

EVALUASI PENERAPAN *LOCKOUT TAGOUT* DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



EKAPUTRA SITARO ZEBUA

13 06 07211

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

EVALUASI PENERAPAN *LOCKOUT TAGOUT* DI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI

yang disusun oleh:

Ekaputra Sitaro Zebua

13 06 07211

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 03 Januari 2018

Dosen Pembimbing,



Luciana Triani Dewi, S.T., M.T.

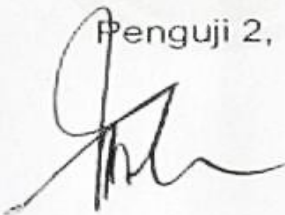
Tim Penguji,

Penguji 1,



Luciana Triani Dewi, S.T., M.T.

Penguji 2,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 3,



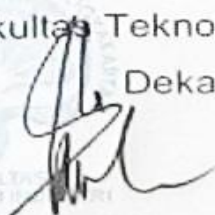
M. Chandra Dewi K., S.T., M.T.

Yogyakarta, 03 Januari 2018

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ekaputra Sitaro Zebua

NPM : 130607211

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Evaluasi Penerapan *Lockout Tagout* di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2017/2018 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar – benarnya.

Yogyakarta, 03 Januari 2018

Yang menyatakan,


Ekaputra Sitaro Zebua

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Evaluasi Penerapan *Lockout Tagout* di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi”.

Dalam setiap keadaan apapun pasti terdapat kesulitan ataupun kendala – kendala yang timbul. Hal tersebut tidak lepas dari kegiatan observasi, pengambilan data, pengolahan data maupun dalam penulisan laporan yang dilakukan oleh penulis. Namun dengan kesabaran, ketekunan, dan iman semua dapat teratasi. Sebagai ucapan rasa syukur atas semua hal yang telah dialami penulis ketika menyusun tugas akhir, maka dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Luciana Triani Dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Hefi Hendri selaku Manajer Divisi HSE
5. Bapak Sudaryanto selaku Supervisor Divisi HSE
6. Bapak Aron dan Bapak Imam selaku Staff Divisi HSE
7. Kedua orang tua penulis yang selalu senantiasa memberikan doa, semangat dan motivasi
8. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.

Akhir kata, penulis menyadari penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan memohon maaf apabila terdapat kesalahan kata dan informasi yang tidak berkenan di hati pembaca. Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, senantiasa penulis harapkan dan terima dengan senang hati. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 03 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	v
	Daftar Tabel	vii
	Daftar Gambar	viii
	Daftar Lampiran	ix
	Intisari	x
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	2
	1.4. Batasan Masalah	2
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	3
	2.1. Tinjauan Pustaka	3
	2.2. Dasar Teori	5
3	Metodologi Penelitian	16
	3.1. Tahap Pendahuluan	16
	3.2. Tahap Pengambilan Data	17
	3.3. Tahap Analisis dan Pengolahan Data	20
	3.4. Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran	20
4	Profil Perusahaan dan Data	23
	4.1. Profil Perusahaan	23
	4.2. Data	31
5	Hasil dan Pembahasan	37

