



UNIVERSITAS INDONESIA

**KAJIAN *HUMAN ERROR* DAN *VIOLATION* PADA AKTIVITAS
RIG UP MENARA *RIG 350-HORSE POWER*, LOKASI *WELL*
SERVICE, PT. PERTAMINA EP REGION JAWA
FIELD JATIBARANG, TAHUN 2012**

TESIS

**BUKHORI
1006747510**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JULI, 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**KAJIAN *HUMAN ERROR* DAN *VIOLATION* PADA AKTIVITAS
RIG UP MENARA *RIG 350-HORSE POWER*, LOKASI *WELL*
SERVICE, PT. PERTAMINA EP REGION JAWA
FIELD JATIBARANG, TAHUN 2012**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

**BUKHORI
1006747510**

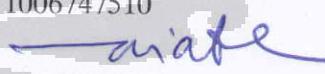
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JULI, 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan benar.

Nama : BUKHORI

NPM : 1006747510

Tanda Tangan : 

Tanggal : 9 Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh,

Nama : **BUKHORI**
NPM : 1006747510
Program Studi : Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul Tesis : Kajian *Human Error* dan *Violation* pada Aktivitas *Rig Up*
Menara *Rig 350-HorsePower*, Lokasi *Well Service*, PT.
Pertamina EP Region Jawa *Field* Jatibarang, Tahun 2012

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Program Studi Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Drs.(Psi). Ridwan Zahdi Sjaaf, MPH

Penguji : Doni Hikmat Ramdhan, SKM, MKKK, PhD

Penguji : Farida Tusafariah, M.Kes

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 9 Juli 2012

KATA PENGANTAR

Berbekal keihlasan dan kesabaran serta rasa syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, lindungan dan rizki, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan *thesis* yang berjudul; “*Kajian Human Error dan Violation pada Aktivitas Rig Up Menara Rig 350-HorsePower, Lokasi Well Service, PT. Pertamina EP Region Jawa, Field Jatibarang, Tahun 2012*”. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Program Studi Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Akhirnya Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu atas terselesaikannya tesis ini, baik secara materil maupun imateril atas dukungan dan bimbingan yaitu kepada :

1. Drs.(Psi). Ridwan Zahdi Sjaaf, MPH, selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, pengarahan serta dukungannya.
2. Doni Hikmat Ramdhan, SKM, MKKK, PhD, selaku penguji akademik atas masukan dan saranya.
3. Pihak Perusahaan, PT. Pertamina EP Region Jawa Field Jatibarang, atas pengertian dan dukungan sampai tesis ini selesai tepat waktu.
4. Keluarga besar penulis, terutama Anak dan Istri, atas pengertian dan kesabarannya, dan seluruh rekan Program Magister K3 2010, serta semua pihak atas dukungannya sampai tesis ini selesai.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu untuk semua kalangan. Akhir kata “*Semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Bersyukurlah atas yang kita dapat hari ini, karena hari berikutnya pasti akan ditambahkan.. amiin*”.

Depok, 9 Juli 2012

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **BUKHORI**
Nomor Pokok Mahasiswa : 1006747510
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Kajian Human Error dan Violation Pada Aktivitas Rig Up Menara Rig 350-Horse Power, Lokasi Well Service, PT. Pertamina EP Region Jawa Field Jatibarang, Tahun 2012

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 9 Juli 2012

Yang menyatakan,



(Bukhori)

ABSTRAK

Nama : **Bukhori**
NPM : 1006747510
Program Studi : Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : Kajian *Human Error* dan *Violation* pada Aktivitas *Rig Up* Menara *Rig 350 - Horse Power*, Lokasi *Well Service*, PT. Pertamina EP Region Jawa *Field* Jatibarang, Tahun 2012

Aktivitas *rig up* lokasi *well service* PT. Pertamina EP Region Jawa *Field* Jatibarang dapat berpotensi terjadi kecelakaan berupa kerusakan peralatan *rig*, maupun *fatality* pada manusia yang dilakukan oleh operator *rig*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui probabilitas terjadinya *human error* dan *violation* pada aktivitas *rig up* yang dilakukan oleh operator *rig*. *Skill*, *rule* dan *knowledge base error* merupakan klasifikasi yang dipengaruhi oleh jenis informasi yang terlibat dalam kegiatan industri yang dikembangkan oleh J Rasmussen. Menurut Reason, terjadinya tindakan *violation* adalah keputusan secara sadar, sedangkan *error* terjadi terlepas dari kehendak seseorang untuk menghindari. Probabilitas terjadinya potensi *human error* dan *violation* yaitu ketika operator *rig* melakukan tahapan *task* yang salah selain *standard operating procedure*. Sekitar 63,9% probabilitas *rule based error* dari 111 tahapan *task rig up*. Bagi perusahaan lakukan training, pengawasan, *review standard operating procedure*, dan inspeksi. Bagi operator *rig* meningkatkan komunikasi dua arah secara jelas antara operator *rig* dan sinyalman. Bagi peneliti lain sebagai referensi melakukan kajian *error* dan *violation* pada *rig* pemboran.

Kata kunci : *Rig up* menara lokasi *well service*, probabilitas operator melakukan potensi *human error* dan *violation* pada tahapan *task*.

ABSTRACT

Nama : **Bukhori**
NPM : 1006747510
Program Studi : Master of Occupational Safety and Health
Judul : Study of Human Error and Violation on Activities Rig Up Mast 350 - Horse Power, Well Service Location, PT. Pertamina EP Region Jawa Field Jatibarang, Year 2012

Rig up Activity on well service locations PT. Pertamina EP Region Jawa Field Jatibarang could potentially accident rig equipment damage, or fatality in humans conducted by the rig operator. The purpose of this study is to investigate the probability the potential of human error and violation rig up on the activities carried out by the rig operator. Skill, rule and knowledge base classification error is influenced by the type of information involved in industrial activities developed by J. Rasmussen. According to Reason, the act of violation is a conscious decision, while the error occurs regardless of the will of a person to avoid. Probability the potential of human error and the potential violation is when the rig operators did the wrong stage of the task in addition to standard operating procedure. Approximately 63.9% chance of error of rule-based task rig up 111 steps. For companies doing training, supervision, review standard operating procedure, and inspection / standardization. For rig operators improve two-way communication between the operator clearly and signalman rig. As a reference for other researchers to study error and violation on the drilling rig.

Keywords : Rig up the mast service well location, probability the operator of human error and the potential violation to the stage tasks.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK dan GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Bagi Keilmuan	5
1.6.2 Bagi Dunia Pendidikan	5
1.6.3 Bagi Bidang Penelitian	5
1.6.4 Bagi Perusahaan	5
1.6.5 Bagi Pekerja	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kesalahan Manusia	6
2.2 <i>Task</i>	8
2.2.1 <i>Task Analysis</i>	8
2.2.2 <i>Hierarchical Task Analysis</i>	9
2.2.3 <i>Cognitive Task Analysis Technique</i>	9
2.3 Tasksonomi <i>Human Error</i>	9
2.4 Perspektif dan Konsep <i>Human Error</i>	10
2.4.1 Perspektif <i>Human Error</i>	10
2.4.2 Konsep <i>Human Error</i>	13
2.5 Jenis <i>Human Error</i> dan <i>Violation</i>	16
2.5.1 <i>Skill Base Error</i>	18
2.5.2 <i>Rule Base Error</i>	20
2.5.3 <i>Knowledge Base Error</i>	20
2.5.4 <i>Violation</i>	20
2.6 Orientasi Kesalahan (<i>Error</i>)	21
2.7 <i>Rig Up</i> Menara <i>Rig</i>	24

BAB III. KERANGKA KONSEP	27
3.1 Kerangka Konsep	27
3.2 Definisi Operasional	28
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	32
4.1 Rancangan Penelitian	32
4.2 Lokasi Penelitian	32
4.3 Metodologi Penelitian	32
4.3.1 Informan Penelitian	32
4.3.2 Teknik Pengumpulan Data	32
4.3.3 Data dan Sumber Data	33
4.4 Pengelolaan dan Analisa Data	34
4.5 Rencana Pemeriksaan Keabsahan Data	34
BAB V. HASIL	35
5.1 Karakteristik Informan	35
5.2 Karakteristik Tuas dan Tombol Menara <i>Rig</i>	35
5.2.1 Tuas <i>Rigger Jack</i> Depan-Belakang	35
5.2.2 <i>Handle Base Mast</i> dan <i>Up Mast</i>	36
5.2.3 <i>Air Winch</i>	36
5.2.4 <i>Control Panel Console</i>	37
5.2.5 <i>Button Gear</i>	38
5.3 Gambaran Pengetahuan Kegiatan <i>Rig Up</i>	39
5.3.1 Persiapan Memulai Pekerjaan <i>Rig Up</i>	46
5.3.2 <i>Rigger Jack</i> Depan-Belakang	47
5.3.3 <i>Base Mast</i> dan <i>Up Mast</i>	48
5.3.4 <i>Start Engine Console Panel</i>	50
5.3.5 <i>Air Winch</i>	51
5.3.6 <i>Throttle Rotary Table</i>	52
5.3.7 <i>Throttle Tubing Drum -Gear Button</i>	53
5.3.8 <i>Throttle Assist Brake</i>	54
5.3.9 <i>Finishing Task</i>	56
5.4 Probabilitas Potensi <i>Error</i> dan <i>Violation</i>	57
BAB VI. PEMBAHASAN	64
6.1 Keterbatasan Penelitian	64
6.2 Persiapan Memulai Pekerjaan <i>Rig Up</i>	64
6.3 <i>Rigger Jack</i> Depan-Belakang	65
6.4 <i>Base-Up Mast</i>	66
6.5 <i>Start Engine Console</i>	67
6.6 <i>Air Winch</i>	66
6.7 <i>Throttle Rotary Table</i>	70
6.8 <i>Throttle Tubing Drum -Gear Button</i>	71
6.9 <i>Throttle Assist Brake</i>	72
6.10 <i>Finishing Task</i>	74
BAB VII. SIMPULAN DAN SARAN	75
7.1 Simpulan	75
7.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hubungan antara tingkatan performa dengan tipe <i>error</i>	14
Tabel 2.2. Mode of interacting with the world (Reason, 1990)	17
Tabel 2.3. Kategori <i>error dalam 3 bentuk (Skill, Rule, Knowledge) based error</i> ..	18
Tabel 2.4. <i>The Containuum between Conscious & automatic behavior (Reason)</i>	19
Tabel 3.1. <i>Cognitive Task</i> kegiatan <i>rig up menara rig</i>	29
Tabel 4.1. Rekapitulasi jenis informasi, informan, & teknik pengumpulan data ..	33
Tabel 5.1. Karakteristik informan pada aktifitas <i>rig up</i>	35
Tabel 5.2. SOP dan <i>Cognitive task</i> pada aktifitas <i>rig up</i>	39
Tabel 5.3. Hasil Pengumpulan Data - Persiapan <i>rig up</i>	46
Tabel 5.4. Hasil Informasi Informan pada Persiapan <i>rig up</i>	46
Tabel 5.5. Hasil Pengumpulan Data - <i>Rigger jack</i>	47
Tabel 5.6. Hasil Informasi Informan Melakukan <i>Rigger jack</i>	48
Tabel 5.7. Hasil Pengumpulan Data - <i>Base mast and up mast</i>	48
Tabel 5.8. Hasil Informasi Informan Melakukan <i>Base-Up Mast</i>	49
Tabel 5.9. Hasil Pengumpulan Data - <i>Start Engine</i>	50
Tabel 5.10 Hasil Informasi Informan Melakukan <i>Start Engine</i>	50
Tabel 5.11. Hasil Pengumpulan Data - <i>Air Winch</i>	51
Tabel 5.12. Hasil Informasi Informan Melakukan <i>Air Winch</i>	51
Tabel 5.13. Hasil Pengumpulan Data - <i>Throttle Rotary Table</i>	52
Tabel 5.14. Hasil Informasi Informan Melakukan <i>Throttle Rotary Table</i>	53
Tabel 5.15. Hasil Pengumpulan Data - <i>Throttle Tubing Drum-Gear Button</i>	53
Tabel 5.16. Hasil Informasi Informan - <i>Throttle Tubing Drum-Gear Button</i>	54
Tabel 5.17. Hasil Pengumpulan Data - <i>Throttle Assist Brake</i>	54
Tabel 5.18. Hasil Informasi Informan Melakukan <i>Throttle Assist Brake</i>	55
Tabel 5.19. Hasil Pengumpulan Data - <i>Finishing Task</i>	56
Tabel 5.20. Hasil Informasi Informan Melakukan <i>Finishing Task</i>	56
Tabel 5.21. Hasil <i>Probability/Risk</i> Potensi <i>Error dan Violation</i>	57
Tabel 5.22. Pengelompokan <i>Probability/Risk</i> Tahapan Task - <i>Error&Violation</i> .	63

DAFTAR GRAFIK & GAMBAR

Grafik 1.1. Statistik <i>Accident</i> pada Aktivitas <i>Rig Up</i>	2
Gambar 2.1. Tahapan terjadinya kecelakaan terhadap organisasi by Reason.....	7
Gambar 2.2. Perpotongan 5 Perspektif <i>Human Error</i>	10
Gambar 2.3. <i>Decision Making Model</i> (Wickens, 1988)	11
Gambar 2.4. Teori SHELL (Hawkins, 1987)	12
Gambar 2.5. <i>Classification of Human Error, Reason-1990</i>	17
Gambar 2.6. <i>Performance Level, Main Error dan Violation type</i>	21
Gambar 3.1. Kerangka Konsep Penelitian	27
Gambar 5.1. Tuas <i>rigger jack</i>	36
Gambar 5.2. Tuas <i>base mast - up mast</i>	36
Gambar 5.3. <i>Valve air winch</i>	37
Gambar 5.4. <i>Control panel console dan foot brake</i>	38
Gambar 5.5. <i>Button Gear</i>	38

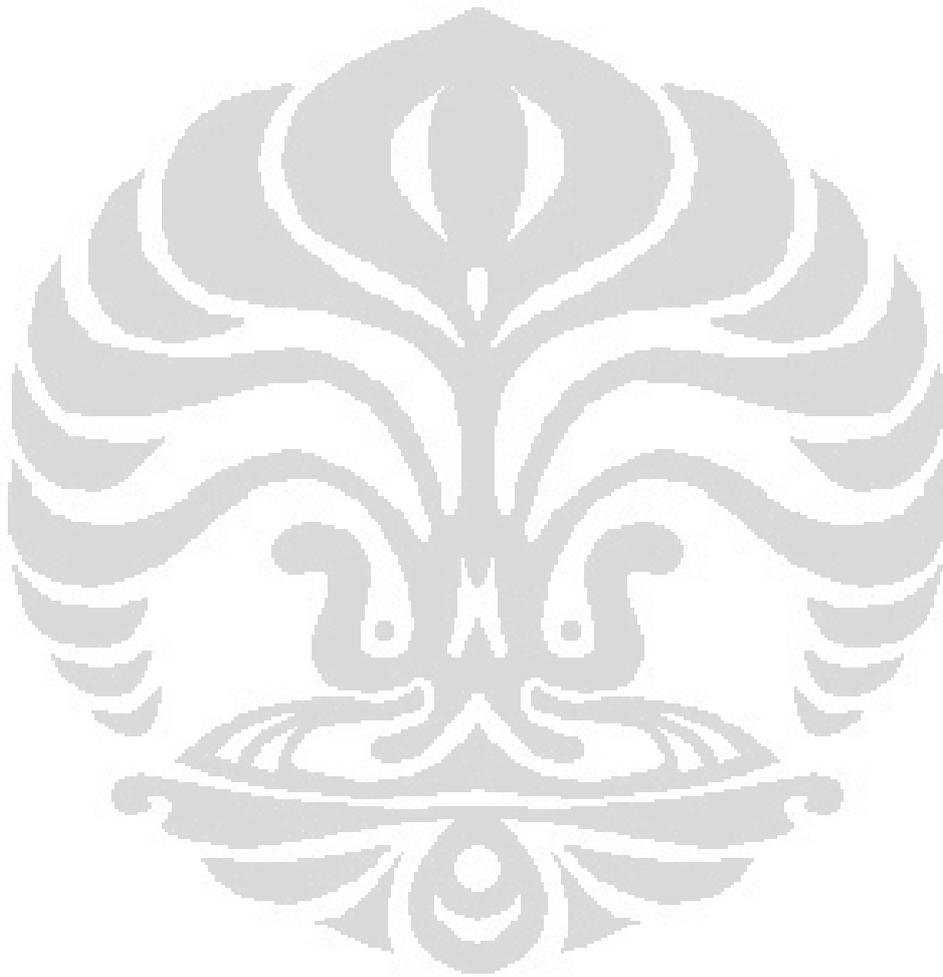
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Wawancara Informan

Lampiran 2. Matrik Hasil Perbandingan SOP, Observasi dan Wawancara

Lampiran 3. SOP *Rig Up*

Lampiran 4. Drawing Rig



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

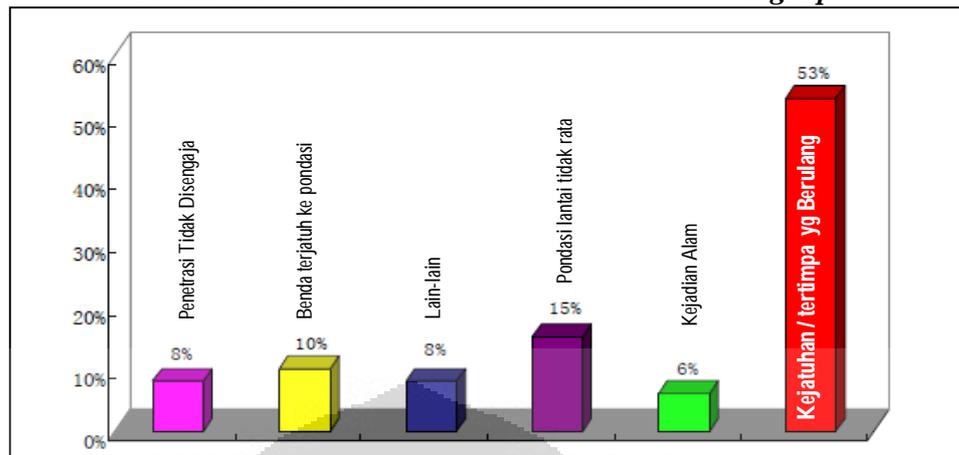
Banyak aktivitas normal yang terkait dengan operasi *rig* pemboran di darat (*onshore*) terhadap risiko cedera serius. Proses mekanik, proses listrik, proses *hidraulic*, dan proses *rig up* menara *rig* yang dapat mengakibatkan terjadinya benda-benda terjatuh dari ketinggian merupakan bahaya dari proses tersebut.

Selama perakitan *rig*, beberapa peralatan dapat ditangani dan diatur dengan alat bantu *lifting* seperti *crane*, truk, atau *forklift*, tergantung pada ukuran *rig*. Perlu dicatat bahwa bahaya *overhead* seperti jaringan listrik tegangan tinggi mungkin dapat terjadi. Selama proses *rig up* akan melibatkan beberapa orang pekerja, bahkan sampai lebih dari sepuluh pekerja yang bekerja sama dalam proses *rig up* tersebut. Ketika kegiatan *rig up* menjadi rutin, perlu untuk membangun kontrol yang akan meminimalkan kemungkinan kecelakaan. Beberapa pengendalian sebelum, sesudah dan selama kegiatan dilakukan setiap hari termasuk:

- Pelatihan dan supervisi karyawan baru terkait dengan *rig*.
- Pengawasan penggunaan alat pelindung diri.
- Pemasangan *baricade line* atau pagar pembatas.
- Pengecekan berkala peralatan yang digunakan (baik peralatan lama maupun peralatan yang baru), dan melakukan proses sertifikasi peralatan dan pekerja.
- Melakukan *review* semua dokumen *standard operating procedure*.

