



**UPAYA MENGENDALIKAN  
KUALITAS PASOKAN BATUBARA  
MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA**

**DI PLTU LONTAR**

**TESIS**

**AGUS SUHENDAR**

**UNIVERSITAS**

**55312120004**

**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2015**



**UPAYA MENGENDALIKAN  
KUALITAS PASOKAN BATUBARA  
MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA  
DI PLTU LONTAR**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program  
Pascasarjana pada Program Studi Magister Teknik Industri**

UNIVERSITAS  
**AGUS SUHENDAR**  
**MERCU BUANA**  
55312120004

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2015**

## PENGESAHAN TESIS

Judul : Upaya Mengendalikan Kualitas Pasokan Batubara dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma di PLTU Lontar

Nama : Agus Suhendar

NIM : 55312120004

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 24 Januari 2015

Mengesahkan,

Pembimbing



(Tota Pirdo Kasih, Ph.D.)

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**  
Direktur  
Program Pascasarjana

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Industri



(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)



(Dr. Lien Herliani Kusumah, M.T.)

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Upaya Mengendalikan Kualitas Pasokan Batubara dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma di PLTU Lontar  
Nama : Agus Suhendar  
NIM : 55312120004  
Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri  
Tanggal : 24 Januari 2015

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi yang lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 24 Januari 2015



(Agus Suhendar)

## PENGESAHAN TESIS

Judul : Upaya Mengendalikan Kualitas Pasokan Batubara dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma di PLTU Lontar

Nama : Agus Suhendar

NIM : 55312120004

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 24 Januari 2015



UNIVERSITAS  
(Tota Pirdo Kasih, Ph.D.)

MERCU BUANA

Direktur

Program Pascasarjana

Ketua Program Studi

Magister Teknik Industri

(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)

(Dr. Lien Herliani Kusumah, M.T.)

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Upaya Mengendalikan Kualitas Pasokan Batubara dengan Menggunakan Pendekatan Six Sigma di PLTU Lontar  
Nama : Agus Suhendar  
NIM : 55312120004  
Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri  
Tanggal : 24 Januari 2015

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi yang lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**  
Jakarta, 24 Januari 2015

(Agus Suhendar)

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS**

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Menteng, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizing pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizing Direktur Program Pascasarjana UMB.



Perpustakaan Universitas Mercu Buana  
Kampus B Menteng Gedung Tedja Buana  
Jl. Menteng Raya No.29 Jakarta Pusat  
Telp : 021-92983731

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa dipanjatkan pada Allah SWT yang telah memberikan pengetahuan dan kemampuan sehingga Tesis ini dapat selesai. Sholawat dan salam senantiasa diikhlaskan pada baginda Nabi Muhammad SAW.

Tesis ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam menempuh Program Studi Magister Teknik Industri di Universitas Mercu Buana. Dan diharapkan tidak hanya sebatas persyaratan tetapi dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya pada Program Studi Magister Teknik Industri.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya pada Bapak Tota Pirdo Kasih, Ph.D. selaku pembimbing, Ibu Dr. Lien Herliani Kusumah, M.T. selaku Kepala Program Studi, Bapak Ir. Hardianto Iridiastadi, MSIE, Ph.D. dan Bapak Ir. Erry Rimawan, MBAT atas bantuan dan masukannya. Tidak lupa penulis ucapan terimakasih untuk keluarga tercinta atas dukungan moril hingga proses pendidikan ini bisa selesai tepat pada waktunya.

Tiada sesuatu yang sempurna. Demikian pula karya tulis ini. Kritik positif yang membangun untuk kesempurnaan buku ini merupakan masukan yang berarti bagi penulis.

