



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ON-LINE MONITORING DERAJAT KUALITAS
LINGKUNGAN BERBASIS *ENTERPRISE RESOURCE
PLANNING (ERP)* PADA IMPLEMENTASI ISO 14001:2004
PT PJB UP MUARA TAWAR**

TESIS

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
ENDRIK PURBO YUNASTYO
55114320043

**PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2017**

ABSTRACT

Changes in environmental quality affects plant management including reduced power capable of generating a result of the air filter plugging from the increasing number of dust particles in the air (dust), a high sedimentation rate, and increasing salinity of sea water desalination plant so that production is lowered. This study aims to develop a strategy of prevention or elimination of environmental pollution as well as anticipate changes in the external environment in order to implement an environmental management system that is integrated with other data, such as the data Environmental Impact Assessment, transactional data RKL & RPL and regulations as part of the ERP on the dashboard management. This type of design is exploratory research using the data elements of environmental management is the Environmental Monitoring Plan (RPL) and Environmental Management Plan (RKL) as operational variables. Conformance indicators operational variables compared to the quality standard of regulation using software that is designed into the Enterprise Resource Planning (ERP) Environmental Management System. The results showed that with the help of ERP, parameter monitor RPL identified to be the degree of environmental quality in accordance with the restrictions quality standard, trending can be tracked because it has been included in the data base, if any parameter monitored exceeds the limit quality standard may soon be known by management and followed up, capable raise awareness of the implementation of environmental management for the fulfillment of the clauses of ISO 14001: 2004 included in the application, the development of corporate applications is significant help in improving the quality of management of power generation assets and integrated with other management systems primarily asset management.

Keywords: power plant management, environmental management systems, regulatory compliance, ERP

ABSTRAK

Perubahan kualitas lingkungan mempengaruhi pengelolaan pembangkit antara lain penurunan daya mampu pembangkit akibat filter udara *plugging* dari naiknya jumlah partikel debu diudara (*dust*), tingkat sedimentasi yang tinggi, serta meningkatnya salinitas air laut sehingga produksi *desalination plant* menjadi menurun. Penelitian ini bertujuan menyusun strategi pencegahan atau eliminasi terhadap pencemaran lingkungan maupun langkah antisipatif perubahan kondisi lingkungan eksternal dalam rangka implementasi sistem manajemen lingkungan yang terintegrasi dengan data-data lainnya, misal data Amdal, data transaksional RKL & RPL serta regulasi sebagai bagian ERP pada *dashboard* manajemen. Jenis desain penelitian adalah eksploratif menggunakan data elemen pengelolaan lingkungan yaitu Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL) serta Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) sebagai variabel operasional. Kesesuaian indikator variabel operasional dibandingkan dengan baku mutu regulasi menggunakan *software* yang didesain menjadi *Enterprise Resource Planning* (ERP) Sistem Manajemen Lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan bantuan ERP, parameter pantau RPL teridentifikasi menjadi derajat kualitas lingkungan sesuai dengan batasan baku mutunya, trending bisa dilacak karena telah dimasukkan dalam data base, jika ada parameter pantau melebihi batasan baku mutu dapat segera diketahui oleh manajemen dan ditindak lanjuti, mampu meningkatkan kepedulian terhadap penerapan manajemen lingkungan karena pemenuhan klausul ISO 14001: 2004 dimasukkan dalam aplikasi, pengembangan aplikasi secara korporat cukup signifikan membantu dalam peningkatan kualitas pengelolaan aset pembangkit listrik dan diintegrasikan dengan sistem manajemen lainnya terutama manajemen aset.

Kata kunci: pengelolaan pembangkit listrik, sistem manajemen lingkungan, kepatuhan regulasi, ERP

MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : On-line monitoring derajat kualitas lingkungan
berbasis *Enterprise Resource Planning* (ERP)
pada implementasi ISO 14001:2004 PT PJB UP
Muara Tawar

Bentuk Tesis : Penelitian

Nama : Endrik Purbo Yunastyo

NIM : 55114320043

Program : Magister Manajemen

Tanggal : 28 Maret 2017

Mengesahkan

Pembimbing Utama

(Dr. Ahmad H. Sutawijaya, M.Com., M.Phil)

Direktur Program Pascasarjana

Ketua Program Studi Magister Manajemen



(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)



(Dr. Aty Herawati, M.Si)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam tesis ini :

Judul : On-line monitoring derajat kualitas lingkungan berbasis *Enterprise Resource Planning* (ERP) pada implementasi ISO 14001:2004 PT PJB UP Muara Tawar

Bentuk Tesis : Penelitian

Nama : Endrik Purbo Yunastyo

NIM : 55114320043

Program : Magister Manajemen

Tanggal : 28 Maret 2017

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.