Salah satu kecelakaan di pemboran darat yang paling umum terjadi selama *rig up* operasi adalah jatuh dan kejatuhan benda-benda dari peralatan *rig*, tertimpa menara *rig*, tersangkut *drilling line*, terpukul dan terjatuh / terpeleceh. Banyak kecelakaan yang terjadi saat *rig up* menara, seperti grafik statistik accident dibawah ini yang dilakukan oleh *China University of Petroleum* pada tahun 2004.

Grafik 1.1 Statistik Accident Pada Aktivitas Rig Up



Sumber: China University of Petroleum 2004.

Di PT. Pertamina EP, kejadian kecelakaan di pemboran darat (*onshore*) saat melakukan aktivitas *rig up* merana *rig* adalah sebagai berikut :

1. Dua pekerja tertimpa menara *rig*, saat melakukan kegiatan *rig up* di sumur lapangan Jambi, pada bulan April 2010.
2. Satu orang tertimpa *traveling block* (komponen dari *rig*) saat melakukan kegiatan *rig up* di sumur lapangan Limau Prabumulih, pada bulan Juni 2010.
3. Terjatuhnya *travelling block* saat melakukan kegiatan *rig up* di sumur KHT, lapangan Jatibarang - Indramayu, pada bulan Januari 2011.
4. Satu orang tergesek *drilling line* saat melakukan kegiatan *rig up* di sumur SMG lapangan Cepu, pada bulan April 2011.
5. Satu orang terpukul dan tergores *tong ring*, saat melakukan kegiatan *rig up* di sumur KRT, lapangan Jatibarang - Indramayu, pada bulan April 2011.

Task Risk Assessment di PT. Pertamina EP pada aktifitas *rig up* menara *rig* di darat, jika terjadi kegagalan pengangkatan akan berisiko dan dapat menyebabkan *single fatality*, *multiple fatality*, *drop object*, *hanging object*, *swing object*, kerugian properti dan kerugian terhadap lingkungan. Faktor-faktor tindakan tidak aman operator *rig* di darat dimungkinkan disebabkan karena lingkungan kerja yang panas, beban kerja, debu, dan stress, yang bisa menyebabkan operator melakukan tindakan tidak aman yang tidak disadari.

Semua aktifitas *rig up* menara *rig* di darat (*onshore*), dimana dilakukan setiap akan dimulainya suatu pemboran sumur minyak baru, pengembangan sumur dan *well service* yang dilakukan dalam kondisi normal, dan probabilitas kecelakaan akan meningkat yang disebabkan oleh tindakan tidak aman dari operator *rig* saat aktivitas *rig up*.

1.2 Perumusan Masalah

Aktivitas *rig up* menara *rig* pada program *well service* di PT. Pertamina EP Region Jawa, *Field Jatibarang* merupakan pekerjaan rutin dalam kondisi normal dan sering dilakukan setiap kali akan dimulainya kegiatan program service sumur (*well service*). Operator *rig* yang mengoperasikan *rig* saat *rig up* merupakan individu yang telah lulus sertifikasi oleh inspektorat Dirjen Migas serta *3th party* PT.Pertamina EP Region Jawa, dan lulus ujian Surat Ijin Operasi *rig*, serta mengikuti training tentang komponen *rig*.

Rig 350 HP (Horse Power) merupakan *rig* milik PT. Pertamina EP, tergolong *rig* kecil yang sering digunakan untuk kegiatan / program *well service* di area *Field Jatibarang*.

Dari *task* operator *rig* saat aktivitas *rig up* menara *rig* yaitu mendengarkan perintah, memilih tuas, menarik dan mendorong tuas, memperhatikan *drilling line* dan *sling* saat menarik, maka probabilitas *error* dan *violation* yang akan terjadi. Probabilitas terjadinya *error* dan *violation* ini dapat menjadi faktor – faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya *accident* yang sangat bertentangan dengan *HSE policy* perusahaan.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Pada *task* operator *rig*, probabilitas *error* dan *violation* yang akan terjadi ketika melakukan aktivitas *rig up* menara *rig 350-HP* lokasi *well service* PT. Pertamina EP Region Jawa, *Field Jatibarang* Tahun 2012?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Melakukan kajian probabilitas terjadinya *human error* (*skill based errors*, *rule based errors* dan *knowledge base errors*) dan *violation* pada operator *rig* ketika melakukan *task* pada aktifitas *rig up* menara *rig 350-HP* lokasi *well service*.

1.4.2 Tujuan Khusus

Diketuinya probabilitas terjadinya *human error* (*skill based errors*, *rule based errors* dan *knowledge base errors*) dan *violation* yang terjadi ketika melakukan *task* yang dilakukan oleh operator *rig*, pada aktifitas *rig up* menara *rig 350-HP* lokasi *well service* yaitu :

1. Probabilitas tipe *error* dan *violation* pada kegiatan persiapan *rig up* akan di mulai.
2. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan *rigger jack* depan dan belakang.
3. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan *base mast* dan *up mast*.
4. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan *start engine console panel*.
5. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan tahapan *Air Winch*.
6. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan *throttle rotary table*.
7. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan *throttle tubing drum-grear button*.
8. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan *Assist brake*.
9. Probabilitas tipe *error* dan *violation* ketika melakukan tahapan *finishing task*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian difokuskan pada kajian mengidentifikasi probabilitas *human error* dan *violation* yang dilakukan oleh operator *rig*, ketika melakukan *task rig up* berdasarkan *Standard Operating Prosedure* (SOP) perusahaan PT. Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang pada aktifitas *rig up* menara *rig* 350-HP lokasi *well service* dengan menggunakan kerangka kerja Rasmussen SRK (*Skill, Rule, Knowledge*).

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Bagi Keilmuan

Dapat memberikan informasi baru mengenai probabilitas *error* dan *violation* yang dilakukan oleh operator *rig* pada aktifitas *rig up* menara *rig*.

1.6.2 Bagi Dunia Pendidikan

Memperkaya wawasan dengan hasil penelitian baru dan dapat dipergunakan dengan kajian *human error* dan *violation* yang akan terjadi pada aktifitas *rig up* menara *rig*.

1.6.3 Bagi Bidang Penelitian

Diharapkan lebih lanjut dapat dilakukan penelitian mengenai kuantitas *human error* dan *violation* yang dilakukan operator *rig* pada aktifitas *rig up* menara *rig*.

1.6.4 Bagi Perusahaan

PT. Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang mendapatkan masukan dan nilai tambah dari evaluasi kajian terjadinya *error* dan *violation* terhadap operator *rig* pada aktifitas *rig up* menara *rig*, dengan diketahuinya probabilitas *error* dan *violation* yang akan terjadi, yang dilakukan oleh operator *rig* maka dapat direncanakan penelitian lanjutan maupun tindakan perbaikan yang lebih tepat.

1.6.5 Bagi Pekerja

Bagi operator *rig* yang terkait langsung khususnya sebagai pelaksana dapat mengenali dan memahami lebih lanjut upaya dan probabilitas *error* pada *task rig up* menara *rig*, sehingga meningkatkan performa pekerja tersebut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

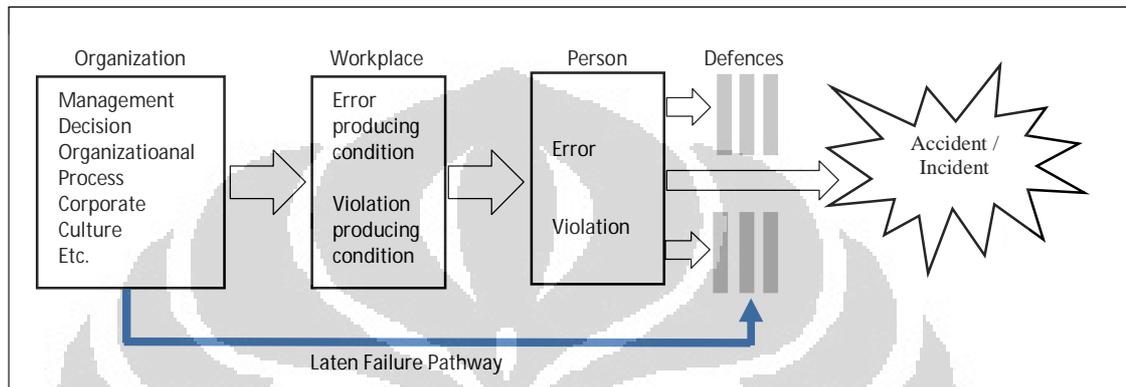
2.1 Kesalahan Manusia

Kesalahan manusia (*human error*) pada dasarnya dilandasi oleh beberapa hal yang berkaitan dengan faktor keselamatan, walaupun dari beberapa penelitian menunjukkan kesalahan manusia juga berpengaruh dengan unjuk kerja dan kualitas produk. Pendekatan keselamatan yang dilakukan sekarang untuk mencegah terjadinya kecelakaan, bagi organisasi yang melibatkan teknologi dengan resiko tinggi seperti halnya pada dunia minyak dan gas bumi, kecelakaan adalah hal yang paling ditakuti dikarenakan dampak buruk yang ditimbulkan oleh kecelakaan.

James Reason (1990) mengelompokkan tindakan tidak aman dibagi menjadi dua yaitu tindakan yang tidak disadari (*unintended action*) dan tindakan tidak aman yang sadar (*intended action*). Tindakan tidak aman yang disadari berupa *slip* dan *lapse*, sedangkan tindakan tidak aman yang tidak disadari berupa *mistake* dan *violation*. *Slip*, *lapse* dan *mistake* merupakan tipe *error*.

Menurut Reason (1997), membagi kecelakaan menjadi 2 tipe, yaitu kecelakaan yang menimpa individu atau perorangan (*individual accident*), dan kecelakaan yang menimpa organisasi (*organization accident*). Kecelakaan organisasi termasuk jarang terjadi, namun jika terjadi akan mengakibatkan sesuatu yang fatal bagi organisasi. Menurut Reason dan Hobbs (2003), penyebab kecelakaan yang terjadi bukan hanya disebabkan oleh individu, akan tetapi melibatkan keseluruhan sistem yang ada di dalam organisasi. Kesalahan (*human error*) dan pelanggaran (*violation*) yang dilakukan pekerja hanyalah penyebab langsung terjadinya kecelakaan (*active failure*), akan tetapi ada permasalahan yang lebih mendalam dalam sebuah organisasi yang menyebabkan terjadinya kecelakaan, kesalahan dan pelanggaran yang terjadi, namun terkadang permasalahan ini tidak muncul di permukaan. Setiap organisasi harus melakukan identifikasi terhadap faktor-faktor yang

mempengaruhi unjuk kerja para pekerja dan juga melakukan tindakan pencegahan terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pekerja sehingga melakukan kesalahan ataupun pelanggaran. Selain organisasi, juga harus mampu membuat sistem pertahanan ketika kesalahan dan pelanggaran itu terjadi, sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan dampak buruk yang dapat ditimbulkan, seperti terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tahapan terjadinya kecelakaan terhadap organisasi (*organization accident*), (Reason, 1997)

Reason (1990) dalam bukunya “*human error*” mengungkapkan, penelitian mengenai kesalahan manusia telah berlangsung sejak tahun 1980-an, dan penelitian yang dilakukan pada saat itu sebagian besar melihat kesalahan manusia dari sudut pandang mental dan perilaku, seperti Prof. James Sully tahun 1881 melakukan survey mengenai *error* dan menerbitkan bukunya “*illusion*”, dan Freud tahun 1896 melakukan studi mengenai *slip* dan *lapse* yang terjadi sehari-hari. Hollnegel (1993), melakukan studi literatur selama tiga dekade periode 1960-1990 mengenai kontribusi kesalahan manusia terhadap kecelakaan, ditemukan pada tahun 1960, ketika permasalahan ini pertama kali menarik perhatian, kontribusi kesalahan manusia hanya sekitar 20% dan di tahun 1990 telah terjadi peningkatan sebesar empat kali lipat. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh sistem yang semakin kompleks dan otomatis, adanya peningkatan fokus penelitian pada “*errornous action*” dan metode yang digunakan dalam menganalisa, sehingga menemukan kasus “*errornous action*” yang lebih banyak. Hollnegel menggunakan istilah “*errornous action*” untuk menggantikan “*human error*”.

2.2 Task

Menurut Kirwan dan Ainsworth (1992), *Task* merupakan pola yang diatur dari operasi baik sendiri maupun bersama dengan *task* lainnya digunakan untuk mencapai tujuan. *Task* adalah bagian-bagian dari pekerjaan yang ditugaskan untuk seseorang pekerja untuk sebuah fungsi tujuan tertentu. (<http://yourdictionary.com/task>)

2.2.1 Task Analysis

Menurut Kirwan dan Ainsworth (1992), *Task Analysis* merupakan metodologi yang didukung oleh jumlah dari teknik spesifik untuk membantu seorang analis mengumpulkan informasi, mengatur kemudian dikumpulkan untuk membuat berbagai keputusan desain keputusan. *Task analysis* mencakup teknik yang digunakan yaitu ergonomi, desain, operator dan assesor untuk menggambarkan, mengevaluasi kasus, manusia-mesin dan interaksi manusia-manusia dalam suatu sistem.

Task analysis dapat ditetapkan sebagai studi dari operator atau tim yang diperlukan untuk melakukan suatu pekerjaan, dalam jangka dari aksi dan/atau proses kognitif, untuk mencapai suatu tujuan (Kirwan dan Ainsworth, 1992).

Task analysis merupakan metodologi fundamental dalam melakukan *assessment* atau mengurangi human error (*Central for Chemical Proses Safety / CCPS*, 1994). Metode *Task Analysis* untuk dapat dievaluasi dalam jangka yang terfokus pada aspek yang berbeda dari interaksi manusia-mesin. Kriteria dalam *Task Analysis* mencakup; menganalisa tindakan dan *cognitive behavior*, mengidentifikasi dari keputusan yang kritical dan *side-effect of error*, menggambarkan dari *critical control panel* dan waktu yang berhubungan dengan aspek dari *task* serta komunikasi tim dan sistem teknik, mengidentifikasi interaksi manusia komputer, mengklasifikasi dari tipe *error*.

2.2.2 *Hierarchical Task Analysis (HTA)*

Hierarchical task analysis merupakan deskripsi *task* dalam lingkup operasi yaitu hal yang dilakukan oleh manusia untuk mencapai sasaran, dan rencana yaitu pernyataan atau kondisi saat tiap himpunan operasi harus dijalankan untuk mencapai sasaran operasi, (ITB, 2003).

Menurut CCPS 2004, *Hierarchical task analysis* merupakan metode sistematis dari gambaran bagaimana pekerjaan diorganisasi dalam aturan sesuai dengan objektif pekerjaan secara keseluruhan. *HTA* mengidentifikasi dari atas kebawah secara keseluruhan tujuan dari *task*, subtask dan kondisi untuk mencapai tujuan.

2.2.3 *Cognitive Task Analysis Technique*

Cognitive Task Analysis Technique yaitu suatu teknik mengetahui pokok dari proses mental yang menyebabkan *error*. Misalnya ada pekerja sering berurusan dengan keadaan *plant* yang tidak normal yang tidak diantisipasi oleh desainer. Dalam kasus terburuk pekerja diperlukan untuk mendiagnosa masalah secara alami dibawah tekanan waktu yang besar dan menggambarkan strategi untuk mengatasi situasi. Situasi ini untuk menyiapkan keputusan sistem pendukung yang diperlukan dan training untuk meningkatkan kemungkinan kesuksesan intervensi. Sangat penting untuk memprediksi kemungkinan tipe dari decision error yang mungkin terjadi (CCPS, 2004).

2.3 Taksonomi *Human Error*

James Reason (1990) mengatakan bahwa *error* adalah termonologi yang umum untuk menyatakan semua kejadian / kegagalan fisik atau mental yang menyebabkan seseorang tidak dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Rasmussen (1987) mengatakan *human error* adalah keseluruhan perilaku yang berasal dari sistem manusia ke tugas.

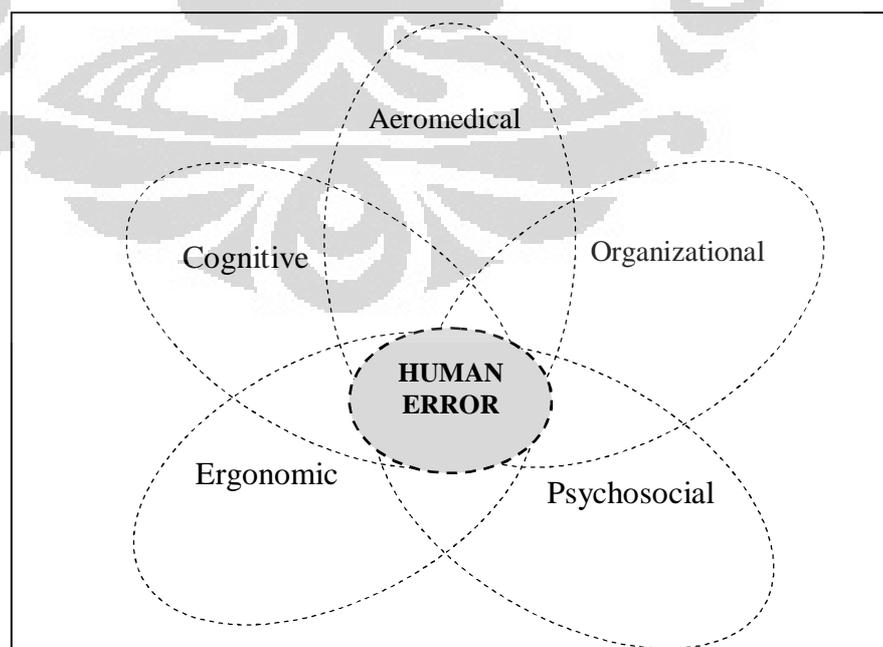
Hollnagel (1993), menyatakan *human error* adalah kegagalan operator untuk mencapai tujuannya dalam dua cara, yaitu: tindakan tidak dapat bersifat sesuai dengan perencanaan, tetapi perencanaan tersebut tidak tepat atau sketika perencanaan tepat tetapi tindakan tidak tepat.

Menurut Smith dan Carayon (2003) pada ‘ASSE Symposium on Human Error in Occupational Safety’ di Atalanta menyatakan bahwa terdapat beberapa taksonomi dari human error, yaitu; Taksonomi Rasmussen: *skill base error, rule base error, dan knowledge error*. Taksonomi Reason: slips dan lapses (*skill based error*), mistakes (*rule dan knowledge base error*). Taksonomi Sutcliffe and Alistair: *cognitive cause, social and organizational cause, design error*. Taksonomi Sanders dan Morray: *error* dibagi kedalam empat level yaitu *phenomenological*, proses kognitif, perilaku dan faktor eksternal. Taksonomi Sheppel dan Weigmann: *unsafe acts, unsafe conditions, unsafe supervisor, organization influences*.

2.4 Perspektif dan Konsep Human Error

2.4.1 Perspektif Human Error

Terdapat beberapa perspektif tentang human error, akan tetapi secara garis besar perspektif tersebut dapat dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu: *cognitive, ergonomic, aeromedical, psycosocial, dan organizational perspectives*. Perspektif ini bersifat saling berpotongan atau bersinggungan sehingga tidak saling meniadakan satu dengan lainnya, dan juga perspektif ini dianggap saling menguatkan antara satu dengan yang lainnya (Weigmann & Shappell, 2003).

