden kepeda pemerintah?

(1) Iuran Royalti 6 % x Penjualan (Tambang Bawah Tan
7 % x Penjualan (Tambang Terbuka.

SARAN-SARAN RESPONDEN

Kami mohon saran-saran dari responden mengenai harga jual dan royalti batubara di kota Sawahlunto untuk kedepannya

DIHARAPKAN HARGA JUAL BATUBARA BISA DISESUAIKAN SETIAP TAHUN, DIKARENAKAN BIAYA PRODUKSI MENINGKAT TIAP TAHUNNYA.

LEGALISASI DARI RESPONDEN

Daftar Kuisoner ini diterima pada tanggal 23 FEBRUARI 2017
Diambil oleh Pemberi kuisioner pada tanggal 5 MARET 2017

Responden



Nama : ANDRI SYAPUTRA
Jabatan: STAF
(mohon dapat dibubuhi stempel perusahaan)

LAMPIRAN 5
DOKUMENTASI LAPANGAN

Stockpile CV. Bara Mitra Kencana







Stockoile PT. Nusa Alam Lestari



Batubara di *Stockoile* PT. Nusa Alam Lestari