Jakarta, 28 Maret 2017

Endrik Purbo Yunastyo

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul: On-line monitoring derajat kualitas lingkungan berbasis *Enterprise Resource Planning* (ERP) pada implementasi ISO 14001:2004 PT PJB UP Muara Tawar.

Tesis ini merupakan salah satu syarat dalam rangka memperoleh gelar Magister Manajemen dalam Program Pascasarjana Magister Manajemen Universitas Mercubuana. Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas bantuan dan dukungan kepada:

1. Dr. Ahmad H. Sutawijaya, M.Com., M.Phil., selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis selama penyusunan proposal seminar Tesis.
2. Kedua orang tua yang telah mendidik penulis dengan penuh kesabaran dan ketelatenan.
3. Isteri dan anak-anakku tercinta (Siti Muyassaroh, Fikri Aghna Swastika, Rayhan Faisal Alghifari) yang telah sabar membantu, mendampingi dan mendoakan penulis dalam pembuatan karya akhir ini.
4. Dr. Rosalendro Eddy Nugroho, MM., selaku penguji dan telah membantu menyempurnakan penelitian ini.
5. Dr. Ahmad Badawi Saluy, S.E., MM., selaku sekretaris Program Studi Magister Manajemen.
6. Prof. Dr. Didik J Rachbini selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercubuana.
7. Dr. Aty Herawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Universitas Mercubuana
8. Dr. Aries Susanty, S.T., M.T., selaku dosen Metodologi penelitian dan terus memberikan semangat dalam penyusunan penelitian.

9. Manajemen PT. PJB UP Muara Tawar yang telah bersedia mengizinkan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
10. Trio Suryono, Firman Novariant, Zaenal Arifin, Danan Triyulianto serta rekan – rekan tim Muara Tawar yang selalu kompak dan saling support.
11. Teman-teman kampus Magister Manajemen (DC-207) yang telah memberikan dukungan semangat dalam pembuatan karya akhir ini.
12. Teman-teman bidang HSE PT PJB UP Muara Tawar yang telah membantu penulis menyelesaikan tesis sampai tahap final.

Jakarta, 28 Maret 2017

Endrik Purbo Yunastyo



DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi, rumusan dan batasan masalah.....	13
1.2.1 Identifikasi masalah.....	13
1.2.2 Rumusan masalah.....	14
1.2.3 Batasan masalah	15
1.3 Maksud dan tujuan penelitian	15
1.3.1 Maksud penelitian	15
1.3.2 Tujuan penelitian	16
1.4 Manfaat dan kegunaan penelitian	17
1.4.1 Manfaat penelitian	16
1.4.2 Kegunaan penelitian	17

BAB II. DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN

2.1 Sejarah singkat dan logo perusahaan	18
2.2 Lingkup bidang usaha	20
2.3 Sumber daya	22
2.4 Struktur organisasi	23
2.5 Healthy, safety and Environment (HSE)	24
2.6 Tata nilai perusahaan	28
2.7 Tantangan bisnis perusahaan	29
2.8 Proses bisnis perusahaan.....	31

BAB III. KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

3.1	Kajian teori	35
3.1.1	Sistem manajemen lingkungan	35
3.1.2	Pengaruh sistem manajemen lingkungan terhadap proses bisnis perusahaan	38
3.1.3	Enterprise Resource Planning (ERP)	40
3.1.4	Modul Enterprise Resource Planning (ERP)	45
3.1.5	Analisa Biaya Implementasi Enterprise Resource Planning (ERP)	46
3.1.6	Re-Engineering Bisnis Proses and Enterprise Resource Planning (ERP) System	47
3.1.7	Data Flow Diagram (DFD)	48
3.1.8	Entity Relationship Diagram (ERD)	49
3.1.9	Kardinalitas atau derajat relasi	51
3.2	Penelitian terdahulu	54
3.3	Kerangka pemikiran	59

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1	Jenis/ desain penelitian	60
4.2	Variabel penelitian	60
4.2.1	Definisi konseptual variabel	61
4.2.2	Definisi operasional	63
4.2.3	Penjelasan indikator variabel operasional berdasar regulasi pemerintah	64
4.3	Populasi penelitian	67
4.4	Jenis dan sumber data	69
4.5	Teknik pengumpulan data	69
4.6	Teknik analisa data	70

BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1	Hasil Penelitian	74
5.1.1	Analisa pengelolaan Sistem Manajemen Lingkungan	74
5.1.2	Analisa gap penerapan Sistem Manajemen Lingkungan	75
5.2	Hasil Pembahasan	78
5.2.1	Perencanaan proses bisnis aplikasi Manajemen Lingkungan	78
5.2.2	Perencanaan dan penyusunan data flow diagram (DFD)	81
5.2.2.1	DFD level 0	81

5.2.2.2	DFD level 1-Penaatan Regulasi.....	83
5.2.2.3	DFD level 1-pengelolaan emisi cerobong, udara bebas dan kebisingan	84
5.2.2.4	DFD level 1-pengelolaan limbah cair.....	85
5.2.2.5	DFD level 1 – pengelolaan LB3	86
5.2.2.6	DFD level 1 – pengelolaan sampah.....	89
5.2.2.7	DFD level 1 – perlindungan keanekaragaman hayati	90
5.2.2.8	DFD level 1 – peta kesiapan CEMS dan WWTP	92
5.2.3	Penyusunan Relationship Entity Diagram	94
5.2.4	Tampilan aplikasi.....	97
5.2.5	Analisa trend dari input data aplikasi sistem manajemen lingkungan (SMILE LINK).....	100
5.2.6	Evaluasi implementasi aplikasi Sistem Manajemen Lingkungan	102

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.1	Kesimpulan	107
5.1.2	Saran.....	108

DAFTAR PUSTAKA	109
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	113
-----------------------	-----

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	122
-----------------------------------	-----