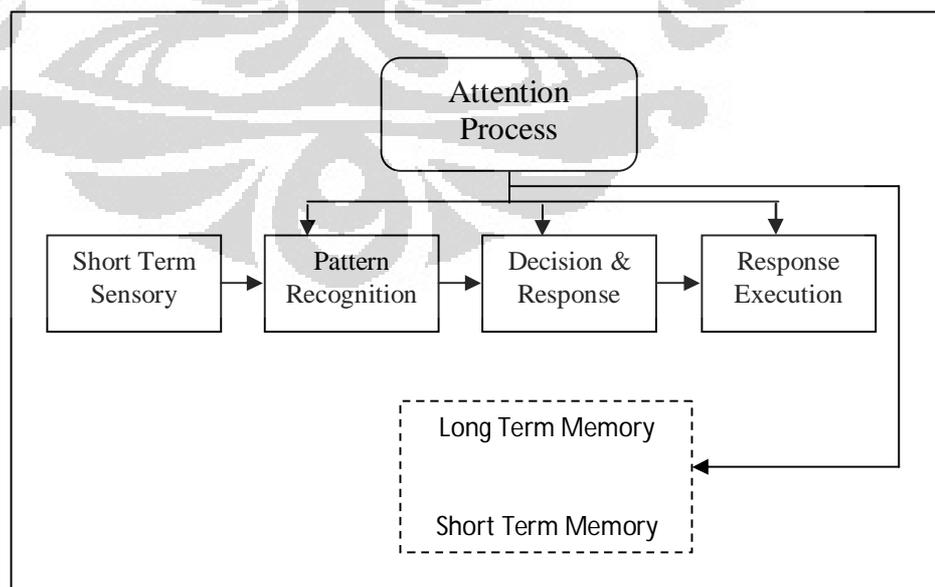


Gambar 2.2. Perpotongan 5 Perspektif Human Error

Dalam perspektif *human error* ke 5 komponen ini, maka dapat dideskripsikan sebagai berikut, yaitu :

▪ Perspektif Kognitif

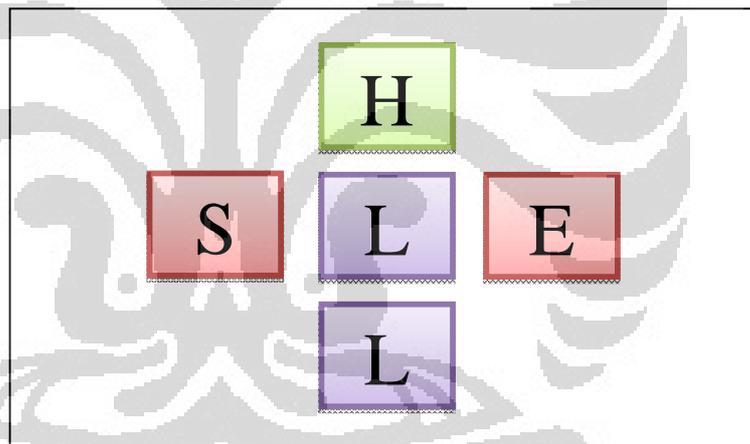
Perspektif kognitif diasumsikan sebagai proses mental dalam terjadinya *error*, terdiri dari beberapa tahapan yaitu; memberi perhatian (*attention*), mengenali pola (*pattern recognition*), dan pengambilan keputusan (*decision making*). Error dapat terjadi pada setiap pada setiap tahap dalam proses mental seseorang. Konsekuensi dari 3 tahap diatas yaitu untuk mereduksi error harus diketahui terlebih dahulu pada tahapan mana *error* telah terjadi atau mungkin terjadi. Karena metode pengendalian berbeda antara satu tahap dengan tahap lainnya. Sebagai contoh *error* pada tahap *attention*, mungkin disebabkan karena tidak cukupnya pencahayaan dan kebisingan yang tinggi, sedangkan error pada *decision making*, mungkin disebabkan oleh tidak adanya standard operasi prosedur, alat tidak sesuai, atau suhu lingkungan yang ekstrim (Weigmann dan Shappell, 2003). Perspektif kognitif banyak dipengaruhi oleh teori '*decision making process*' yang diutarakan oleh Wickens (1988), seperti gambar berikut ini:



Gambar 2.3. Decision Making Model (Wickens, 1988)

▪ Perspektif Ergonomik

Human faktor engineering (aspek ergonomi) merupakan subjek multidisiplin yang memberikan perhatian optimal dari peran individu pada interaksi manusia dan mesin, dimana pekerja bukanlah penyebab sumber error. Error didefinisikan sebagai akibat dari miss match atau ketidaksesuaian antara manusia dengan lingkungannya. Pendekatan perspektif ergonomi dapat menggunakan teori SHELL, dimana teori ini mempelajari interaksi antara *Software* (Peraturan, Standar Operasi Prosedur, dan lainnya), *Hardware* (mesin dan peralatan), *Environment* (lingkungan kerja) dan *Liveware Central* (pekerja yang bersangkutan), (Hawkins, 1987).



Gambar 2.4. Teori SHELL (Hawkins, 1987)

▪ Perspektif Organisasi

Perspektif organisasi dianggap bahwa error tidak hanya terjadi pada tingkat operasional tetapi juga pada tingkat pengawas/supervisor dan tingkat organisasi. Ada dua teori kecelakaan yang menggunakan perspektif ini menurut Alexandersson (2003) yaitu teori *Domino Bird* dan *Swiss Cheese Model*.

2.4.2 Konsep Human Error

Selain pembahasan perspektif diatas, menurut *Central for Chemical Proses Safety* (CCPS, 1994) dalam penerapannya konsep mengenai *human error*, dibagi menjadi empat kelompok yaitu: *traditional safety engineering*, *human factor / ergonomics*, *cognitive engineering* dan *sociotechnical approach*.

Dalam konsep *human error* ke 4 kelompok ini, maka dapat dideskripsikan sebagai berikut, yaitu :

- ***Traditional Safety Engineering***

Dalam konsep *traditional safety engineering* adalah pendekatan yang difokuskan mencari penyebab kecelakaan lebih ditekankan pada *error* dalam individu (*individual error*) dan tidak menekankan pada aspek sistem sebagai penyebab error (*system's error*). *Error* dalam pendekatan ini diakibatkan berupa kurangnya motivasi untuk berperilaku aman saat bekerja, kurangnya pengetahuan, kurangnya disiplin, tentang perilaku aman dan lainnya (Bird, 1990).

Pendekatan untuk mengurangi *error* pada pendekatan ini adalah dengan menggunakan seleksi pekerja, kampanye perilaku (*safety campaigns*), dan *reward and punishment* serta melakukan pendidikan dan pelatihan (CCPS, 1994).

- ***Human Factors / Ergonomic***

Ergonomi merupakan ilmu yang bersifat multidisiplin yang bertujuan untuk meningkatkan performa manusia dalam sistem mesin – manusia (*human-machine system*). Pada pendekatan ini menekankan kepada interaksi yang tidak sesuai antara manusia dengan lingkungan sekitarnya. Penerapan ergonomi berprinsip bahwa semua aktivitas pekerjaan dapat menyebabkan pekerja mengalami tekanan (*stress*) fisik dan mental. Ergonomi mengupayakan agar tekanan ini masih dalam batas toleransi, hasil kinerja memuaskan, dan kesehatan maupun kesejahteraan pekerja

dapat meningkat. Jika tekanan yang dialami pekerja berlebihan maka kejadian yang tidak diinginkan dapat terjadi, seperti kesalahan (*error*), kecelakaan dan lainnya.

Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko *error* menurut pendekatan ini adalah dengan menggunakan: analisis tugas (*task analysis*), desain kerja dengan desain tempat kerja yang sesuai, *desain display* dan control, evaluasi lingkungan kerja dan analisis beban kerja (*workload*) (CCPS, 1994).

▪ ***Cognitive Engineering***

Dengan pendekatan ini melihat bahwa manusia disamakan dengan komponen mesin, dimaksudkan untuk melihat bahwa tindakan manusia dipengaruhi oleh tujuan akhir. Manusia adalah sebuah kotak hitam (*black box*) yang selalu menerima input berupa informasi dan keluaran (*output*) dalam bentuk tindakan/aksi. Pendekatan ini banyak diterapkan untuk kegiatan merencanakan dan menangani situasi darurat. Penerapan pendekatan ini terbatas hanya pada industri proses. Klasifikasi *error* dalam pendekatan ini terdiri dari tiga tingkatan, yaitu : *skill bases error*, *rule bases error* dan *knowladge base error* (CCPS, 1994).

Reason (1990), menghubungkan keterkaitan antara *performance level* dengan tipe *error*, yaitu; *error* tipe *slips* dan *lapses* merupakan *error* yang berada pada tingkatan keahlian seseorang (*skill baseed*), sedangkan untuk *error* jenis *mistake* berada pada tingkatan *rule based* dan *knowladge base*.

Tabel 2.1. Hubungan antara Tingkatan Performa dengan Tipe Error

Performance Level	Error Type
Skill Base Level	Slips dan Lapses
Rule Base Level	Rule Base Mistake
Knowladge Base Level	Knowladge Base Mistake

Lapses merupakan kesalahan dalam mengingat dan tidak selalu harus tampil dalam perilaku yang sebenarnya dan kadangkala hanya dirasakan oleh pribadi yang bersangkutan. *Slips* adalah kesalahan akibat penerapan yang tidak sesuai dari rencana yang telah ditentukan, terlepas dari apakah rencana tersebut benar atau tidak untuk mencapai suatu tujuan tertentu. *Mistakes* merupakan kegagalan atau tidak lengkapnya proses penilaian suatu pilihan sasaran atau merinci cara mencapai sesuatu, terlepas dari apakah tindakan yang dilakukan sesuai atau tidak dengan kerangka keputusan yang telah direncanakan (Reason, 1990).

Menurut pendekatan ini untuk mengurangi resiko *error* adalah dengan melakukan analisa tugas kognitif, analisa kecelakaan untuk penyebab berupa *error* baik pada individu maupun organisasi, dan bantuan membuat keputusan dalam keadaan darurat (CCPS, 1994).

- ***Sociotechnical Approach***

Melihat pada ketiga pendekatan sebelumnya yaitu *Traditional safety engineering*, *Human factors/ergonomic* dan *Cognitive engineering*, menjelaskan bahwa pencegahan *error* dapat dilakukan dengan; meningkatkan perilaku selamat, mendesain sistem kerja yang sesuai dengan pekerja, dan mengerti penyebab dasar terjadinya *error*. Pendekatan *Sociotechnical* adalah bahwa tindakan manusia pada tingkat cara kerja terlepas dari budaya, faktor sosial dan kebijakan manajemen. Pendekatan *Sociotechnical Approach* menjelaskan bahwa *error* dianggap dapat dihilangkan melalui kebijakan dan budaya perusahaan yang berwawasan selamat (*safety culture*). Misalnya yaitu adanya prosedur operasional yang baik sebagai faktor kontribusi yang penting dalam mempengaruhi kemungkinan dari pendorong kesalahan pada bencana yang besar. Tindakan korektif untuk mengurangi risiko *error* menurut pendekatan ini adalah dengan TQM (*Total Quality Management*). Merubah struktur organisasi, *survey*, dan *interview* (CCPS, 1994).

Dalam buku; *guidline for preventing human error in process safety*; CCPS (*center for chemical process safety*) *Engineering concept error*; *error* adalah sebagai *hardware realibility* atau kegagalan dari hardware/perangkat. Kecenderungan error dapat terjadi jika manusia gagal melaksanakan fungsi suatu sistem apabila mereka diminta untuk melakukannya pada jangka waktu tertentu.

Meister (1977) mengklasifikasikan error ke dalam 4 bagian diantaranya yaitu:

1. Melakukan tindakan dari anjuran yang salah.
2. Gagal melakukan suatu tindakan (*omission error*)
3. Kinerja berlebihan (*combined commision / omission error*)
4. Kinerja dari tindakan yang tidak benar (*commission error*)

Dalam pendekatan ini menekankan pada interaksi yang tidak sesuai antara manusia dengan lingkungan sekitarnya, untuk meningkatkan performa manusia dalam sistem mesin – manusia (*human-machine system*). Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko error menurut pendekatan ini adalah dengan menggunakan analisis tugas (*Task Analysis*).

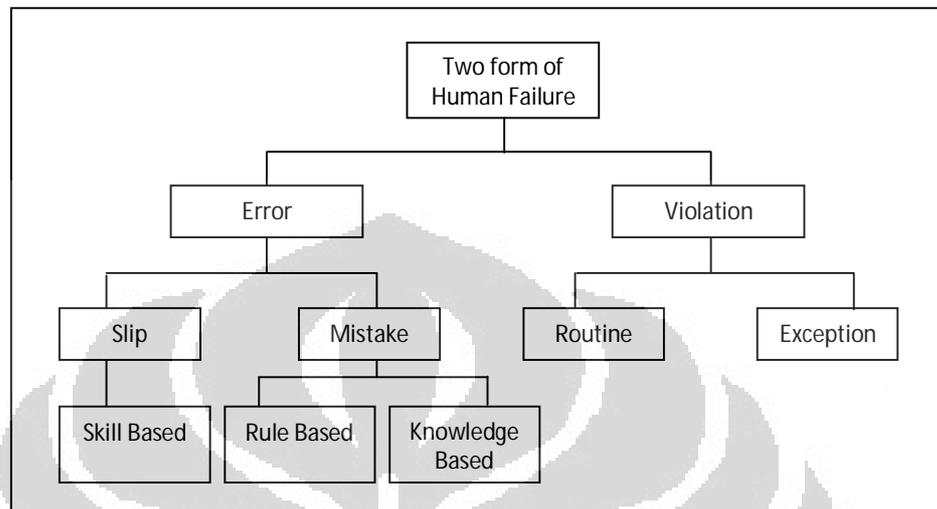
2.5 Jenis Human Error dan Violation

Skill, Rule and Knowledge base merupakan klasifikasi yang dipengaruhi oleh jenis pengolahan informasi yang terlibat dalam kegiatan industri yang dikembangkan oleh J. Rasmussen Laboratorium Riso di Denmark.

Kerangka kerja untuk mengidentifikasi jenis kesalahan mungkin terjadi dalam situasi operasional yang berbeda, atau dalam aspek yang berbeda dari tugas yang sama dimana berbagai jenis tuntutan pengolahan informasi pada individu mungkin terjadi. Sistem klasifikasi, yang dikenal sebagai *Skill, Rule & Knowledge base* pendekatan dijelaskan dalam sejumlah publikasi, misalnya Rasmussen (1979, 1982, 1987).

Skill, Rule & Knowledge based pengolahan informasi mengacu pada derajat kontrol kesadaran individu atas kegiatannya. Gambar 5 menunjukkan

perbedaan Skill, Rule & Knowledge base. Slips dan mistake, pengelompokan pada table 1 klasifikasi penyebab human failure berkaitan dengan konsep *Skill, Rule & Knowledge base*.



Gambar 2.5. Classification of Human Error Adapted from Reason, 1990

Slip didefinisikan sebagai kesalahan dimana maksudnya adalah benar, tetapi kegagalan terjadi ketika melaksanakan kegiatan yang dilakukan. *Mistake* sebaliknya, muncul dari tujuannya yang salah dimana mengakibatkan tindakan yang salah juga, (David Embrey, 1990).

Tabel berikut merupakan pengelompokan mode of interacting dan kategori error menurut Reason 1990 & 2006, yaitu:

Tabel 2.2. Mode of Interacting with the World (Reason, 1990)

<i>Knowledge Base Mode</i>	<i>Skill Base Mode Automatic</i>
<i>Unskilled or occasional user</i>	<i>Skilled, Regular user</i>
<i>Novel environment</i>	<i>Familliar environment</i>
<i>Slow</i>	<i>Fast</i>
<i>Effortful</i>	<i>Effortless</i>
<i>Require considerable feedback</i>	<i>Require little feedback</i>
<i>Cause of Error:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Overload</i> - <i>Manual variability</i> - <i>Lack of knowledge of modes of use</i> - <i>Lack of awarness of consequence</i> 	<i>Cause of Error:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Strong habit intrusion</i> - <i>Frequently invoked rule used inappropriately</i> - <i>Situational charge that do not trigger the need to not charge habits</i>

Tabel 2.3. Kategori *Error* dalam tiga kelompok (*Skill based error*, *Rule based error* dan *Knowledge based error* (Reason, 2006)

<i>Dimension</i>	<i>Skill Based Error</i>	<i>Rule Based Error</i>	<i>Knowledge Based Error</i>
Aktifitas	Rutin	Problem solving	Problem solving
Mode Kontrol	Otomatis (Schemata)	Otomatis (oleh aturan yang ada)	Terbatas
Kemampuan untuk diprediksi	Sangat mudah diprediksi	Sangat mudah diprediksi	Bervariasi
Jumlah error	Jumlah error banyak	Jumlah error banyak	Jumlah error sedikit, kesempatan untuk bermanifestasi sangat tinggi
Faktor yang mempengaruhi	Sangat dipengaruhi oleh faktor intrinsik	Sangat dipengaruhi oleh faktor intrinsik	Sangat dipengaruhi oleh faktor intrinsik
Deteksi error	Deteksi sangat mudah dan cepat	Sangat sulit	Sangat sulit

2.5.1 *Skill Base Error*

Skill base mengacu pada kelancaran saat melakukan praktek, sebagian besar tindakan fisik hampir tidak ada pemantauan sadar. *Skill based* pada umumnya respon diprakarsai oleh beberapa waktu yang spesifik, misalnya persyaratan untuk mengoperasikan katub, ketika bunyi alarm, operator yang sangay terlatih membuka katub kemudian akan melakukan tindakan perbaikan sebagian besar tanpa berpikir sadar (David embrey, 1990).

Skill base error adalah keahlian pengembangan dasar yang sering dilakukan tanpa sadar (*conscious*) pemikiran yang signifikan. Weigmann & Shappell (2006) membagi *skill based error* menjadi dua bagian yaitu; *attention failure* dan *memory failure*, namun *skill base error* juga bisa muncul tanpa adanya kedua hal tersebut. *Attention failure* terdiri dari :

1. *Delayed response* yaitu error yang terjadi ketika seseorang terlambat memberi / melakukan respon.
2. *Perceptual confusion* terjadi ketika seseorang melihat suatu objek seperti objek lain yang sering ia lihat. Hal ini disebabkan karena aktifitas yang sangat rutin.
3. *Interference error* yaitu kegiatan yang sedang dilakukan pada kondisi yang bersamaan, dan dapat saling bertentangan. Hal ini menyebabkan seseorang dapat membedakan satu dengan lainnya.
4. *Failed to prioritize attention* yaitu error yang terjadi ketika seseorang gagal untk memprioritaskan suatu task.

Sedangkan, *Memory failure* terdiri dari:

1. *Reduce intentionality* yaitu error yang terjadi ketika terdapat tenggang waktu antara intense yang dirasakan dengan aksi yang dilakukan, menurunnya perhatian tujuan awal.
2. Lupa lokasi benda yaitu error yang terjadi ketika seseorang lupa terhadap lokasi benda.
3. *Repeation* adalah error yang disebabkan pengulangan hal yang sama sebanyak beberapa kali, karena lupa (*lapse*) apakah hal tersebut telah dikerjakan atau belum.
4. *Reversals* adalah error yang dilakukan karena kebalikan dari tujuan yang seharusnya karena intense terlalu berat kepada hal yang berbeda dengan tujuan tersebut.

Dalam tabel 2.3, kategori lainnya dari pengolahan informasi yang teridentifikasi yang melibatkan *rule*. *Rule* mungkin telah dipelajari sebagai hasil dari interaksi dengan plant, melalui pelatihan formal, atau dengan bekerja dengan pekerja yang berpengalaman, tingkat kontrol sadar adalah berada di antara *skill* dan *knowledge based modes*. Berikut merupakan tabel *containuum between conscious and automatic behavior* menurut Reason, 1990.

Tabel 2.4. The Containuum Between Conscious and Automatic Behavior (Reason, 1990)

Knowledge Based	Conscious
<i>Improvisation in unfamiliar environments No routines or rule available for handling situation</i>	
↓	
Rule Based	Automatic
<i>Pre-packaged unit behavior released when appropriate rule is applaied: - IF the symptoms are X THEN the problem is Y - IF the problem is Y THEN do Z</i>	
↓	
Skill Based	
<i>Authomated routines requiring little conscious attention</i>	

2.5.2 Rule Base Error

Rule base error adalah error yang dilakukan karena salah menerapkan aturan yang baik atau melaksanakan aturan yang salah. Contohnya terbiasa menggunakan aturan terdahulu, menggunakan rule yang pernah berhasil dimasa lalu yaitu;

1. *First exceptions* adalah error yang terjadi karena terbiasa menggunakan rule yang terdahulu. Rule ini terus digunakan oleh seseorang karena ia merasa rule tersebut diaplikasikan pada kondisi saat ini.
2. *Mis-use information / misinterpretation* adalah error yang terjadi karena salah menggunakan informasi atau salah mengartikan suatu informasi.
3. Melaksanakan aturan yang salah yaitu error yang terjadi karena melakukan aturan yang salah.
4. *General rule* yaitu error yang terjadi karena seseorang hanya melihat peraturan yang umum tanpa melihat peraturan yang lebih spesifik.
5. *Rule strength* yaitu error yang terjadi karena menggunakan rule yang pernah berhasil dimasa lalu, semakin rule tersebut berhasil maka semakin sering seseorang itu menggunakannya.