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Jakarta, 24 Januari 2015  
Penulis,

Agus Suhendar

## **ABSTRACT**

*Control the quality of the content of coal in coal-fired power plants is one of the activities that must be carried out by companies in maintaining the quality of the resulting product. The amount of coal specification content that does not meet the standards will have an impact on production output. In this study focused on how the quality control process of coal in Lontar power plants is having problems on quality control exceeds the tolerance limits that are generally recognized in the amount of 5%. As a method of approach, then used methods and tools of six sigma quality consisting of check sheet, DPMO, Pareto diagrams, DOE. Based on the research conducted found that the discrepancy content specifications can be minimized by selecting the place of origin (Origin of Coal) and a combination of place of origin (Origin of Coal) with Type Company. By using the Six Sigma approach and concept design of experiments, the obtained condition where sigma level increased from 2.04 to 3.25 and obtained an optimal value of the coal quality control in the production plant with a gain saved about 778 310 687 kWh, equivalent to IDR . 788 310 687 000, - in one year.*

*Keywords:* Coal Quality, Six Sigma, Critical Factor, DOE

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## **ABSTRAK**

Pengendalian kualitas *content* batubara pada pembangkit tenaga listrik tenaga uap merupakan salah satu aktivitas yang harus dilakukan oleh perusahaan didalam menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan. Banyaknya content spesifikasi batubara yang tidak memenuhi standar akan berdampak pada output produksi. Pada penelitian ini terfokus pada bagaimana proses pengendalian kualitas batubara di PLTU Lontar yang mengalami masalah pada pengendalian kualitas melebihi batas toleransi yang secara umum diakui yaitu sebesar 5%. Sebagai pendekatan metode, maka digunakan metode six sigma dan tools of quality yang terdiri dari check sheet, DPMO, diagram pareto, DOE. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka didapatkan bahwa ketidaksesuaian content spesifikasi dapat diminimalisir dengan memilih place of origin (Asal Batubara) dan kombinasi antara place of origin (Asal Batubara) dengan Jenis Perusahaan. Dengan menggunakan pendekatan Six Sigma dan konsep design of eksperimen maka diperoleh kondisi dimana level sigma meningkat dari 2,04 menjadi 3,25 dan diperoleh suatu nilai optimal dari pengendalian kualitas batubara di PLTU Lontar dengan gain produksi terselamatkan sekitar 778.310.687 kWh atau setara dengan Rp. 788.310.687.000,- dalam satu tahun.

Kata Kunci : Kualitas Batubara, Six Sigma, *Critical Factor*, *DOE*

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TESIS .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB I. Pendahuluan	
1. Latar Belakang Masalah.....	1
2. Rumusan Masalah.....	5
3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
4. Asumsi dan Pembatasan Masalah.....	6
BAB II. Landasan Teori	
1. Kajian Teori.....	8
2. Kajian Penelitian Terdahulu.....	27
3. Kerangka Pemikiran.....	33
BAB III. Metode Penelitian	
1. Jenis Penelitian.....	34
2. Kebutuhan Data Penelitian.....	35
3. Jenis dan Sumber Data.....	40
4. Teknik Pengumpulan Data.....	40
5. Populasi dan Sampel.....	40
6. Teknik Analisa Data.....	40
7. Langkah-langkah Penelitian.....	41
BAB IV. Data dan Analisa	
1. Profil Perusahaan.....	42

2. Hasil Tahap Define.....	43
3. Hasil Tahap Measurement.....	45
4. Hasil Tahap Analisis.....	48
5. Hasil Tahap Improvement.....	54
<b>BAB V. Pembahasan</b>	
1. Temuan Utama .....	66
2. Perbandingan dengan Hasil Penelitian Terdahulu .....	67
3. Implikasi Industri atau Saran Teknis .....	67
4. Keterbatasan Penelitian .....	68
<b>BAB VI. Kesimpulan</b>	
1. Kesimpulan.....	69
2. Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN A. DATA-DATA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN B. PENGUJIAN STATISTIK .....</b>	<b>77</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>85</b>