6	Kesimpulan dan Saran	54
	6.1. Kesimpulan	54
	6.2. Saran	54
	Daftar Pustaka	56
	Lampiran	58



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Penyebab Langsung Kecelakaan Kerja	13
Tabel 2.2.	Penyebab Dasar Kecelakaan Kerja	14
Tabel 4.1.	Daftar Sumur Produksi dan Sumur Injeksi	24
Tabel 5.1.	Tindakan Perbaikan atau Pencegahan Kecelakaan	46
Tabel 5.2.	Matriks Evaluasi Tindakan Perbaikan atau Pencegahan Kecelakaan	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Single Cause Domino Theory</i>	6
Gambar 2.2.	Penyebab Kecelakaan Kerja	7
Gambar 2.3.	<i>Padlock Kuning</i>	9
Gambar 2.4.	<i>Padlock Putih</i>	9
Gambar 2.5.	<i>Padlock Hitam</i>	10
Gambar 2.6.	<i>Padlock Merah</i>	10
Gambar 2.7.	<i>Padlock Hijau</i>	10
Gambar 2.8.	Contoh <i>Out Off Service Tag</i>	12
Gambar 2.9.	Contoh <i>Danger Tag</i>	12
Gambar 2.10.	SCAT Chart	14
Gambar 3.1.	<i>Flowchart Metodologi Penelitian</i>	21
Gambar 4.1.	Separator	24
Gambar 4.2.	<i>Rock Muffler</i>	25
Gambar 4.3.	<i>Main Stop Valve</i>	25
Gambar 4.4.	<i>Steam Turbin</i>	26
Gambar 4.5.	<i>Generator</i>	26
Gambar 4.6.	<i>Transformator</i>	27
Gambar 4.7.	<i>Condensor</i>	27
Gambar 4.8.	<i>Ejector</i>	28
Gambar 4.9.	<i>Silencer</i>	29
Gambar 5.1.	SCAT Chart Kasus 1	38
Gambar 5.2.	SCAT Chart Kasus 2	39
Gambar 5.3.	SCAT Chart Kasus 3	41
Gambar 5.4.	SCAT Chart Kasus 4	42
Gambar 5.5.	SCAT Chart Kasus 5	43
Gambar 5.6.	SCAT Chart Kasus 6	45
Gambar 5.7.	Proses Bisnis Lama	49
Gambar 5.8.	Proses Bisnis Baru	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	<i>Form Kecelakaan Kerja Selama Proses Maintenance 2014</i>	58
Lampiran 2.	<i>Form Kecelakaan Kerja Selama Proses Maintenance 2015</i>	59
Lampiran 3.	<i>Form Kecelakaan Kerja Selama Proses Maintenance 2016</i>	60
Lampiran 4.	SOP LOTO Umum	61
Lampiran 5.	Daftar Pengadaan Alat Pelindung Diri 2014	68
Lampiran 6.	Daftar Pengadaan Alat Pelindung Diri 2015	70
Lampiran 7.	Daftar Pengadaan Alat Pelindung Diri 2016	72
Lampiran 8.	SOP <i>Safety Work Permit</i>	74
Lampiran 9.	Transkrip Wawancara Korban Kecelakaan Selama <i>Maintenance</i>	83
Lampiran 10.	SOP LOTO <i>Ejector</i>	88
Lampiran 11.	SOP LOTO <i>Steam Turbin</i>	94
Lampiran 12.	SOP LOTO <i>Separator</i>	100
Lampiran 13.	SOP LOTO <i>Transformator</i>	106
Lampiran 14.	SOP LOTO Pipa Utama	112
Lampiran 15.	Struktur Organisasi Departemen HSE	117

INTISARI

Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi merupakan suatu badan usaha milik negara (BUMN) hasil kerjasama PLN dan PERTAMINA dan bergerak dalam bidang eksploitasi uap panas bumi. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi menggunakan berbagai macam peralatan dan mesin dengan sumber energi mekanik, energi listrik, dan sebagainya yang tergolong memiliki resiko tinggi. Dimungkinkan terjadi cedera bahkan kematian bagi pekerja apabila berbagai macam sumber energi tersebut tidak ditangani dengan benar, sehingga ketika dilakukan prosedur pemeliharaan terhadap peralatan dan mesin perlu diterapkan sistem *Lock Out Tag Out* (LOTO) sesuai dengan karakteristik mesin dan peralatan yang dilakukan pemeliharaan. Sistem LOTO atau lebih dikenal dengan sistem isolasi energi adalah upaya pengendalian dengan mematikan dan memutus aliran energi dari mesin atau peralatan dan kemudian dikunci serta diberi tanda peringatan untuk mencegah beroperasinya mesin atau alat selama proses pemeliharaan berlangsung Berdasarkan kenyataan yang terjadi di lapangan, masih ditemukan beberapa kasus kecelakaan di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi saat proses pemeliharaan. Evaluasi penerapan sistem LOTO perlu dilakukan untuk mencegah kecelakaan serupa tidak terulang kembali.

Evaluasi penerapan LOTO di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi menggunakan metode SCAT. Metode SCAT dipilih karena sederhana dan tepat untuk mengevaluasi kecelakaan kerja dan dapat menemukan penyebab kecelakaan kerja serta solusi yang tepat untuk mengatasi penyebab kecelakaan kerja yang terjadi.

Hasil evaluasi penerapan LOTO menggunakan metode SCAT diperoleh usulan atau rekomendasi perbaikan yaitu membuat SOP LOTO di mesin *ejector*, *steam turbin*, *separator*, *transformator*, dan pipa utama, mengintensifkan program sosialisasi dan pelatihan penggunaan APD yang tepat dan lengkap, perbaikan proses bisnis, membuat *job description* pengawasan yang dilakukan *staff* dari departemen HSE.

Kata Kunci : kecelakaan kerja, LOTO, SCAT