2.5.3 Knowledge Base Error

Knowledge base error merupakan *error* yang terjadi karena ketidaktahuan pekerja akan hal-hal yang terlupakan selama bekerja, atau error yang terjadi karena karacunan dari pekerjaan, atau kesalahan memilih sumber-sumber informasi yang penting dalam menghadapi suatu kondisi yang menyimpang. Error tersebut terjadi karena kurangnya pengetahuan untuk menyelesaikan masalah yang tidak memadai, diantaranya yaitu; *Working memory limitation*, *Problem with complexity*, dan *Delayed feedback*.

2.5.4 Violation

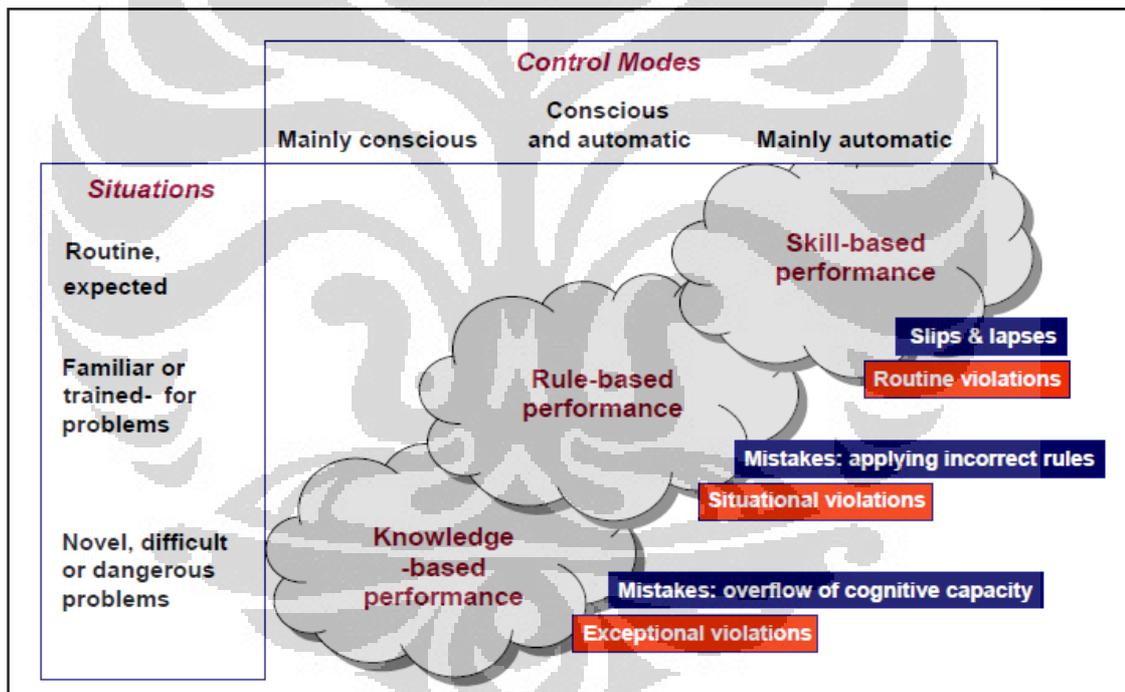
Perbedaan mendasar antara *error* dan *violation* yaitu kalau *violation* disengaja, sedangkan *error* tidak disengaja. Dengan kata lain, bahwa terjadinya tindakan pelanggaran (*violation*) adalah keputusan secara sadar,

sedangkan *error* terjadi terlepas dari kehendak seseorang untuk menghindari, (Reason, 1990).

Violation pada *skill-based level* merupakan pelanggaran rutin (*routine violation*) yaitu pelanggaran yang otomatis telah menjadi bagian dari rutinitas seseorang bekerja, seperti rutin kecepatan saat berkendara melebihi batas kecepatan.

Violation pada *rule-based level* merupakan pelanggaran situasi (*usually situational*) yaitu pelanggaran dengan memakai berbagai cara untuk mendapatkan sesuatu pekerjaan atau penerapan aturan yang salah.

Violation pada *knowledge-based level* yaitu pelanggaran luar biasa (*exceptional violation*) yaitu pelanggaran yang kadang-kadang cukup serius secara alami.



Gambar 2.6. Performance Level, Main Error dan Violation Type by Rasmussen & Reason

2.6 Orientasi Kesalahan (*Error*)

Keberhasilan penanganan kesalahan baik pada tingkat kelompok maupun organisasi sangat tergantung dari penanganan kesalahan pada tingkat individu, oleh karena itu perlu diketahui bagaimana sikap individu dalam sebuah organisasi terhadap kesalahan yang terjadi dan bagaimana mereka menghadapinya, sikap dan penanganan ini sangat tergantung pada faktor

internal individu dan faktor eksternal, seperti kondisi perusahaan. Rybowski et.al (1999), mengembangkan konsep orientasi kesalahan (*error*) untuk mengetahui sikap dan penanganan kesalahan pada tingkat individu.

Pada dasarnya orientasi kesalahan adalah manajemen kesalahan pada tingkat individu, seperti yang telah diuraikan sebelumnya bahwa manajemen kesalahan pada tingkat individu harus dapat menunjang level di atasnya pada kelompok maupun organisasi, namun dari model manajemen kesalahan pada tingkat individu yang ada, terkait hanya untuk mengatasi sementara kesalahan yang telah terjadi, dengan konsep orientasi kesalahan yang dikembangkan oleh Rybowski et.al, melihat penanganan kesalahan yang lebih menyeluruh dengan memperhatikan dukungan terhadap manajemen kesalahan pada tingkat kelompok maupun organisasi.

Orientasi kesalahan (*error*) merupakan salah satu variabel penting dalam sebuah organisasi, cara sebuah organisasi menghadapi error akan sangat mempengaruhi proses pembelajaran organisasi (*organizational learning*), setiap kesalahan yang terjadi pada perusahaan dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran untuk meningkatkan unjuk kerja yang lebih baik, sehingga dapat terjadi peningkatan efektifitas dalam organisasi.

Menurut Rybowski et.al (1999), dengan melakukan pengukuran orientasi kesalahan terhadap pekerja, maka kita dapat mengetahui bagaimana budaya manajemen kesalahan di sebuah perusahaan. Dalam pengukuran orientasi kesalahan digunakan *error orientation questionnaire* yang berisikan 8 skala yang digunakan yaitu; *error competence*, *learning from error*, *error risk taking*, *error strain*, *error anticipation*, *covering up error*, *error communication* dan *thinking about error*, dan terdiri dari 37 pertanyaan yang berisikan aspek kognitif, afektif, dan perilaku.

Error Competence adalah pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki pekerja untuk melakukan pemulihan (*recovery*) dengan segera ketika kesalahan terjadi untuk mengurangi konsekuensi negatif yang ditimbulkan.

Learning From Error adalah kemampuan untuk mencegah terjadinya kesalahan dengan belajar dari kesalahan yang telah terjadi dengan melakukan perencanaan yang baik dan merubah proses kerja yang mengalami defisiensi.

Dalam *organizational error management* – model embrey (1999), untuk tercapainya manajemen kesalahan yang bagus, harus dilengkapi dengan strategi reaktif berupa proses belajar dari kesalahan yang telah terjadi. Untuk menunjang proses pembelajaran terhadap organisasi, dibutuhkan komunikasi yang terbuka mengenai kesalahan yang telah terjadi, namun jika komunikasi ini mengalami hambatan, maka hanya individu yang bersangkutan yang kemungkinan dapat memetik pelajaran dari kesalahan yang terjadi. Orientasi pekerja terhadap kesalahan dikatakan positif atau baik, jika pekerja mampu mendukung manajemen kesalahan pada tingkat kelompok maupun organisasi, dengan melakukan komunikasi terhadap internal kelompok ataupun organisasi, agar kesalahan yang terjadi dapat dijadikan pelajaran bagi pekerja itu sendiri maupun orang lain di dalam dan di luar organisasi, untuk memperbaiki kinerja di masa mendatang. Hal ini memperlihatkan bahwa *learning from error* sangat berkaitan dengan pencapaian jangka panjang, hal ini berbeda dengan *error competence* yang lebih berkaitan dengan pencapaian jangka pendek.

Error Risk Taking adalah mengambil risiko melakukan kesalahan, terdapat dua pendekatan mengenai *error risk taking*, yaitu; *Error risk taking* menunjukkan fleksibilitas dan keterbukaan terhadap kesalahan, hal ini dilakukan untuk menyesuaikan dengan kondisi baru di tempat kerja dan mengambil tanggung jawab meskipun dapat menimbulkan dampak yang sangat negatif. Dilakukan untuk pencapaian hasil yang tinggi, menunjukkan seseorang menerima kesalahan dan dampak yang ditimbulkan olehnya dalam rangka pencapaian hasil yang lebih tinggi. Jika dilihat dari sudut pandang keselamatan, pengambilan risiko merupakan sesuatu hal yang negatif karena sangat berkaitan dengan meningkatnya kecenderungan terjadinya kecelakaan, namun akan berbeda jika risiko tersebut masuk ke dalam risiko yang dapat diterima (*acceptable risk*) oleh organisasi, pengambilan risiko dapat diijinkan. Untuk penelitian ini orientasi pekerja dikatakan positif jika menghindari pengambilan risiko untuk melakukan kesalahan.

Error Anticipation adalah melakukan antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya kesalahan, ini merupakan hal yang penting, sebab dapat membantu

dalam proses deteksi adanya kesalahan. Terdapat dua pendekatan terhadap *error anticipation*; Pandangan yang realistis bahwa kesalahan akan tetap terjadi bahkan pada orang yang sangat ahli sekalipun. Sikap negatif terhadap kesalahan dikarenakan pesimis terhadap kondisi yang ada.

Covering up error dapat diinterpretasikan sebagai sebuah strategi dari seseorang yang merasa khawatir, cemas, gelisah dikarenakan menganggap kesalahan sebagai sebuah ancaman dan dapat pula disebabkan reaksi terhadap kondisi organisasi, sebagai contoh seseorang tidak akan mengakui kesalahannya jika akan mengancam karir dan masa depan ditempat kerjanya.

Error Communication, sangat berbeda dengan *covering up error* yang menyembunyikan kesalahan, *error communication* merupakan sikap keterbukaan pekerja terhadap kesalahan yang telah dilakukannya, dengan mengkomunikasikannya kepada rekan kerja dan perusahaan sebagai perwujudan rasa tanggung jawab untuk mencegah terjadinya error dikemudian, dan membantu dalam menyelesaikan kesalahan atau permasalahan.

Thinking About Error, melakukan kajian terhadap setiap kesalahan yang telah terjadi untuk dianalisa akar permasalahannya. Dalam budaya *error* manajemen yang negatif, kesalahan tidak diperbolehkan terjadi dalam sebuah perusahaan, dan jika kesalahan terjadi kemungkinan kesalahan tersebut akan disembunyikan, sehingga menghambat terjadinya proses pembelajaran dari kesalahan, bagi pekerja lainnya maupun organisasi. Biasanya hal ini terjadi pada organisasi yang menerapkan sistem pencegahan terhadap kesalahan (*error prevention*) yang berlebihan, hal ini juga dapat menimbulkan efek negatif dikarenakan pekerja akan mengalami penurunan kewaspadaan sehingga tidak mampu memprediksi atau melakukan antisipasi terhadap kemungkinan kesalahan yang akan terjadi.

2.7 Rig Up Menara Rig

Rig pemboran merupakan suatu bangunan menara dengan peralatan pendukungnya untuk melakukan pemboran ke dalam *reservoir* bawah tanah untuk memperoleh air, minyak, atau gas bumi, atau deposit mineral bawah tanah. *Rig* pemboran bisa berada di atas tanah (*on shore*) atau di atas

laut/lepas pantai (*off shore*) tergantung kebutuhan pemakaiannya. Walaupun *rig* lepas pantai dapat melakukan pengeboran hingga ke dasar laut untuk mencari mineral-mineral, teknologi dan keekonomian tambang bawah laut belum dapat dilakukan secara komersial, begitu pula dengan yang dilakukan di darat. Oleh karena itu, istilah "*rig*" mengacu pada kumpulan peralatan yang digunakan untuk melakukan pengeboran pada permukaan kerak bumi untuk mengambil contoh minyak, air, atau mineral, (Wikipedia 2012).

Rig pemboran minyak dan gas bumi dapat digunakan tidak hanya untuk mengidentifikasi sifat geologis dari *reservoir* tetapi juga untuk membuat lubang yang memungkinkan pengambilan kandungan minyak atau gas bumi dari *reservoir* tersebut. *Rig* pengeboran dapat berukuran:

- Kecil dan mudah dipindahkan, seperti yang digunakan dalam pemboran eksplorasi mineral, dan kegiatan *well service* untuk mendapatkan kembali kandungan minyak dan gas yang sudah sedikit hasilnya.
- Besar, mampu melakukan pengeboran hingga ribuan meter ke dalam kerak Bumi. Pompa lumpur yang besar digunakan untuk melakukan sirkulasi lumpur pengeboran melalui mata bor dan *casing* (selubung), untuk mendinginkan sekaligus mengambil "bagian tanah yang terpotong" selama sumur dibor.

Kontrol di *rig* dapat mengangkat ratusan ton pipa. Peralatan lain dapat mendorong asam atau pasir ke dalam *reservoir* untuk mengambil contoh minyak dan mineral; akomodasi untuk kru yang bisa berjumlah ratusan. *Rig* darat (*onshore*) dapat beroperasi ratusan hingga ribuan kilometer.

Drilling merupakan salah satu aktifitas di industri minyak dan gas yang paling banyak resiko kecelakaan bila tidak dikelola dengan baik. Bisa dibayangkan, semua jenis *hazards* (bahaya) yang sering dibicarakan di forum HSE (*Health Safety Environmental*), ada di dunia *drilling*. Besarnya resiko sangat tergantung pada *hazard effect* atau *severity* atau tingkat keparahan dan *probability* atau kemungkinan terjadinya.

Well service merupakan kegiatan pemeliharaan bagian dari pemboran untuk mendapatkan kandungan minyak dan gas yang sudah tidak ada / hilang atau hasilnya sedikit dari dalam *reservoir*. Kegiatan *well service* ini

menggunakan peralatan *rig* kecil sekitar 350 – 750 HP, yang kegiatannya dilakukan dengan intensitas waktu yang singkat dan berpindah-pindah dari satu lokasi sumur ke lokasi sumur lainnya, sehingga aktivitas *rig up* menara *rig* akan sering dilakukan.

Rig up menara *rig* merupakan suatu rangkaian proses untuk mendirikan menara pemboran dapat berdiri tegak diatas lantai pemboran, yaitu menempatkan dan merakit/merangkai berbagai bagian peralatan yang membentuk *rig*, dan mempersiapkan *rig* tersebut untuk pemboran.

Practical Loss Control Leadership, Bird & Germain (1996), *accident* (kecelakaan) adalah suatu hasil dari kejadian yang menyebabkan cedera / kerusakan / kerugian yang tidak disengaja, kecelakaan merupakan hasil kontak dengan substansi atau sumber energi di atas ambang batas tubuh atau struktur, sedangkan *Incident* adalah suatu peristiwa yang dapat atau tidak yang mengakibatkan kerugian / kerusakan yang tidak diinginkan.

Hubungan antara *incident* dan *accident* adalah bahwa semua *accident* merupakan *incident* (*National Safety Council*). *Incident* dan *accident* merupakan sesuatu yang tidak diinginkan dan tidak direncanakan yang dapat menyebabkan kerugian fisik (manusia) atau diluar manusia yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktifitas dan merupakan bentuk dari kontak suatu energi (individu dengan sumber bahaya) melebihi batas ambang tertentu, dapat dibedakan antara *accident* dan *incident* adalah pada *incident* belum muncul kerugian (hampir / nyaris celaka). Pada aktifitas *rig up* yang terjadi dapat berupa;

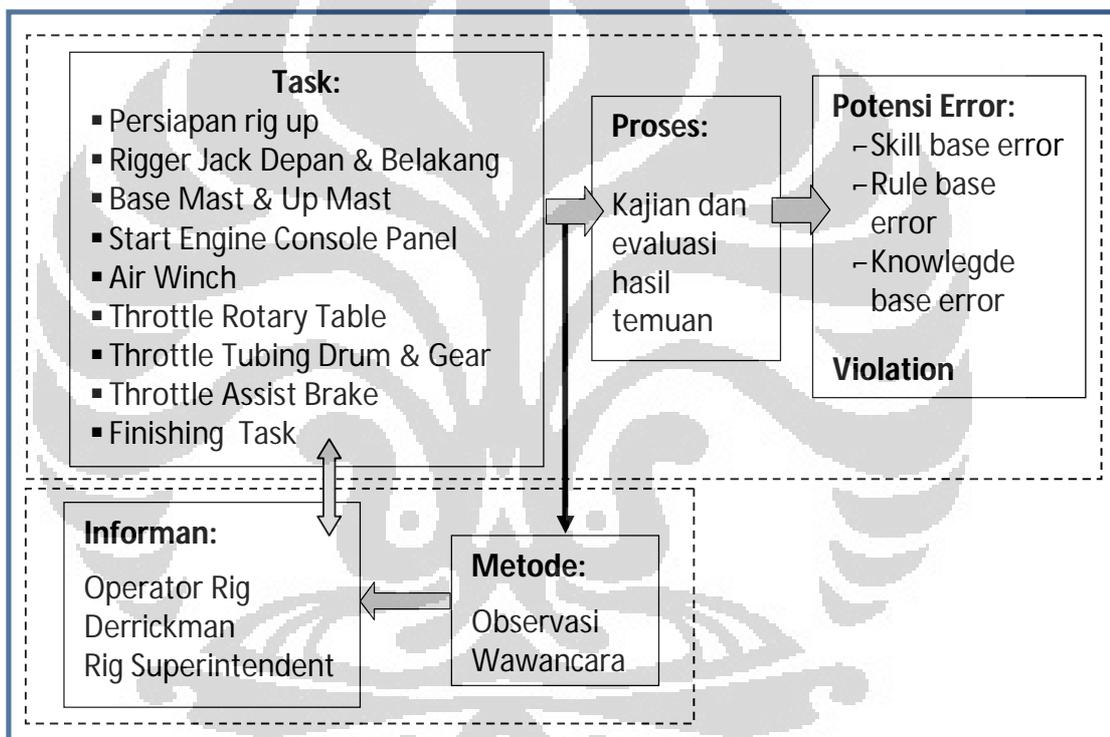
1. *Drilling line* putus, membelit menara *rig*.
2. *Traveling block* terjatuh atau berayun (*swing travelling block*)
3. *Fatality*
4. Menara *rig* roboh, patah.
5. Sistem hidrolik tidak berfungsi.
6. Alur *drilling line* tidak teratur.
7. Pondasi landasan tidak rata.
8. Kejatuhan atau tertimpa berulang.
9. Tergores / tergesek *drilling line*.

BAB III KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori, disusun kerangka konsep menjadi 3 kategori potensi *human error* (*skill base error*, *rule base error* dan *knowlage base error*) dan *violation*.