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	: Profil Risiko Korporasi PT PJB Tahun 2016	3
Tabel 1.2	: Hasil analisis kualitas udara ambien di daerah PLTGU Muara Tawar tahun 2001 dan 2002	5
Tabel 1.3	: Hasil kualitas air tanah didaerah PLTGU Muara Tawar (rona awal)	8
Tabel 1.4	: Hasil kualitas air laut didaerah PLTGU Muara Tawar (rona awal)	9
Tabel 2.1	: Komposisi SDM PT PJB UP Muara Tawar	22
Tabel 2.2	: Upaya minimasi limbah cair pembangkit.....	27
Tabel 3.1.2	: Keuntungan sebelum dan sesudah penerapan ERP	43
Tabel 3.1.3	: Keuntungan ERP	44
Tabel 3.1.4	: Keterkaitan manfaat ERP dari cara mendapatkannya	45
Tabel 3.1.5	: Modul pada ERP	46
Tabel 3.1.6	: Keuntungan tangibel dari ERP	46
Tabel 3.1.7	: Keuntungan intangibel dari ERP	47
Tabel 3.1.8	: Motivasi pelaksanaan Re-engineering proses	48
Tabel 3.1.9	: Simbol Data Flow Diagram (DFD).....	50
Tabel 3.1.10	: Simbol Entity Relationship Diagram (ERD).....	51
Tabel 3.1.11	: Penelitian terdahulu.....	54
Tabel 4.2.1	: Operasional variabel.....	63
Tabel 4.2.2	: Baku mutu emisi sumber tidak bergerak bagi PLTG	65
Tabel 4.2.3	: Baku mutu emisi sumber tidak bergerak bagi PLTGU	65
Tabel 4.2.4	: Baku tingkat kebisingan	66
Tabel 4.2.5	: Baku mutu WWTP sesuai ijin pembuangan limbah kelaut PT PJB UP Muara Tawar	66
Tabel 4.2.6	: Baku mutu air pendingin sesuai ijin pembuangan limbah cair kelaut PT PJB UP Muara Tawar	67
Tabel 4.2.7	: Baku mutu air laut	67
Tabel 4.3.1	: Titik pengelolaan lingkungan akibat operasional PLTG & PLTGU sesuai AMDAL	68
Tabel 4.6.1	: Indeks Standart Pencemaran Udara (ISPU)	71
Tabel 4.6.2	: Indeks Standart pencemaran Air (ISPA)	72
Tabel 5.1.1	: Matriks dokumen pelaporan PLTGU Muara Tawar	74
Tabel 5.1.2	: Analisa gap penerapan Sistem Manajemen Lingkungan	75
Tabel 5.2.1	: Persiapan perancangan proses bisnis aplikasi	78
Tabel 5.2.2	: Evaluasi implementasi aplikasi SMILE LINK.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	: Profil resiko korporasi PT PJB tahun 2016	3
Gambar 1.2	: Korosif pada cashing combustor	4
Gambar 1.3	: Trending dan kondisi plugging pada filter udara	6
Gambar 1.4	: Sampah filter ruang bakar	6
Gambar 1.5	: Trending udara emisi SO ₂ pembangkit	7
Gambar 2.1	: Peta lokasi PT PJB UP MTW	20
Gambar 2.2	: Flow chart lingkup bidang usaha pembangkitan	23
Gambar 2.3	: Stake holder bidang usaha pembangkitan	24
Gambar 2.4	: Struktur organisasi PT PJB UP Muara Tawar	25
Gambar 2.5	: Alur pengembangan perusahaan	34
Gambar 2.6	: Alur sederhana proses bisnis pembangkitan dan pengelolaannya	35
Gambar 2.7	: PLTG dan PLTGU Muara Tawar	36
Gambar 2.8	: Diagram Proses Produksi PLTG	37
Gambar 2.9	: Diagram Proses Produksi PLTGU	38
Gambar 3.1	: Sistem Lingkungan internal dan eksternal	39
Gambar 3.2	: Kardinalitas relasi satu ke satu	52
Gambar 3.3	: Kardinalitas relasi satu ke banyak	52
Gambar 3.4	: Kardinalitas relasi banyak ke satu	53
Gambar 3.5	: Kardinalitas relasi banyak ke banyak	53
Gambar 4.1	: Diagram alir dalam analisa data penelitian	73
Gambar 5.1	: Pembatasan akses aplikasi.....	79
Gambar 5.2	: Alur proses bisnis sistem manajemen lingkungan	80
Gambar 5.3	: DFD level 0 SML PT PJB UP Muara Tawar	82
Gambar 5.4	: DFD level 1 regulasi SML	83
Gambar 5.5	: DFD level 1 emisi cerobong, udara bebas dan kebisingan.....	84
Gambar 5.6	: DFD level 1 pengelolaan limbah cair.....	86
Gambar 5.7	: Alur E-logbook LB3.....	87
Gambar 5.8	: DFD level 1 e-logbook LB3.....	88
Gambar 5.9	: Mekanisme pengelolaan sampah non B3	89
Gambar 5.10	: DFD level 1 pengelolaan sampah non B3	90
Gambar 5.11	: Mekanisme pengelolaan keanekaragaman hayati	91
Gambar 5.12	: DFD level 1 pengelolaan keanekaragaman hayati	91
Gambar 5.13	: Mekanisme pengelolaan pemantauan CEMS dan WWTP.....	93
Gambar 5.14	: DFD level 1 pengelolaan pemantauan CEMS dan WWTP.....	93
Gambar 5.15	: Alur tanggap darurat	94
Gambar 5.16	: REA aplikasi SMILE LINK.....	95
Gambar 5.17	: Tampilan <i>HOME</i> pada penerapan DSS SML.....	97
Gambar 5.18	: Tampilan entry parameter pantau.....	97
Gambar 5.19	: Tampilan data recording parameter.....	98
Gambar 5.20	: Tampilan trending hasil data recording.....	98
Gambar 5.21	: Tampilan hasil report dengan rekomendasi.....	99

Gambar 5.22	: Tampilan hasil report dengan format excel.....	99
Gambar 5.23	: Trend pengelolaan air limbah 2012-2017 (parameter pH).....	100
Gambar 5.24	: Trend pengelolaan air limbah 2012-2017 (parameter Fe).....	101
Gambar 5.25	: Trend pengelolaan emisi Gas turbin 2012-2017 (parameter SO ₂)	101
Gambar 5.26	: Trend udara bebas 2012-2017 (parameter <i>dust</i>).....	102
Gambar 5.27	: Trend kebisingan 2013-2017.....	103



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Sertifikat hasil uji (SHU) air laut	113
Lampiran 2	: Sertifikat hasil uji (SHU) air tanah.....	114
Lampiran 3	: Sertifikat hasil uji (SHU) air limbah (outlet WWTP)	115
Lampiran 4	: Sertifikat hasil uji tingkat kebisingan.....	116
Lampiran 5	: Sertifikat hasil uji udara bebas	117
Lampiran 6	: Sertifikat hasil uji emisi cerobong	118
Lampiran 7	: Surat masuk pemberitahuan pengawasan penataan peraturan KLHK.....	119
Lampiran 8	: Surat tugas pengawasan penataan peraturan Dirjend penegakan hukum KLHK	120
Lampiran 9	: Surat apresiasi penataan kewajiban dari Dirjend penegakan hukum KLHK	121