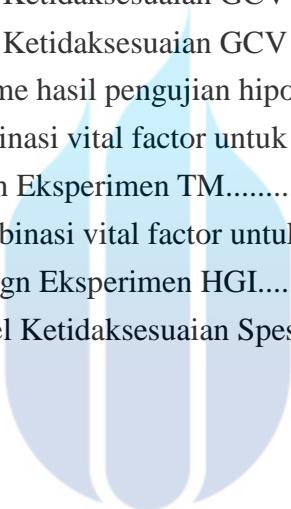


## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1. Area Kerja Bidang Energi Primer .....	1
2. Gambar 1.2. Proses Pengendalian untuk jenis kontrak CIF.....	2
3. Gambar 1.3. Proses Pengendalian untuk jenis kontrak FOB.....	3
4. Gambar 1.4. Pengaruh parameter kualitas batubara.....	4
5. Gambar 2.1. Proses dengan kapabilitas yang tinggi.....	15
6. Gambar 2.2. Proses dengan kapabilitas hamper tidak cukup.....	15
7. Gambar 2.3. Proses yang tidak punya kapabilitas.....	16
8. Gambar 2.4. Jenis Tool Statistik untuk pengujian variable.....	23
9. Gambar 2.5. Flow chart pengujian data.....	24
10. Gambar 2.6. Kerangka Pemikiran.....	33
11. Gambar 3.1. Langkah-langkah Penelitian.....	41
12. Gambar 4.1. Pareto Chart Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas.....	44
13. Gambar4.2. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas batubara..	45
14. Gambar 4.3. 4 Blok Diagram untuk Kapabilitas Proses HGI (Hard Grove Indeks).....	47
15. Gambar 4.4. 4 Blok Diagram untuk Kapabilitas Proses TM (Total Moisture).....	48
16. Gambar 4.5. 4 Blok Diagram untuk Kapabilitas Proses GCV (Gross Caloric Value).....	48
17. Gambar 4.6. Main effect plot TM.....	56
18. Gambar 4.7. Plot Interaksi TM.....	57
19. Gambar 4.8. Cube Plot TM.....	58
20. Gambar 4.9. Main effect plot HGI.....	60
21. Gambar 4.10. Interaction Plot HGI.....	61
22. Gambar 4.11. Cube Plot HGI.....	62
23. Gambar 4.12. 4 Blok Diagram untuk Kapabilitas Proses GCV.....	64
24. Gambar 4.13. 4 Blok Diagram untuk Kapabilitas Proses TM.....	64
25. Gambar 4.14. 4 Blok Diagram untuk Kapabilitas Proses HGI.....	65

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 1.1. Data Realisasi Spesifikasi.....	4
2. Tabel 2.1. Studi Literatur Penelitian Terdahulu.....	29
3. Tabel 3.1. Operasionalisasi Variabel Penelitian.....	39
4. Tabel 4.1. Data Faktor Penyebab Kualitas Batubara.....	44
5. Tabel 4.2. Data Ketidaksesuaian Spesifikasi.....	46
6. Tabel 4.3. Data Ketidaksesuaian GCV berdasarkan Asal Pulau.....	49
7. Tabel 4.4. Data Ketidaksesuaian GCV, TM dan HGI.....	48
8. Tabel 4.5. Data Ketidaksesuaian GCV berdasarkan Supplier.....	51
9. Tabel 4.6. Data Ketidaksesuaian GCV berdasarkan Musim.....	52
10. tabel 4.7. Resume hasil pengujian hipotesis.....	54
11. tabel 4.8. kombinasi vital factor untuk kualitas TM.....	55
12. Tabel4.9 Design Eksperimen TM.....	56
13. tabel 4.10. kombinasi vital factor untuk kualitas HGI.....	59
14. Tabel 4.11 Design Eksperimen HGI.....	60
15. Tabel 4.12 Tabel Ketidaksesuaian Spesifikasi setelah Improvement..	63

  
UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**