Gambar 3.1. Kerangka Konsep Penelitian



Penjelasan kerangka konsep penelitian: Berdasarkan dari *Standard Operating Prosedur* (SOP) perusahaan mengenai kegiatan *rig up* menara *rig*, task yang dikerjakan oleh operator *rig* dilakukan *task* analisis dengan cara observasi terhadap operator *rig* dan wawancara mendalam terhadap operator *rig* dan kepala pengawas *rig* (*rig superintendent*), dari *task* analisa akan tergambar kemungkinan *error* yang akan dilakukan oleh operator *rig*, dari potensi *error* tersebut akan dikategorikan ke dalam tipe *error* (*skill base error*, *rule base error* dan *knowledge base error*) dan *voilation*.

3.2 Definisi Operasional

Definisi istilah pada beberapa variabel penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. *Skill base error*, adalah jika operator *rig* ketika melakukan kegiatan mulai dari persiapan *rig up* menara *rig*, lupa nama dan cara menggunakannya, secara tidak sengaja mengoperasikan tuas / *handle*, melakukan kegiatan yang kebalikannya seperti kegiatan menarik *handle* menjadi mendorong, lupa memasukan pin-pin penghubung, terlambat merespon aba-aba dari *signalman*, menarik, mendorong dan memasang *handle* dan pin dengan berpikir sadar (*with conscious thought*). Alat ukur menggunakan pedoman wawancara sesuai daftar pertanyaan, yaitu dengan cara observasi dan wawancara mendalam.
2. *Rule base error*, adalah jika operator *rig* salah menggunakan informasi atau salah mengartikan informasi atau aba-aba dari *signalman*, tidak fokus terhadap objek yang dilihat, salah mendengarkan informasi (*overload information*). Alat ukur menggunakan pedoman wawancara sesuai daftar pertanyaan, yaitu dengan cara observasi dan wawancara mendalam.
3. *Knowledge base error* adalah jika operator *rig* terlambat melakukan respon setelah aba-aba, bingung melihat *handle*, tidak tahu kegunaan *handle*, tidak tahu pin mana yang digunakan, tidak spontan melakukan kegiatan (*with conscious thought*). Alat ukur menggunakan pedoman wawancara sesuai daftar pertanyaan, yaitu dengan cara observasi dan wawancara mendalam.
4. *Violation* adalah jika operator *rig* melakukan suatu pelanggaran pada saat mengoperasikan peralatan *rig* ketika aktivitas dimulai. Alat ukur menggunakan pedoman wawancara sesuai daftar pertanyaan, yaitu dengan cara observasi dan wawancara mendalam.
5. *Task* adalah kegiatan yang dilakukan oleh operator *rig* pada saat melakukan aktifitas *rig up* menara *rig* pemboran. Alat ukur menggunakan *standard operating procedure*, pedoman wawancara sesuai daftar pertanyaan, yaitu dengan cara observasi dan wawancara mendalam.

Berdasarkan definisi diatas, maka tahapan *cognitive task* pada kegiatan *rig up* menara *rig*, yaitu seperti tabel sebagai berikut :

Tabel 3.1. Cognitive Task Kegiatan Rig Up Menara Rig

Cognitive Task	
1. Persiapan <i>Rig Up</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengukur landasan, memberi tanda dengan cat kedudukan titik tengah bak sumur (<i>cellar</i>) dan garis tanda kedudukan substructure di atas landasan. Titik tengah <i>flow line shale shaker</i> adalah merupakan garis lurus terhadap titik tengah lubang sumur (disesuaikan <i>lay out rig</i> dengan sumur). b. Melihat ke arah sinyalman. c. Berbicara dengan suara jelas aktifitas akan segera dimulai melalui pesawat radio. d. Menunggu informasi dari sinyalman. e. Mendengarkan dengan seksama dan mengulangi aba-aba yang diberikan. f. Melakukan <i>start engine mobile</i> dan tarik PTO.
2. <i>Rigger Jack</i> Depan dan Belakang	<ul style="list-style-type: none"> a. Tunggu dan memperhatikan informasi <i>rigger jack</i> dari sinyalman. b. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. c. Ulangi aba-aba <i>rigger jack</i> yang disampaikan sinyalman. d. Lihat ke tuas <i>rigger jack</i>. e. Gerakan / dorong tuas <i>rigger jack</i> secara bergantian. f. Perhatikan <i>out rigger jack</i> depan dan belakang sampai menumpu. g. Dengarkan aba-aba <i>stop rigger jack</i> dari sinyalman. h. Hentikan aktifitas menggerakkan tuas. i. Lepas tuas dari genggaman tangan. j. Pasang <i>block pin</i> dan pastikan terpasang baik.
3. <i>Base Mast</i> & <i>Up Mast</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Tunggu dan perhatikan informasi sinyalman b. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. c. Ulangi aba-aba <i>base mast and up mast</i> dari sinyalman. d. Lihat ke arah tuas <i>base mast and up mast</i>. e. Gerakan / dorong tuas <i>base mast and up mast</i> secara bergantian. f. Perhatikan menara <i>rig</i> bawah dan atas menumpu pada <i>loading ram</i>. g. Dengarkan aba-aba <i>stop handle base mast and up mast</i>. h. Hentikan aktifitas dorong tuas. i. Lepas tuas dari genggaman tangan. j. Pasang <i>block pin</i> dan pastikan terpasang baik. k. Personil berpindah posisi menuju <i>console panel</i> untuk aktifitas selanjutnya.

Cognitive Task	
4. <i>Start Engine Console Panel</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Melihat ke sinyalman sambil menunggu informasi yang akan diberikan. b. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. c. Ulangi aba-aba <i>start engine</i> dari sinyalman. d. Lihat ke arah kunci <i>start engine</i>. e. Gerakan tangan untuk memutar kunci start. f. Hentikan aktifitas memutar kunci
5. <i>Air Winch</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Persiapan kencangkan tali labrang. b. Berbicara kepada sinyalman, tali labrang siap dikencangkan. c. Helper membantu menarik tali labrang ke 4 titik sudut pasak. d. Sinyalman memastikan dan berbicara kepada helper, tali labrang sudah diikatkan pada pasak. e. Tunggu dan perhatikan informasi sinyalman f. Fokus dan berdiri didepan <i>valve air winch</i>. g. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. h. Ulangi aba-aba <i>air winch</i> dari sinyalman. i. Lihat ke arah <i>valve air winch</i>. j. Tarik / tutup dan buka <i>valve up and down air winch</i> k. Gerakan / dorong tuas <i>throttle slip air winch</i> kebawah secara perlahan, <i>helper</i> membantu tarik <i>line air winch</i>. l. Kembali dengarkan aba-aba selanjutnya untuk kencangkan tali labrang m. Ulangi aba-aba kencang tali labrang. n. Gerakan tangan untuk menggerakkan tuas <i>throttle slip air winch</i> keatas secara perlahan. o. Hentikan aktifitas dorong tuas. p. Helper membantu ikatkan ujung tali. q. Personil bergesek keposisi <i>console panel</i>.
6. <i>Throttle Rotary Table</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Melihat ke arah sinyalman dan menunggu informasi / aba-aba yang akan diberikan. b. Fokus dan berdiri didepan tuas <i>throttle rotary table</i>. c. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. d. Ulangi aba-aba <i>throttle rotary table</i> dari sinyalman. e. Lihat pada tuas <i>throttle rotary table</i>. f. Gerakan / dorong tuas <i>throttle rotary table</i> kebawah secara perlahan dan dilakukan berulang. g. Hentikan aktifitas dorong tuas. h. Lepas tuas dari genggaman tangan.
7. <i>Throttle Tubing Drum dan Gear Button</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Melihat ke arah sinyalman dan menunggu informasi / aba-aba yang akan diberikan. b. Fokus dan berdiri didepan tuas <i>throttle tubing drum</i>. c. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. d. Ulangi aba-aba <i>throttle tubing drum</i> dari sinyalman.

Cognitive Task	
	<ul style="list-style-type: none"> e. Lepaskan ikatan penyangga <i>travelling block</i> oleh <i>helper</i>. f. Lihat pada tuas <i>throttle tubing drum</i>. g. Tekan tombol Gear dan dilanjutkan mendorong tuas <i>throttle tubing drum</i> keatas secara perlahan. h. Hentikan aktifitas dorong tuas. i. Lepas tuas dari genggam tangan.
8. <i>Throttle Assist Brake</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Beban sudah terpasang pada <i>travelling block</i>. b. Melihat ke arah sinyalman dan menunggu informasi / aba-aba yang akan diberikan. c. Fokus dan berdiri didepan tuas <i>throttle assist brake</i>. d. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. e. Sejenak perhatikan <i>drilling line</i> pada <i>travelling block</i> dan tuas <i>throttle assist brake</i>. f. Ulangi aba-aba <i>throttle assist brake</i> dari sinyalman. g. Gerakan tuas <i>throttle</i> secara bergantian, tarik <i>tubing drum</i> keatas dan injak pedal <i>foot brake</i>, dorong tuas <i>throttle assist brake</i> keatas secara cepat. h. Hentikan aktifitas dorong tuas. i. Lepas tuas dari genggam tangan, melepas pijakan kaki dari pedal <i>brake</i>.
9. <i>Finishing Task</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Melihat ke arah sinyalman dan menunggu informasi / aba-aba yang akan diberikan. b. Fokus dan berdiri didepan <i>console panel control</i>. c. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. d. Ulangi aba-aba <i>finishing task</i> dari sinyalman, sambil memastikan sekitar <i>floor rig</i>. e. Tekan tombol <i>stop</i> untuk mengakhiri kegiatan. f. Hentikan aktifitas menekan tombol. g. Lepas tombol dari jari tangan.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian bersifat kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggali informasi tentang cara operator *rig* melakukan *task* pada kegiatan *rig up* menara *rig* 350 Horse Power (350-HP).

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di lokasi *well service Rig* 350-HP, PT. Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang - Indramayu, dimana waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2012.

4.3 Metodologi Penelitian

4.3.1 Informan Penelitian

Penelitian dilakukan pada *task* operator *rig* 350-HP PT. Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang berdasarkan pengamatan operator *rig* yang melakukan *task* pada kegiatan *rig up* menara *rig*. Informan yang tersedia dijadikan sebagai informan penelitian yang berjumlah 3 orang yang terdiri dari; informan yang mengoperasikan *rig* sebanyak 1 orang (Operator *rig*), dan 2 orang *operational rig supervisor* (*Derrickman* dan *Rig Superintendent*).

4.3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode sebagai berikut :

1. Wawancara Mendalam; melakukan wawancara kepada informan yang mengoperasikan *rig* di lokasi *well service* PT. Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang.
2. Observasi; melakukan pengamatan langsung pada *task* kegiatan *rig up* menara *rig*.
3. *Standard Operating Prosedur* (SOP); membandingkan dengan kegiatan *rig up* menara *rig* yang dilakukan oleh operator *rig* dengan hasil observasi dan wawancara mendalam.

4.3.3 Data dan Sumber Data

Data yang dikumpulkan adalah data primer yang berasal dari wawancara mendalam dan observasi. Sumber data dalam penelitian ini atau yang menjadi informan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

- Operator *rig* 350-HP, PT.Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang.
- Derrickman *rig* 350-HP, PT.Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang.
- Rig Superintendent *rig* 350-HP, PT.Pertamina EP Region Jawa, *Field* Jatibarang.

Tabel dibawah ini, merupakan kajian rekapitulasi sumber data pada jenis informasi, informan dan teknik pengumpulannya.

Tabel 4.1. Rekapitulasi Jenis Informasi, Informan, dan Teknik Pengumpulan Data

Kajian Khusus	Informasi yang dibutuhkan	Informan	Teknik Pengumpulan Data
Pengetahuan & keterampilan tentang cara ketika akan memulai kegiatan (<i>Persiapan Rig Up</i>)	Komunikasi antara sinyalman dan Informan, penempatan titik landasan.	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi, SOP
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>rigger jack</i>	Task kegiatan mendorong tuas, pasang block pin	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi, SOP
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>Base Mast and Up Mast</i>	Task kegiatan mendorong tuas, pasang block pin	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi, SOP
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>Air Winch</i>	Task kegiatan buka tutup valve, dorong tuas	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi, SOP
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>Star engine console panel</i>	Task kegiatan putar kunci	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi, SOP
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>Throttle rotary table</i>	Task kegiatan mendorong tuas, pasang block pin	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi, SOP
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>Throttle tubing drum & gear button</i>	Task kegiatan tekan tombol, mendorong tuas, cek lilitan <i>drilling line</i>	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi, SOP
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>Throttle Assist Brake</i>	Task kegiatan tekan tombol, menarik tuas, injak pedal, dorong tuas	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi
Pengetahuan & keterampilan tentang <i>Finishing Task</i>	Task kegiatan komunikasi, tekan tombol.	Operator rig, Derrickman, Rig superintendent	Wawancara mendalam, Observasi

4.4 Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan data dilakukan dengan menganalisa terhadap jawaban informan yang dikumpulkan melalui wawancara mendalam maupun observasi dengan mengelompokkan jawaban informan sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap-tahap pengolahan data dilakukan sebagai berikut :

1. Membuat transkrip untuk semua data yang diperoleh melalui hasil wawancara dari beberapa daftar pertanyaan pada pedoman wawancara. Transkrip yaitu memindahkan jawaban data yang ada dalam daftar pertanyaan tersebut ke dalam bentuk pengelompokan tabel dalam keadaan apa adanya (tanpa mengurangi dan atau menambahkan informasi yang ada).
2. Memeriksa dan mengatur letak data, data/informasi disusun sesuai dengan sub judul pertanyaan.
3. Transkrip data terlebih dahulu diberi judul untuk memudahkan dalam proses koding dan memudahkan dalam membaca hasil pertopik pertanyaan.
4. Membuat koding sesuai dengan variabel yang ada pada tujuan penelitian.
5. Mencatak hasil data yang sudah dikoding sesuai dengan variabel penelitian.
6. Membuat matrik data untuk dilampirkan pada laporan akhir.
7. Melakukan interpretasi dan analisa data berdasarkan tema dengan mendekati analisa inti (*content analysis*).

4.5 Rencana Pemeriksaan Keabsahan Data (Triangulasi)

Pada penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan teknik triangulasi, yaitu :

- Triangulasi metode, yaitu membandingkan hasil wawancara mendalam dengan hasil observasi.
- Triangulasi data, yaitu membandingkan hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti dengan *standar operating prosedur rig up* menara pemboran.

BAB V

HASIL

5.1 Karakteristik Informan

Informan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Operator *Rig*, *Derrickman*, dan *Rig Superintendent* di lokasi *well service* pada peralatan *rig* 350 HP. Karakteristik informan dalam penelitian ini adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 5.1. Karakteristik Informan pada Aktifitas *Rig Up*

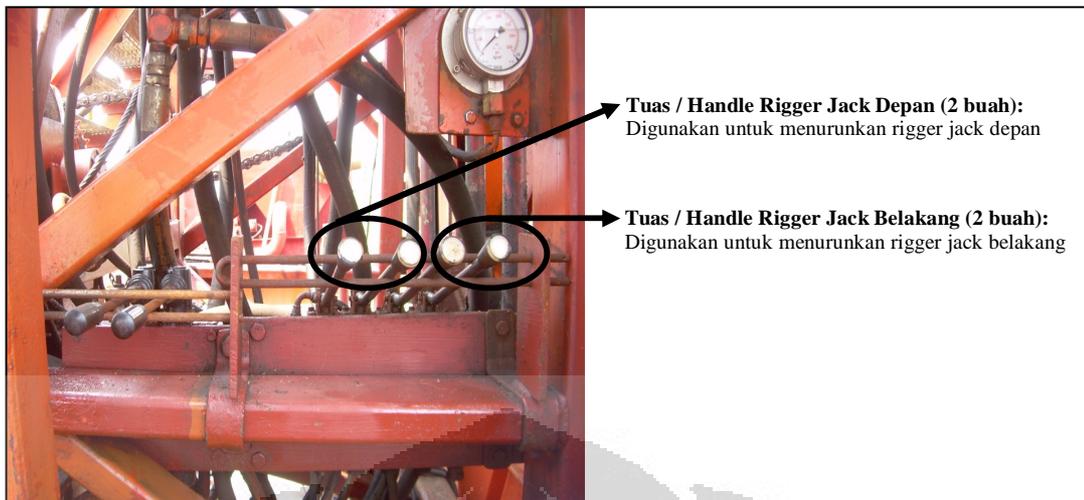
Kategori	Informan		
	Operator Rig	Derrickman	Rig Superintendent
Usia	57 Tahun	39 Tahun	24 Tahun
Pendidikan	SLTP	SLTA	Diploma (D3)
Lama Bekerja	33 Tahun	12 Tahun	2 Tahun

Ketiga orang yang diwawancarai tersebut merupakan orang yang terlibat dalam kegiatan *rig up* menara *rig* pada peralatan *rig* 350 HP dilokasi *well service Field* Jatibarang, PT. Pertamina EP Region Jawa. Salah satu informan adalah operator *rig*, sedangkan yang lainnya adalah *Derrickman*, dan *Rig Superintendent* yang bertugas untuk mengamati selama kegiatan *rig up* berlangsung.

5.2 Karakteristik Tuas dan Tombol Menara *Rig*

5.2.1 Tuas *Rigger Jack* Depan dan Belakang

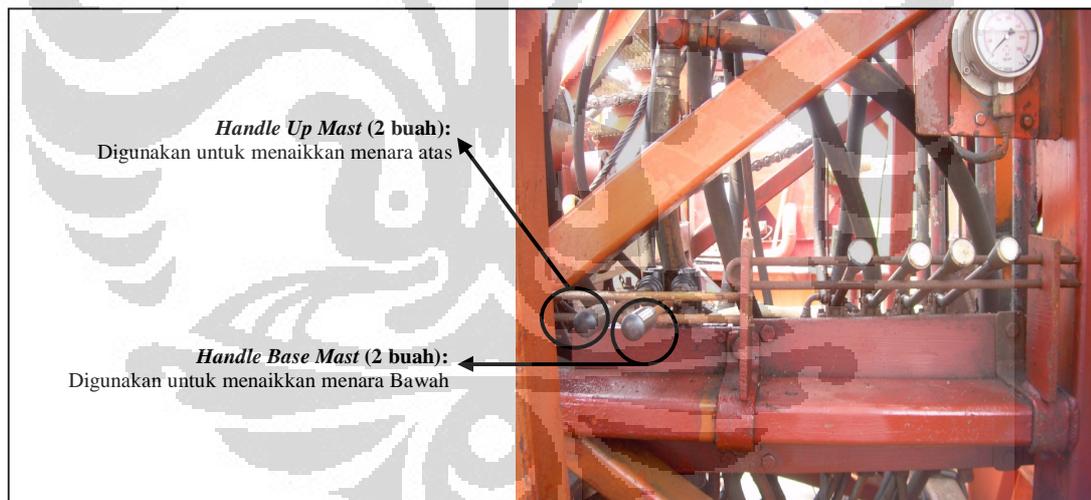
Tuas *rigger jack* digunakan untuk menurunkan *out rigger jack* depan dan *out rigger jack* belakang sampai *rigger jack* menumpu pada landasannya. Berikut gambar dari tuas *rigger jack* yaitu;



Gambar 5.1. Tuas Rigger Jack

5.2.2 Handle Base Mast dan Up Mast

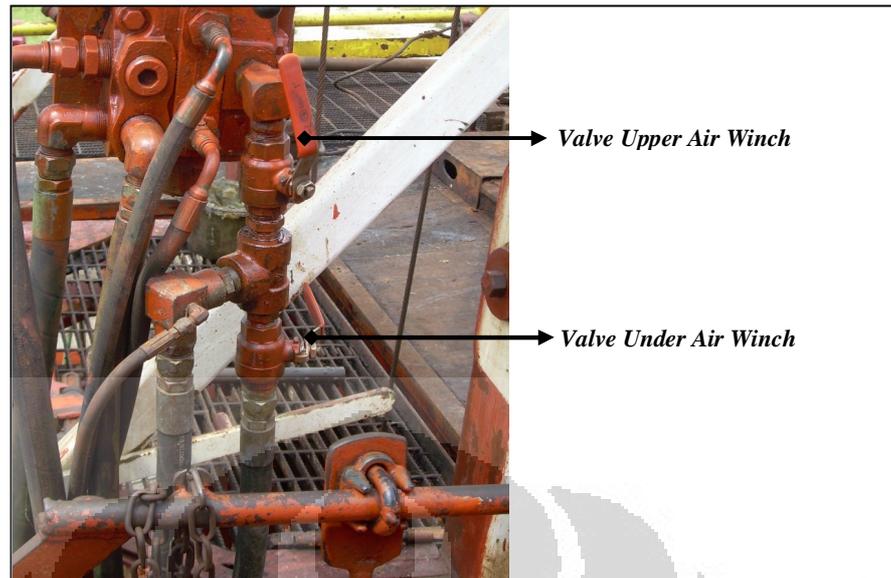
Tuas *Base Mast & Up Mast* digunakan untuk menaikkan / menegakkan menara bawah dan menara atas. Berikut gambar dari tuas *Base Mast & Up Mast* yaitu;



Gambar 5.2. Tuas Base Mast dan Up Mast

5.2.3 Air Winch

Air Winch merupakan sebuah *valve* yang digunakan untuk mengencangkan suatu ikatan tali labrang rig atau tali pengaman rig supaya berdiri kokok dan mengencangkan rangkaian *tubing pipe*. Berikut gambar dari *valve air winch* yaitu;



Gambar 5.3. Valve Air Winch

5.2.4 Control Panel Console

Control panel console terdiri dari beberapa tuas / *handle* dan tombol serta kunci start, diantaranya yaitu;

- Tuas *throttle rotary table* digunakan untuk menghubungkan *prime mover engine mobile* ke *sprocket rotary table*.
- Tuas *throttle slip air winch* digunakan untuk mengencangkan tali labrang.
- Tuas *throttle tubing drum* digunakan untuk menghubungkan drilling line untuk menurunkan dan menaikkan *travelling block*.
- Tuas *throttle assist brake* digunakan untuk membantu pengereman saat pedal break diinjak.
- Tombol *emergancy stop* digunakan untuk jika terjadi kondisi darurat pada *drilling line* dan *travelling block* serta saat aktivitas *rig up*.
- Tombol Stop digunakan untuk mematikan sistem drilling namun mesin rig masih *standby* beroperasi.
- Kunci *Start* digunakan untuk memulai pekerjaan.

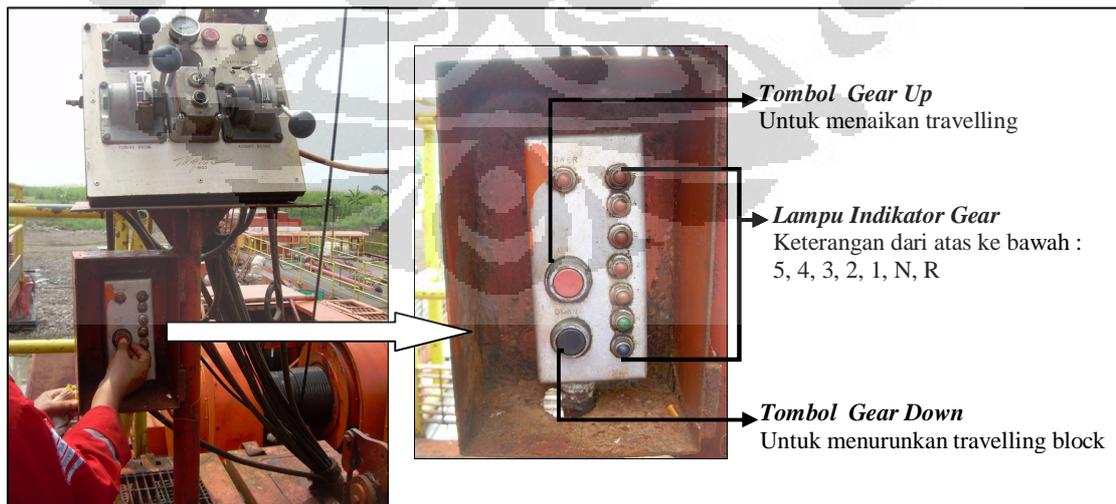
Berikut gambar dari *Control panel console* yaitu;



Gambar 5.4. Control Panel Console dan Foot Brake

5.2.5 Button Gear

Button Gear berada dibawah *control panel console* yang mempunyai 2 buah tombol yaitu berwarna merah dan hitam. Warna merah untuk menaik gigi, dan warna hitam untuk menurunkan gigi. Tombol ini berhubungan dengan *handle throttle tubing drum* digunakan untuk menaik turunkan *drilling line* dan *traveling block*. Berikut gambar dan letak dari *button gear* yaitu;



Gambar 5.5. Button Gear

5.3 Gambaran Pengetahuan Kegiatan *Rig Up*

Pada kegiatan *rig up*, informan dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu informan yang melakukan kegiatan *rig up* secara langsung yaitu operator *rig*, dan informan yang mengamati kegiatan *rig up* yaitu *dirreckmen*, dan *rig superintendent*. Aktifitas *rig up* yaitu dengan menegakkan menara *rig* untuk *well service*, dimana terdapat beberapa komponen *rig* yaitu menara *rig*, *structure rig*, *travelling blok*, *drowwork*, *rotary table* dan lainnya. Kegiatan tersebut dilakukan pengoperasiannya oleh operator *rig* dan team *rig up* yang terdiri dari 1 orang operator *rig* 350 HP, 1 orang sinyalman, 1 orang helper / tukang tali, dan 2 orang yang mengamati yaitu *dirreckmen* dan *rig superintendent*. Ketika menara akan dimulai penegakkan, maka seorang operator *rig* akan mengikuti petunjuk dari sinyalman. Dalam kegiatan ini 2 orang informan lainnya (*derrickman*, *rig superintendent*) bertugas untuk mengawasi dan membantu dalam kegiatan *rig up*.

Tabel 5.2. SOP dan Cognitive Task pada Aktifitas Rig Up

Aktifitas <i>rig up</i> menara <i>rig</i> 350-HP di lokasi <i>well service</i>		
No	SOP	COGNITIVE TASK
1.	Persiapan Rig Up	
	Memastikan dudukan / landasan menara <i>rig</i> dan menempatkan substructure <i>rig</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pengukuran landasan dan memberi tanda dengan cat kedudukan titik tengah bak sumur (<i>cellar</i>) dan garis tanda kedudukan substructure di atas landasan. ▪ Menempatkan <i>substructure rig</i> diatas tanda landasan dengan bantuan mobil BW.
	Mengkomunikasikan kepada sinyalman dan helper bahwa siap untuk <i>rig up</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melihat ke arah sinyalman yang berada disebelah landasan <i>rig</i>.
	Menunggu aba-aba dari sinyalman kegiatan siap dimulai	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berbicara dengan suara jelas bahwa pekerjaan siap dimulai. ▪ Menunggu aba-aba dari sinyalman. ▪ Memperhatikan dan mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. ▪ Mengulangi aba-aba yang diberikan sinyalman mengenai <i>rig up</i> siap dimulai.
	Start engine mobil BW pada <i>cabin mobile</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator memutar kunci start engine mobil. ▪ Operator menarik tuas <i>power take off</i>. ▪ Operator berpindah posisi ke depan tuas <i>rigger</i> dan <i>mast</i>.

Aktifitas <i>rig up</i> menara <i>rig 350-HP</i> di lokasi <i>well service</i>		
No	SOP	COGNITIVE TASK
2.	Rigger Jack Depan dan Belakang	
	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk penyetelan <i>rigger jack</i> menara <i>rig</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tunggu & perhatikan informasi dari sinyalman. ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.
	Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengulangi aba-aba penyetelan <i>rigger jack</i> menara <i>rig</i> by pesawat radio (<i>handy talk</i>).
	Dorong empat tuas <i>Handle Rigger Jack</i> yaitu 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Depan dan 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Belakang secara perlahan sampai jack menara <i>rig</i> menumpu pada landasan sambil mendengarkan aba-aba stop dari sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lihat ke arah ke dua tuas ▪ Memilih tuas kemudian menggerakkan empat tuas <i>handle rigger jack</i> bergantian: <ul style="list-style-type: none"> -Pertama, menarik 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Depan ke bawah secara bersamaan, yang berada disebelah kiri tuas <i>Rigger Jack</i> Belakang dengan menggunakan tangan kiri, sampai <i>rigger jack</i> depan turun dan bertumpu pada landasan menara. -Kedua, menarik 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Belakang ke bawah secara bersamaan, yang berada disebelah kanan tuas <i>Rigger Jack</i> Depan dengan menggunakan tangan kanan, sampai <i>rigger jack</i> belakang turun dan bertumpu pada landasan menara. ▪ Memperhatikan <i>out rigger jack</i> Depan dan Belakang secara seksama sampai menumpu pada landasan menara. ▪ Dengarkan aba-aba dari sinyalman sampai stop <i>rigger jack</i>. ▪ Operator menghentikan kegiatan menggerakkan tuas, dan melepaskan tuas dari genggam tangan.
	Pemasangan pin pengunci pada <i>rigger jack</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator memasang dan memastikan <i>block pin</i> terpasang dengan baik, dibantu oleh <i>helper</i>.
3	Base Mast dan Up Mast	
	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk <i>base mast & up mast rig</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tunggu dan perhatikan informasi dari sinyalman. Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.
	Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	Mengulangi aba-aba penyetelan <i>base-up mast rig</i> melalui pesawat radio (<i>handy talk</i>).

Aktifitas <i>rig up</i> menara <i>rig 350-HP</i> di lokasi <i>well service</i>		
No	SOP	COGNITIVE TASK
	Dorong dua tuas Handle Menara (<i>Base Mast & Up Mast</i>) secara perlahan sampai menara <i>rig</i> (atas dan bawah) menumpu pada <i>loading ram</i> dan <i>rigger jack</i> tidak bergeser, sambil mendengarkan aba-aba stop dari sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lihat ke arah ke dua tuas. ▪ Memilih tuas kemudian mendorong tuas handle menara bergantian: <ul style="list-style-type: none"> -Pertama, dorong tuas <i>Base Mast</i> keatas yang berada disebelah kanan tuas <i>Up Mast</i> dengan menggunakan tangan kanan secara perlahan sampai menara bawah berdiri. -Kedua, dorong tuas <i>Up Mast</i> keatas yang berada disebelah kiri tuas <i>Base Mast</i> dengan menggunakan tangan kiri, sampai menara atas berdiri ▪ Perhatikan menara atas dan bawah menumpu pada <i>loading ram</i> dan <i>rigger jack</i> tidak bergerak. ▪ Dengarkan aba-aba dari sinyalman stop handle menara ▪ Hentikan kegiatan dorong tuas, dan operator melepaskan genggaman tangan dari tuas. ▪ Memastikan pin terpasang dengan baik, pemasangan pin dibantu oleh <i>helper</i>.
	Pemasangan pin pengunci pada <i>Base and Up Mast</i> .	Operator memasang dan memastikan pin terpasang dengan baik, dibantu oleh <i>helper</i> .
	Operator pindah posisi ke <i>control valve air winch</i> di sebelah <i>console panel</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator bergerak pindah posisi menuju <i>control valve air winch</i> sebagai alat bantu untuk pengangkatan dan mengencangkan ikatan pada <i>tubing pipe</i>.
4.	<i>Start Engine Console Panel</i>	
	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk memulai aktifitas pada <i>console panel</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba dari sinyalman. ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.
	Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator mengulang aba-aba dari sinyalman. ▪ Lihat kearah knop kunci start. ▪ Posisi tangan kanan operator pada kunci start engine console panel.
	Putar knop kunci start	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator menggerakkan kunci start diputar ke arah kanan dengan menggunakan tangan kanan untuk menghidupkan <i>engine</i>. ▪ Operator menghentikan kegiatan memutar kunci start. ▪ Melepaskan genggaman tangan dari kunci start.

Aktifitas <i>rig up</i> menara <i>rig 350-HP</i> di lokasi <i>well service</i>		
No	SOP	COGNITIVE TASK
5.	<i>Air Winch</i>	
	Persiapan pengencangan tali labrang setelah rig berdiri.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator berbicara kepada sinyalman bahwa tali labrang siap untuk dikencangkan. ▪ Helper membantu menarik tali labrang tersebut dengan kedua tangan ke setiap pasak (4 titik pasak) yang sudah tertanam untuk dikaitkan dan diikat pada pasak tersebut. ▪ Sinyalman melihat ke helper dan berbicara untuk memastikan tali labrang sudah dimasukkan ke pengait pada semua patok.
	<i>Clamp</i> tali labrang	Helper mengikatkan <i>clamp</i> pada ujung tali labrang.
	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk mengencangkan tali.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator menunggu dan memperhatikan informasi dari sinyalman. ▪ Operator fokus ke arah sinyalman dan standby di depan <i>valve air winch</i> (sebelah <i>console panel</i>). ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.
	Mengulangi aba-aba dari sinyalman	Mengulangi aba-aba pengencangan tali labrang kepada sinyalman.
	Menurunkan air winch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melihat ke arah valve air winch kemudian memilih valve pertama yang akan digerakan ▪ Operator menggerakkan tangan kanan untuk menutup <i>valve under air winch</i> dengan menggerakkan / menarik ke arah bawah. ▪ Kemudian tangan kanan berpindah membuka <i>valve upper air winch</i>, digerakan / didorong ke arah atas untuk memberikan tekanan gerak <i>pneumatic</i> pada <i>air winch</i>. ▪ Selanjutnya tangan kiri yang sudah berada di console panel menarik <i>throttle slip air winch</i> ke arah bawah secara perlahan dan helper bantuan menarik <i>line air winch</i>. ▪ Operator melihat pergerakan turun line air winch, sambil menunggu aba-aba lanjutan.
	Mengencangkan tali labrang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinyalman memberikan aba-aba kepada operator untuk langsung melanjutkan aktifitas pengencangan tali labrang. ▪ Operator mengulangi aba-aba siap kencangkan yang diberikan sinyalman

Aktifitas <i>rig up</i> menara <i>rig 350-HP</i> di lokasi <i>well service</i>		
No	SOP	COGNITIVE TASK
		<p>untuk menarik tali labrang yang sudah di ikatkan pada <i>air winch</i>, dan melihat tuas <i>throttle slip air winch</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator menggerakkan tangan kirinya untuk mendorong <i>throttle slip air winch</i> ke arah atas secara perlahan hingga tali labrang dalam kondisi <i>span</i> (kencang) dan melihat pergerakan tali labrang. ▪ Dengarkan aba-aba stop kencang tali labrang dari sinyalman ▪ Operator menghentikan aktivitas mendorong tuas <i>throttle</i>. ▪ Operator melepaskan genggaman tangan dari valve dan tuas
6.	<i>Throttle Rotary table</i>	
	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk menghubungkan <i>prime mover engine mobile</i> ke <i>sprocket rotary table</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba dari sinyalman, dan posisi tangan kanan pada tuas <i>throttle rotary table</i>. ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.
	Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengulangi aba-aba <i>throttle rotary table</i> melalui pewasat radio (<i>handy talk</i>).
	Menarik / gerakan <i>throttle rotary table</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan dan gerakkan ke bawah secara perlahan agar <i>prime mover</i> terkoneksi.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator melihat tuas pada <i>control panel console</i> dan memilih tuas yang akan digerakan ▪ Operator mendorong tuas <i>throttle rotary table</i> dengan menggunakan tangan kanan secara perlahan ke atas, kemudian langsung menarik ke bawah. ▪ <i>Task</i> tersebut dilakukan secara berulang sambil melihat sampai <i>prime mover</i> dengan <i>sprocket</i> dan <i>rotary table</i> terkoneksi dan dapat berfungsi. ▪ Hentikan kegiatan mendorong tuas dan genggaman tangan kanan melepaskan tuas.
7.	<i>Throttle Tubing Drum & Gear Button</i>	
	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan test beban dengan menggunakan beban dari <i>travelling block</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba selanjutnya dari sinyalman. ▪ Operator <i>standby</i> di depan <i>console panel</i>, posisi tangan kanan operator pada tuas <i>throttle tubing drum</i>. ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.

Aktifitas <i>rig up</i> menara <i>rig 350-HP</i> di lokasi <i>well service</i>		
No	SOP	COGNITIVE TASK
	Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengulangi aba-aba <i>throttle tubing drum</i> melalui pewasat radio (<i>handy talk</i>). ▪ Operator melihat ke arah tuas <i>throttle tubing drum</i>.
	Melepas ikatan penyangga <i>travelling block</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Helper</i> membantu melepaskan ikatan penyangga <i>travelling block</i>.
	Menekan tombol <i>gear</i> merah dengan jempol kiri dan mendorong / gerakan <i>throttle tubing drum</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan untuk melakukan test beban dengan menaik (mengangkat) <i>travelling block</i> ke atas sampai <i>drilling line</i> dalam posisi span.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator konsentrasi dan fokus melihat ke arah sinyalman. ▪ Operator menekan tombol merah pada panel gear dengan jempol kiri sebanyak 1 kali untuk menaik <i>travelling block</i>, diikuti dengan mendorong tuas <i>throttle tubing drum</i> secara perlahan ke atas dengan menggunakan tangan kanan. ▪ Melihat pergerakan <i>travelling block</i>, dan sambil mendengarkan aba-aba lanjutan. ▪ Sinyalman memberikan aba-aba hentikan mendorong tuas. ▪ Hentikan kegiatan mendorong tuas, dan tangan kanan melepas tuas.
	Posisi <i>travelling block</i> dalam keadaan menggantung untuk uji test beban.	<i>Dirreckman</i> mengecek kondisi lilitan <i>drilling line</i> pada <i>shaft travelling</i> dengan naik memanjat tangga <i>mast</i> menuju ke <i>crown block</i> untuk memastikan lilitan pada <i>shaft</i> di atas.
8.	<i>Throttle Assist Brake</i>	
	Mengangkat beban angkat dengan <i>travelling block</i> .	Beban sudah terpasang pada <i>elevator link travelling block</i> .
	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk segera menghentikan laju gerak <i>drilling line</i> yang melaju ke bawah akibat beban angkat <i>travelling block</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba selanjutnya dari sinyalman ▪ Posisi operator dalam kondisi siaga didepan tuas <i>throttle tubing drum</i>. ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.
	Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengulangi aba-aba <i>throttle assist brake</i> melalui pewasat radio (<i>handy talk</i>).
	Dorong / gerakan <i>throttle assist brake</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan dan kaki kanan menekan <i>handle foot brake</i> untuk melakukan pengereman <i>drilling line</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perhatikan / lihat <i>drilling line</i> pada <i>travelling block</i> dan melihat ke arah sinyalman serta lihat tuas <i>throttle assist brake</i>. ▪ Menggerakkan tuas <i>throttle</i> menara secara bergantian dengan waktu singkat, yaitu; <ul style="list-style-type: none"> - Operator menarik <i>throttle tubing drum</i>

Aktifitas <i>rig up</i> menara <i>rig 350-HP</i> di lokasi <i>well service</i>		
No	SOP	COGNITIVE TASK
		<p>dari arah atas ke posisi tengah (posisi netral) menggunakan tangan kiri dan kaki kanan menginjak pedal <i>brake</i> yang berada disamping <i>console panel</i> serta tangan kanan mendorong tuas <i>throttle assist brake</i> ke arah atas secara cepat untuk melakukan pengereman.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lihat pergerakan travelling block saat turun dari atas. ▪ Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop throttle assist brake</i>. ▪ Hentikan kegiatan mendorong tuas, tangan kanan dan kiri melepaskan tuas, serta kaki kanan melepas <i>foot brake</i>. ▪ Lepaskan gengaman tangan dari tuas <i>throttle tubing drum</i> dan <i>throttle assist brake</i>, kemudian bebaskan pedal <i>brake</i> dari injakan kaki
9.	<i>Finishing Task</i>	
	Menunggu aba-aba dari sinyalman	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posisi operator dalam kondisi siaga didepan console panel. ▪ Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba selanjutnya dari sinyalman ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan.
	Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	Operator mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman melalui pesawat radio dan melihat ke arah sinyalman serta <i>floor rig</i> untuk memastikan bahwa kegiatan benar-benar sudah selesai.
	Tombol Stop untuk mengakhiri aktifitas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator kemudian menekan tombol stop dengan ibu jari tangan kanan dan memastikan seluruh engine langsung mati. ▪ Hentikan kegiatan menekan tombol, melepas ibu jari dari tombol, operator turun dari <i>floor rig</i>. ▪ Operator melapor kepada rig superintendent, aktifitas <i>rig up</i> telah selesai.

5.3.1 Persiapan Memulai Pekerjaan Rig Up

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara mendalam dari ketiga informan, bahwa sebelum memulai pekerjaan, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.3. Hasil Pengumpulan Data Pada Persiapan Rig Up

SOP	Wawancara	Observasi
Memastikan dudukan / landasan menara rig dan menempatkan substructure rig.	Operator rig akan melakukan pengecekan pada menara rig, seperti pengecekan sistem oli hidrolik, memastikan landasan rig, dan melakukan inspeksi secara visual.	Operator rig 350 HP, melakukan dan memastikan pengukuran landasan menara rig dibantu helper dengan memberi tanda pada titik tengah bak sumur (<i>cellar</i>) dengan cat dan membuat garis landasan menara, melakukan pengecekan sistem hidrolik, dan melakukan checklist inspeksi visual.
Mengkomunikasikan kepada sinyalman dan helper bahwa siap untuk rig up.	Operator akan memberitahu kepada sinyalman bahwa menara rig siap untuk ditegakkan dan akan melaporkannya kepada rig superintendent.	Operator berkomunikasi dengan sinyalman mengatakan bahwa menara rig telah siap. Selanjutnya memberitahukan kepada rig superintendent.
Menunggu aba-aba dari sinyalman kegiatan siap dimulai.	Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dengan mata tetap melihat ke sinyalman, namun terkadang melihat kearah menara. Operator menunggu aba-aba sambil berdiri didepan tuas/tombol rig.
Start engine mobil BW pada cabin mobile.	Start engine mobile BW untuk memulai aktifitas rigger jack dan mast.	Operator melakukan start engine mobile BW untuk persiapan rigger jack dan base and up mast, dengan memutar kunci start kearah kanan menggunakan tangan kanan dan diteruskan dengan menarik tuas <i>power take off</i> .

Setelah menara rig telah siap untuk ditegakkan, maka operator berkomunikasi kepada sinyalman bahwa menara rig siap ditegakkan. Informasi dari ketiga informan memberikan informasi yang sama, yaitu pada tabel berikut:

Tabel 5.4. Hasil Informasi Informan Pada Persiapan Rig Up

Informan		
Operator Rig	Rig Superintendent	Dirreckman
Melakukan pengecekan sistem pelumas hidrolik dan engine mobil, pengukuran landasan, memberi tanda untuk loading ram mobil BW, inspeksi visual.	Operator melakukan inspeksi visual, cek sistem pelumas, pengukuran landasan dan pemberian tanda.	Operator memastikan persiapan rig up dengan melakukan pengecekan sistem hidrolik, pengukuran landasan dan inspeksi visual.

Informan		
Operator Rig	Rig Superintendent	Dirreckman
<p>Operator menginfokan kepada rig superintendent dan sinyalman bahwa rig up menara telah siap dilakukan. Sambil menunggu aba-aba dari sinyalman jika aktivitas siap dimulai.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba start rig up. Lalu saya mengulang aba-aba tersebut untuk memulai aktivitas rig up.</p> <p>Saya memutar kunci start untuk menghidupkan engine mobile.</p> <p>Saya berpindah posisi ke depan tuas rigger jack dan base-up mast untuk melanjutkan kegiatan selanjutnya.</p>	<p>Operator memberitahu kepada saya bahwa menara rig siap untuk ditegakan. Operator menunggu aba-aba dari sinyalman.</p> <p>Operator mendengarkan aba-aba memulai rig up.</p> <p>Engine mobile dihidupkan oleh operator.</p> <p>Selanjutnya operator pindah ke area tuas rigger jack dan base-up mast untuk aktifitas berikutnya.</p>	<p>Operator melaporkan kepada sinyalman dan rig superintendent, menara rig sudah siap tegak, sambil menunggu aba-aba dari sinyalman.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba dan operator mendengarkan untuk memulai rig up.</p> <p>Operator menghidupkan engine mobil dengan memutar kunci start.</p> <p>Operator pindah di depan tuas rigger jack dan base-up mast.</p>

5.3.2 Rigger Jack Depan dan Belakang

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *rigger jack* depan dan belakang yaitu:

Tabel 5.5. Hasil Pengumpulan Data Melakukan Rigger Jack

SOP	Wawancara	Observasi
Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk penyetelan <i>rigger jack</i> menara rig.	Operator akan mengatakan kepada sinyalman, bahwa rigger jack telah siap untuk dioperasikan	Melihat ke arah sinyalman yang berada disebelah landasan rig. Operator berkomunikasi yaitu berbicara dengan suara jelas bahwa pekerjaan siap dimulai.
Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	Selanjutnya operator menunggu aba-aba dari sinyalman untuk rigger jack.	Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dengan memegang 2 tuas rigger jack depan dengan tangan kanan, dan 2 tuas rigger jack belakang dengan tangan kiri.
Dorong empat tuas <i>Handle Rigger Jack</i> yaitu 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Depan dan 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Belakang secara perlahan sampai jack menara rig menumpu pada landasan sambil mendengarkan aba-aba stop dari sinyalman.	Kemudian operator memilih 2 tuas untuk rigger jack depan dengan menggerakkan kebawah dengan menggunakan tangan kanan, dan menggerakkan kebawah 2 tuas untuk rigger jack belakang dengan menggunakan tangan kanan. Ke empat tuas tersebut digerakkan secara bergantian dengan perlahan-lahan sesuai aba-aba dari sinyalman.	Tuas pertama yang digerakkan yaitu 2 tuas rigger jack depan yang digerakkan ke bawah secara perlahan, dilanjutkan dengan 2 tuas rigger jack belakang.
Pemasangan pin pengunci pada <i>rigger jack</i> .	Pasang pengaman tuas.	Melakukan pemasangan block pin pada tuas.

Hasil informasi dari ketiga informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan tahapan *rigger jack*, yaitu;

Tabel 5.6. Hasil Informasi Informan Melakukan Rigger Jack

Informan		
Operator Rig	Rig Superintendent	Dirreckman
<p>Mobil BW sudah menempati diatas loading ram dan substructure rig. Saya menuju ke tuas Rigger Jack dan memposisikan kedua tangannya pada handel rigger jack lalu melihat kearah sinyalman untuk menerima aba-aba bahwa rigger jack siap diturunkan. Sinyalman memberikan aba-aba untuk menggerakkan tuas rigger jack. Helper membantu menempatkan bantalan untuk out rigger jack.</p> <p>Gerakan / dorong tuas rigger jack keatas secara perlahan, sambil melihat pergerakan out rigger jack sampai menumpu pada bantalan.</p> <p>Menghentikan gerakan mendorong tuas dan melepas genggam tangan dari tuas rigger jack, dan saya menunggu aba-aba untuk pemasangan block pin / lock out untuk tuas rigger jack. Sinyalman memberikan aba-aba lock out tuas rigger jack. Saya mengulangi aba-aba tersebut.</p> <p>Melakukan penguncian / memasang lock out untuk tuas rigger jack, dengan dibantu oleh helper.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti pada aktifitas rigger jack.</p>	<p>Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman. Mobil BW sudah dalam posisi loading ram. Selanjutnya operator berpindah memposisikan di depan tuas rigger jack.</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman. Helper menempatkan bantalan dibawah out rigger.</p> <p>Operator menggerakkan tuas rigger jack untuk menurunkan out rigger jack sampai bertumpu ke bantalan.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan mendorong tuas, bebaskan tangan dari tuas, sambil menunggu informasi selanjutnya</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman.</p> <p>Helper membantu operator untuk pemasangan lock out pada tuas rigger jack.</p> <p>Aktifitas rigger jack berhenti setelah ada aba-aba dari sinyalman</p>	<p>Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman didepan tuas rigger jack.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai gerakan tuas, dan helper membantu penempatan bantalan out rigger.</p> <p>Operator mendorong tuas rigger jack sampai kaki rigger jack menempel ke bantalan.</p> <p>Operator melepaskan tangan dari tuas rigger jack, dan menunggu aba-aba selanjutnya.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk pasang block pin pada tuas.</p> <p>Tuas rigger jack dipasang lock out oleh operator dibantu helper, agar tuas tersebut tidak berubah posisinya.</p> <p>Operator menerima aba-aba untuk hentikan kegiatan di rigger jack.</p>

5.3.3 Base Mast dan Up Mast

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *Base Mast* dan *Up Mast* yaitu:

Tabel 5.7. Hasil Pengumpulan Data Melakukan Base Mast dan Up Mast

SOP	Wawancara	Observasi
<p>Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk <i>base mast & up mast rig</i>. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.</p> <p>Dorong dua tuas Handle Menara (<i>Base Mast & Up Mast</i>)</p>	<p>Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>base mast</i> dan <i>up mast</i>.</p> <p>Kemudian operator memilih tuas. Tuas pertama yang didorong</p>	<p>Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dengan memegang tuas <i>up mast</i> dengan menggunakan tangan kanan yang berada disebelah tuas <i>base mast</i>, dan memegang tuas <i>base mast</i> dengan tangan kiri</p> <p>Operator mengatakan siap <i>base mast</i> dan <i>up mast</i>, lalu operator mendorong tuas <i>base mast</i> ke atas</p>

SOP	Wawancara	Observasi
<p>secara perlahan sampai menara rig (atas dan bawah) menumpu pada <i>loading ram</i> dan <i>rigger jack</i> tidak bergeser, sambil mendengarkan aba-aba stop dari sinyalman.</p> <p>Pemasangan pin pengunci pada <i>Base and Up Mast</i>. Operator pindah posisi ke <i>control valve air winch</i> di sebelah <i>console panel</i>.</p>	<p>yaitu tuas <i>up mast</i> dan dilanjutkan dengan mendorong tuas <i>base mast</i>. Ke dua tuas tersebut didorong keatas dengan pelan-pelan sesuai aba-aba sinyalman dan dilakukan secara bergantian.</p> <p>Pemasangan block pin tuas tersebut.</p> <p>Operator pindah posisi untuk tahapan selanjutnya</p>	<p>menggunakan tangan kiri sambil melihat menara bawah duduk pada landasannya, dilanjutkan dengan mendorong tuas <i>up mast</i> menggunakan tangan kanan sambil melihat pergerakan menara atas sampai duduk dilandasan.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan dorong mendorong tuas setelah ada aba-aba dari sinyalman, dilanjutkan dengan memasang pin yang dibantu oleh helper.</p> <p>Operator bergeser tempat menuju <i>floor rig / console panel</i>.</p>

Hasil informasi dari ketiga informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan tahapan *base mast* dan *up mast*, yaitu;

Tabel 5.8. Hasil Informasi Informan Melakukan Base-Up Mast

Informan		
Operator Rig	Rig Superintendent	Dirreckman
<p>Saya masih berada didepan sekitar tuas <i>rigger jack</i> dan tuas <i>base & up mast</i>. Sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>base & up mast</i>. Sinyalman memerikan aba-aba untuk mulai menaikkan <i>base mast</i>, dan saya mengulangi aba-aba tersebut.</p> <p>Saya menggerakkan tuas <i>base mast</i> dengan tangan kiri kearah atas untuk menaikkan <i>base mast</i> secara perlahan sampai menara bawah berdiri tegak, dilanjutkan mendorong tuas <i>up mast</i> secara perlahan sampai menara atas berdiri tegak. Menghentikan gerakan mendorong tuas dan melepas genggam tangan dari tuas <i>base & up mast</i>, dan saya menunggu aba-aba untuk pemasangan <i>block pin / lock out</i> pada tuas <i>base & up mast</i>.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba <i>lock out</i> tuas <i>base & up mast</i>. Saya mengulangi aba-aba tersebut. Melakukan penguncian / memasang <i>lock out</i> untuk tuas <i>base & up mast</i>, dengan dibantu oleh helper.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti pada aktifitas <i>base & up mast</i>. Saya mendengarkan aba-aba dengan seksama. Saya berpindah posisi keatas sekitar <i>console panel control</i> untuk tahapan berikutnya.</p>	<p>Operator menunggu aba-aba selanjutnya dari sinyalman didepan tuas <i>base & up mast</i>.</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba <i>base & up mast</i> yang diberikan sinyalman.</p> <p>Operator menggerakkan tuas <i>base & up mast</i> untuk menaikkan menara bawah dan menara atas.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan mendorong tuas, bebaskan tangan dari tuas, sambil menunggu informasi selanjutnya</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman.</p> <p>Operator dibantu helper memasang <i>lock out</i> pada tuas <i>base & up mast</i>.</p> <p>Operator mendengarkan aba-aba stop <i>base & up mast</i> dari sinyalman</p> <p>Operator berpindah posisi keatas <i>floor panel console</i>.</p>	<p>Operator masih didepan tuas <i>base & up mast</i> untuk melakukan tahapan berikutnya setelah ada aba-aba sinyalman. Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai menaikkan <i>base mast</i>.</p> <p>Operator mendorong tuas <i>base & up mast</i> secara perlahan sampai menara bawah dan atas berdiri.</p> <p>Operator melepaskan tangan dari tuas <i>base & up mast</i>, dan menunggu aba-aba selanjutnya.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk pasang <i>block pin</i> pada tuas <i>base & up mast</i> Tuas <i>rigger jack</i> dipasang <i>lock out</i> oleh operator dibantu helper, agar tuas tersebut tidak berubah posisinya. Operator menerima aba-aba untuk hentikan kegiatan <i>base & up mast</i>.</p> <p>Operator bergerak pindah posisi ke <i>panel/tuas</i> yang berada diatas.</p>

5.3.4 Start Engine Console Panel

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *start engine* pada *console panel* yaitu:

Tabel 5.9. Hasil Pengumpulan Data Melakukan Start Engine

SOP	Wawancara	Observasi
Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk memulai aktifitas pada <i>console panel</i> .	Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>start engine</i> .	Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dengan memegang kunci <i>start engine</i> dengan menggunakan tangan kanan.
Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman. Putar knop kunci start	Operator mengulangi aba-aba yang diberikan. Kemudian operator memutar kunci <i>start engine</i> searah jarum jam.	Operator mengatakan siap <i>start engine</i> , lalu operator memutar kunci <i>start engine</i> ke arah kanan dengan menggunakan tangan kanan. Selanjutnya operator memindahkan tangannya untuk melakukan task pada <i>console panel</i> tersebut.

Hasil informasi dari ketiga informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan tahapan *start engine* pada *console panel*, yaitu;

Tabel 5.10. Hasil Informasi Informan Melakukan Start Engine

Operator Rig	Informan	
	Rig Superintendent	Dirreckman
Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk <i>start panel console</i> .	Operator menunggu aba-aba berikutnya dari sinyalman di <i>floor panel console</i> .	Operator berdiri didepan panel <i>console</i> , sambil menunggu aba-aba dari sinyalman.
Sinyalman memberikan aba-aba <i>start console panel control</i> . Lalu saya mengulang aba-aba tersebut untuk memulai aktivitas selanjutnya.	Operator mendengarkan aba-aba memulai dengan <i>panel console</i> .	Sinyalman memberikan aba-aba dan operator mendengarkan untuk memulai kegiatan.
Saya memutar kunci <i>start panel console</i> untuk menghidupkan <i>engine rig</i> .	<i>Engine rig</i> dihidupkan oleh operator pada <i>panel console control</i> .	Operator menghidupkan <i>engine rig</i> dengan memutar kunci <i>start</i> di <i>console panel</i> .
Hentikan aktifitas memutar kunci, dan melepaskan tangan pada kunci tersebut. Saya masih <i>standby</i> di <i>area console panel control</i> .	Operator menghentikan kegiatan memutar kunci, dan masih tetap berdiri di <i>area</i> tersebut.	Aktivitas memutar kunci selesai, operator <i>standby</i> untuk tahapan selanjutnya di <i>posisi</i> yang sama.

5.3.5 Air Winch

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *Air Winch* yaitu:

Tabel 5.11. Hasil Pengumpulan Data Melakukan Air Winch

SOP	Wawancara	Observasi
Persiapan pengencangan tali labrang setelah rig berdiri. <i>Clamp</i> tali labrang.	Operator dibantu helper mempersiapkan untuk pengencangan tali labrang. Tali labrang di <i>clamp</i> .	Operator berbicara kepada sinyalman bahwa tali labrang siap untuk dikencangkan dibantu oleh helper yang menarik tali tersebut kearah 4 titik penjuror pasak. Sinyalman memastikan tali labrang sudah terikat dengan berbicara kepada <i>helper</i> .
Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk mengencangkan tali.	Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>air winch</i> .	Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dan fokus di depan <i>valve air winch</i> . Mendengarkan aba-aba dengan seksama.
Mengulangi aba-aba dari sinyalman.	Kemudian mengulangi aba-aba tersebut.	Operator mengatakan siap <i>air winch</i> , lalu operator menutup <i>valve under air winch</i> ke bawah menggunakan tangan kanan, dilanjutkan membuka <i>valve upper air winch</i> ke atas dengan tangan kanan, kemudian tangan kiri menggerakkan / menarik tuas <i>throttle slip air winch</i> ke bawah secara perlahan, dan <i>helper</i> membantu menarik tali <i>air winch</i> .
Menurunkan air winch.	Kemudian operator memilih <i>valve air winch</i> untuk melakukan penurunan air winch dan mengencangkan tali labrang dengan menggerakkan <i>valve under air winch</i> ke bawah dan <i>valve upper air winch</i> ke atas.	Selanjutnya operator mendengarkan dan mengulangi aba-aba siap kencangkan tali labrang, lalu operator menggerakkan tangan kiri untuk mendorong <i>throttle slip air winch</i> ke atas secara perlahan sambil melihat tali sampai span. Operator menghentikan kegiatan buka tutup valve dan dorong mendorong tuas setelah ada aba-aba dari sinyalman, dan <i>helper</i> membantu mengikatkan <i>clamp</i> pada ujung tali labrang.
Mengencangkan tali labrang		

Hasil informasi dari ketiga informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan tahapan *Air Winch*, yaitu;

Tabel 5.12. Hasil Informasi Informan Melakukan Air Winch

Operator Rig	Informan	
	Rig Superintendent	Dirreckman
Saya masih berada disekitar control panel console untuk melakukan air winch, sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan air winch yaitu penurunan dan pengencagnan tali labrang.	Operator menunggu aba-aba selanjutnya dari sinyalman didepan valve air winch.	Operator sudah diposisi depan valve air winch untuk melakukan tahapan berikutnya setelah ada aba-aba dari sinyalman.

Informan		
Operator Rig	Rig Superintendent	Dirreckman
<p>Sinyalman memerikan aba-aba untuk mulai tarik air winch, dan saya mengulangi aba-aba tersebut.</p> <p>Saya menggerakkan / membuka valve up air winch keatas dan menutup valve down air winch kebawah dengan tangan kanan secara bergantian. Kemudian tangan kiri saya memegang tuas throttle slips air winch yang berada pada concole panel untuk digerakan kebawah dengan cepat sampai tali labrang dapat diikatkan pada 4 sudut pasak yang sudah tertanam.</p> <p>Helper membantu menarik 4 tali labrang untuk diikatkan pada pasak</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba selanjutnya kepada operator rig untuk mendorong tuas slip air winch. Saya mengulangi aba-aba tersebut.</p> <p>Menggerakkan / dorong tuas throttle slips air winch ke atas sampai tali labrang dalam kondisi span / kencang.</p> <p>Menghentikan gerakan mendorong tuas dan melepas genggam tangan dari valve dan tuas air winch.</p> <p>Sinyalman memerikan aba-aba untuk berhenti aktifitas air winch. Saya mendengarkan aba-aba dengan seksama.</p>	<p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman, untuk melakukan penurunan dan pengencangan tali labrang.</p> <p>Operator membuka valve up air winch keatas dan menutup valve down air winch kebawah, dilanjutkan menarik tuas throttle slips dengan cepat untuk menurunkan tali labrang supaya dapat diikatkan pada pasak.</p> <p>Helper membantu mengikatkan tali labrang ke setiap pasak.</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman, untuk melakukan penarikan tali labrang.</p> <p>Operator mendorong tuas slip air winch untuk mengencangkan tali labrang.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan mendorong tuas, bebaskan tangan dari tuas, menunggu informasi selanjutnya</p> <p>Operator mendengarkan aba-aba stop air winch dari sinyalman</p>	<p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai air winch</p> <p>Operator menggerakkan 2 buah valve, pertama membuka keatas valve air winch atas dan menutup kebawah valve air winch bawah, dan dilanjutkan menarik tuas slip yang ada di console panel dengan tangan kiri.</p> <p>Helper menarik tali dan diikatkan pada setiap pasak.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai air winch penarikan tali labrang.</p> <p>Operator kembali menarik tali labrang dengan mendorong tuas slip air winch.</p> <p>Operator melepaskan tangan dari tuas slip air winch, dan menunggu aba-aba selanjutnya.</p> <p>Operator menerima aba-aba untuk hentikan kegiatan air winch.</p>

5.3.6 Throttle Rotary Table

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *Throttle Rotary Table* yaitu:

Tabel 5.13. Hasil Pengumpulan Data Melakukan Throttle Rotary Table

SOP	Wawancara	Observasi
<p>Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk menghubungkan <i>prime mover engine mobile</i> ke <i>sprocket rotary table</i>.</p> <p>Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.</p> <p>Menarik / gerakan <i>throttle rotary table</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan dan gerakkan ke bawah secara perlahan agar <i>prime mover</i> terkoneksi.</p>	<p>Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>throttle rotary table</i>.</p> <p>Operator mengulangi aba-aba.</p> <p>Kemudian operator mendorong tuas <i>throttle rotary table</i>. Pertama digerakan ke atas kemudian dilanjutkan menggerakkan ke bawah secara perlahan dengan tangan kanan.</p>	<p>Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dan memegang tuas <i>throttle rotary table</i> dengan menggunakan tangan kanan sambil mendengarkan dan mengulangi aba-aba dari sinyalman. Operator mengatakan siap <i>throttle rotary table</i>.</p> <p>Operator mendorong tuas <i>throttle rotary table</i> ke atas menggunakan tangan kanan dilanjutkan menarik kebawah secara perlahan.</p> <p>Operator melakukan <i>task</i> ini secara berulang sampai kondisi <i>prime mover</i> dengan <i>sprocket</i> dan <i>rotary table</i> terhubung dan dapat berfungsi.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan dorong mendorong tuas setelah ada aba-aba dari sinyalman, dan tangan kanan melepaskan tuas.</p>

Hasil informasi dari ketiga informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan melakukan *Throttle Rotary Table*, yaitu;

Tabel 5.14. Hasil Informasi Informan Melakukan Throttle Rotary Table

<i>Informan</i>		
<i>Operator Rig</i>	<i>Rig Superintendent</i>	<i>Dirreckman</i>
Berdiri standby didepan console panel sambil menunggu aba-aba dari sinyalman	Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman.
Dibantu helper untuk koneksi chain dari prime mover mobil ke sprocket rotary table.	Operator dan helper memasang koneksi chain dari prime mover mobil ke sprocket rotary table secara manual.	Operator dan helper berkomunikasi untuk melakukan koneksi chain.
Sinyalman memberikan aba-aba untuk menggerakkan tuas.	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai gerakan tuas.
Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk berhenti.

5.3.7 Throttle Tubing Drum dan Gear Button

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *Throttle Tubing Drum* dan *Gear Button* yaitu:

Tabel 5.15 Hasil Pengumpulan Data Melakukan Throttle Tubing Drum dan Gear Button

SOP	Wawancara	Observasi
Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan test beban dengan menggunakan beban dari <i>travelling block</i> .	Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>Throttle Tubing Drum</i> dan <i>Gear Button</i>	Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dengan memegang tuas <i>Throttle Tubing Drum</i> dengan menggunakan tangan kanan, sambil mendengarkan aba-aba dari sinyalman.
Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman. Melepas ikatan penyangga <i>travelling block</i> .	Mengulangi aba-aba yang diberikan sinyalman. Ikatan pada penyangga <i>travelling block</i> dilepas	Operator mengulangi aba-aba dari sinyalman. <i>Helper</i> membantu untuk melepaskan ikatan penyangga dari <i>travelling block</i> . Operator mengatakan siap <i>Throttle Tubing Drum</i> , lalu operator menekan tombol gear warna merah dengan ibu jari tangan kiri, dilanjutkan dengan mendorong tuas <i>Throttle Tubing Drum</i> ke atas secara perlahan dengan tangan kanan.
Menekan tombol gear merah dengan jempol kiri dan mendorong / gerakan <i>throttle tubing drum</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan untuk melakukan test beban	Kemudian operator menekan tombol gear warna merah dan memilih mendorong tuas <i>Throttle Tubing Drum</i> . Tuas tersebut didorong keatas dengan tangan kanan secara	Operator memperhatikan <i>travelling block</i> yang naik keatas sampai <i>drilling line</i> dalam keadaan <i>span</i> .

SOP	Wawancara	Observasi
dengan menaik (mengangkat) <i>travelling block</i> ke atas sampai <i>drilling line</i> dalam posisi span. Pengecekan alur <i>drilling line</i>	perlahan sesuai aba-aba sinyalman sampai <i>travelling block</i> naik dan <i>drilling line</i> dalam posisi <i>span</i> . Alur <i>drilling line</i> di cek.	Operator menghentikan kegiatan dorong mendorong tuas setelah ada aba-aba dari sinyalman, dan tangan kanan melepaskan tuas.
Posisi <i>travelling block</i> dalam keadaan menggantung untuk uji test beban.	<i>Travelling block</i> tergantung.	<i>Derrickman</i> naik keatas menara rig menuju <i>crown block</i> untuk membantu mengecek kondisi lilitan <i>drilling line</i> dalam kondisi baik alurnya. Beban terlihat sudah tergantung.

Hasil informasi dari ketiga informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan tahapan *Throttle Tubing Drum-Gear Button*, yaitu;

Tabel 5.16. Hasil Informasi Informan Melakukan Throttle Tubing Drum-Gear Button

Operator Rig	Informan	
	Rig Superintendent	Dirreckman
Berdiri standby didepan console panel sambil menungu aba-aba dari sinyalman Sinyalman memberikan aba-aba untuk gerakan tubing drum, dan saya konformasi balik aba-aba tersebut.	Operator rig berkomunikasi dengan sinyalman dan menunggu aba-aba dari sinyalman. Operator membalas aba-aba dari sinyalman.	Operator rig menunggu aba-aba dari sinyalman. Komunikasi antara operator dan sinyalman untuk gerakan tubing drum
Menekan tombol gear merah dan gerakan throttle tubing drum keatas.	Gerakan tangan Operator pada tombol gear dan tuas tubing drum	Tubing drum bergerak setelah operator menekan tombol gear dan mendorong tuas tubing drum.
Melakukan pengetesat beban dengan beban <i>travelling bock</i> yang mengantung, dilanjut pengecekan <i>drilling line</i> . Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti setelah posisi <i>drilling line span</i>	Lakukan test beban menggunakan <i>travelling bock</i> dan pengecekan <i>drilling line</i> Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman untuk berhenti aktifitas tubing drum	<i>Dirreckman</i> dan operator memastikan kekautan <i>drilling line</i> saat test beban dengan <i>travelling block</i> . Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk berhenti.

5.3.8 Throttle Assist Brake

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *Throttle Assist Brake* yaitu:

Tabel 5.17. Hasil Pengumpulan Data Melakukan Throttle Assist Brake

SOP	Wawancara	Observasi
Mengangkat beban angkat dengan <i>travelling block</i> .	Beban sudah tergantung.	Terlihat beban (<i>travelling block</i>) sudah terpasang pada <i>elevator link</i> .

SOP	Wawancara	Observasi
Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk segera menghentikan laju gerak <i>drilling line</i> yang melaju ke bawah akibat beban angkat <i>travelling block</i> .	Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>Throttle Assist Brake</i> .	Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dengan memegang tuas <i>throttle tubing drum</i> dengan menggunakan tangan kiri, bersamaan dengan kaki kanan siap untuk menginjak pedal <i>foot brake</i> .
Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	Operator mengulangi aba-aba dari sinyalman.	Operator mengatakan siap <i>throttle assist brake</i> , lalu operator mendorong tuas <i>throttle tubing drum</i> ke atas sampai pada posisi netral menggunakan tangan kiri, dan kaki kanan menginjak pedal <i>foot brake</i> bersamaan dengan mendorong tuas <i>throttle assist brake</i> keatas secara cepat untuk melakukan pengeraman. Operator menghentikan kegiatan dorong mendorong tuas dan melepas pedal <i>brake</i> , setelah ada aba-aba dari sinyalman.
Dorong / gerakan <i>throttle assist brake</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan dan kaki kanan menekan <i>handle foot brake</i> untuk melakukan pengeraman <i>drilling line</i> .	Kemudian operator memilih tuas. Tuas pertama yang didorong yaitu tuas <i>throttle tubing drum</i> dan dilanjutkan dengan menginjak pedal <i>foot brake</i> , bersamaan dengan mendorong tuas <i>throttle assist brake</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan-lahan sesuai aba-aba sinyalman untuk melakukan pengeraman.	

Hasil informasi dari keempat informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan tahapan *Throttle Assist Brake*, yaitu;

Tabel 5.18. Hasil Informasi Informan Melakukan Throttle Assist Brake

Informan		
Operator Rig	Rig Superintendent	Dirreckman
Berdiri <i>standby</i> didepan <i>console panel</i> sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk uji <i>assist brake</i> .	Operator rig berkomunikasi dengan sinyalman dan menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator rig menunggu aba-aba dari sinyalman untuk uji <i>assist brake</i> .
Sinyalman memberikan aba-aba untuk naikan <i>travelling block</i> sampai <i>monkey board</i> , dan saya konfirmasi ulang aba-aba tersebut.	Operator membalas aba-aba dari sinyalman, dilanjut gerakan tuas <i>tubing drum</i> untuk menaikkan <i>travelling block</i> .	Komunikasi antara operator dan sinyalman untuk naikan <i>travelling block</i> .
Gerakan <i>throttle tubing drum</i> kebawah dan tekan tombol <i>gear merah</i> untuk turunkan <i>travelling</i> secara cepat dan langsung gerakan tuas <i>assist brake</i> .	Operator tarik tuas <i>tubing drum</i> dan tekan <i>gear</i> untuk menurunkan beban, dan langsung gerakan <i>assist brake</i> .	Melakukan pengeraman dengan gerakan <i>assist brake</i> saat beban <i>travelling block</i> turun.
Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti <i>assist brake</i> setelah posisi <i>travelling block</i> sudah dibawah.	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman untuk berhenti aktifitas <i>assist brake</i>	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk berhenti, setelah <i>travelling block</i> sudah dibawah.

5.3.9 Finishing Task

Hasil dari wawancara mendalam dan observasi dari pengetahuan responden ketika akan melakukan *Finishing Task* yaitu:

Tabel 5.19. Hasil Pengumpulan Data Melakukan Finishing Task

SOP	Wawancara	Observasi
Menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator akan menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan <i>finishing Task</i> .	Operator menunggu aba-aba dari sinyalman dengan bersiap-siap didepan console panel control.
Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	Mengulangi aba-aba dari sinyalman.	Operator mengatakan siap <i>finishing task</i> , lalu operator menekan tombol stop menggunakan ibu jari tangan kanan.
Tombol Stop untuk mengakhiri aktifitas.	Kemudian operator menekan tombol stop dengan ibu jari tangan kanan.	Operator menghentikan kegiatan rig up setelah ada aba-aba dari sinyalman, dan meninggalkan console paanel control yang ada di <i>floor rig</i> .

Hasil informasi dari keempat informan memberikan informasi yang sama dalam melakukan tahapan *finishing task*, yaitu;

Tabel 5.20. Hasil Informasi Informan Melakukan Finishing Task

Operator Rig	Informan	
	Rig Superintendent	Dirreckman
Berdiri standby didepan console panel sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk stop semua aktivitas rig up.	Operator rig berkomunikasi dengan sinyalman dan menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator rig menunggu aba-aba dari sinyalman untuk stop kegiatan.
Sinyalman memberikan aba-aba stop aktifitas rig up dan saya konfirmasi ulang aba-aba tersebut.	Operator membalas aba-aba dari sinyalman.	Komunikasi antara operator dan sinyalman untuk berhenti kegiatan rig up.
Tekan tombol stop untuk menghentikan aktifitas rig up	Operator menekan tombol stop diakhir kegiatan.	Aktifitas berhenti setelah operator menekan tombol stop.
Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti / stop engine mobile, saya konfirmasi ulang aba-aba tersebut. Lalu pindah posisi turun kebawah.	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman untuk hentikan engine mobile.	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk stop engine mobile yang ada dibawah.
Melapor kepada rig superintendent bahwa rig up telah selesai	Operator melaporkan kepada saya, rig up selesai.	Operator melaporkan kegiatan rig up telah selesai ke rig supt.

5.4 Probabilitas Potensi *Error* dan *Violation*

Pada penelitian ini yaitu mengenai kajian *human error* pada aktifitas *rig up* menara, *rig* 350 HP di PT. Pertamina EP-Region Jawa Field Jatibarang tahun 2012, dapat dihasilkan probabilitas terjadinya potensi *error* dan *violation* yaitu pada tabel berikut:

Tabel 5.21. Hasil Probabilitas Potensi *Error* dan *Violation*

COGNITIVE TASK	POTENSI ERROR / VIOLATION
A. Persiapan <i>Rig Up</i>	
1. Lakukan pengukuran landasan dan beri tanda	Tidak fokus pada object yang diukur (<i>rule base error</i>)
2. Tempatkan substructure diatas landasan	Tidak fokus menempatkan object (<i>rule base error / violation</i>)
3. Lihat ke arah sinyalman yang berada disebelah landasan rig	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
4. Bicara dengan suara keras rig up siap dimulai	Suara tidak jelas / Overload informasi (<i>rule base error</i>)
5. Tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
6. Perhatikan dan dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
7. Ulangi aba-aba dari sinyalman mengenai rig up siap dimulai	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
8. Memutar kunci <i>start engine</i> mobil	Tidak fokus pada object yang diputar (<i>rule base error</i>)
9. Menarik tuas <i>power take off</i>	Melakukan kebalikan pekerjaan (<i>skill base error</i>)
10. Pindah posisi ke tuas <i>rigger</i> dan <i>mast</i>	Tidak fokus pada posisi perpindahan (<i>rule base error</i>)
B. <i>Rigger Jack Depan-Belakang</i>	
1. Perhatikan dan tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
2. Perhatikan dan dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
3. Ulangi aba-aba dari sinyalman <i>rigger jack</i> siap dimulai lewat radio	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
4. Lihat ke arah tuas <i>rigger jack</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
5. Pilih tuas <i>rigger jack</i> yang berjumlah 4 tuas.	Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>)
6. Tarik 2 tuas <i>rigger jack</i> depan bersamaan	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)

COGNITIVE TASK	POTENSI ERROR / VIOLATION
7. Tarik 2 tuas <i>rigger jack</i> belakang bersamaan	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
8. Lihat dan perhatikan <i>out rigger jack</i> depan-belakang menumpu landasan	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
9. Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop rigger jack</i>	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
10. Hentikan kegiatan menarik tuas <i>rigger jack</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
11. Lepas genggaman tangan dari tuas <i>rigger jack</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
12. Pasang block pin pada tuas <i>rigger jack</i>	Tanpa disadari tidak pasang <i>block pin</i> (<i>skill base error / violation</i>)
C. Base-Up Mast	
1. Perhatikan dan tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
2. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
3. Ulangi aba-aba dari sinyalman <i>base-up mast</i> siap dimulai lewat radio	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
4. Lihat ke arah tuas <i>base-up mast</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
5. Pilih tuas <i>base-up mast</i> yang berjumlah 2 tuas.	Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>)
6. Dorong tuas <i>base mast</i> perlahan	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
7. Lihat dan perhatikan menara bawah berdiri pada landasan	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
8. Dorong tuas <i>up mast</i> perlahan	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
9. Lihat dan perhatikan menara atas berdiri diatas menara bawah	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
10. Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop base-up mast</i>	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
11. Hentikan kegiatan mendorong tuas <i>base-up mast</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
12. Lepas genggaman tangan dari tuas <i>base-up mast</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
13. Pasang block pin pada tuas <i>base-up mast</i>	Tanpa disadari tidak pasang <i>block pin</i> (<i>skill base error / violation</i>)
D. Start Engine Console Panel	
1. Tunggu aba-aba dari sinyalman, dan melihat ke arah sinyalman	Overload informasi, Tidak fokus object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
2. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)

COGNITIVE TASK	POTENSI ERROR / VIOLATION
3. Ulangi aba-aba dari sinyalman <i>start engine</i> siap dimulai lewat radio	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
4. Lihat ke arah knop kunci <i>start</i> dan posisi tangan kanan pada kunci	Tidak fokus object yang dilihat / reposisi tangan (<i>rule base error</i>)
5. Putar kunci start	Putar kunci yang lain / kebalikannya (<i>skill base error</i>)
6. Hentikan kegiatan memutar kunci start	Tanpa disadari mengoperasikan tuas / tombol (<i>skill base error</i>)
7. Lepas genggam tangan dari kunci start	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
E. Air Winch	
1. Bicara dengan suara keras tali siap dikencangkan	Suara tidak jelas / Overload informasi (<i>rule base error</i>)
2. Tarik tali labrang ke setiap sudut dan kaitkan tali labrang	Tanpa disadari tarik tali yang berbeda (<i>skill base error</i>)
3. Pastikan tali labrang sudah terkait	Tidak fokus saat pastikan object (<i>rule base error</i>)
4. Ikatkan clamp di ujung tali labrang	Tanpa disadari ikat tali tidak sesuai (<i>skill base error / violation</i>)
5. Perhatikan dan tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
6. Fokus lihat sinyalman dan standby depan <i>valve air winch</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
7. Dengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
8. Ulangi aba-aba dari sinyalman kencang tali labrang siap dimulai lewat radio	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
9. Lihat ke arah <i>valve air winch</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
10. Pilih <i>valve</i> pertama <i>air winch</i> yang berjumlah 2 <i>valve</i> .	Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>)
11. Tarik <i>valve under air winch</i> perlahan	Gerakan <i>valve</i> dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
12. Dorong <i>valve upper air winch</i> perlahan	Gerakan <i>valve</i> dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
13. Tarik tuas <i>throttle slip air winch</i> perlahan	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
14. Lihat /perhatikan pergerakan turun line air winch sambil tunggu aba-aba lanjutan	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
15. Ulangi aba-aba dari sinyalman kencang tali labrang siap dikencangkan	Suara tidak jelas / Overload informasi (<i>rule base error</i>)

COGNITIVE TASK	POTENSI ERROR / VIOLATION
16. Lihat tuas <i>throttle slip air winch</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
17. Dorong tuas <i>throttle slip air winch</i> perlahan	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
18. Lihat dan perhatikan tali labrang sampai <i>span</i> /kencang	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
19. Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop</i> kencang tali labrang	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
20. Hentikan kegiatan dorong dan tarik tuas /valve <i>air winch</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas / valve (<i>skill base error</i>)
21. Lepas genggam tangan dari tuas <i>air winch</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
F. Throttle Rotary Table	
1. Fokus lihat sinyalman dan standby depan <i>console panel</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
2. Tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
3. Dengarkan dengan seksama aba-aba <i>throttle rotary table</i> yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
4. Ulangi aba-aba dari sinyalman <i>throttle rotary table</i> siap dimulai.	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
5. Lihat ke arah tuas di <i>console panel</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
6. Pilih tuas <i>throttle rotary table</i>	Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>)
7. Dorong tuas <i>throttle rotary table</i> perlahan	Gerakan <i>valve</i> dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
8. Tarik tuas <i>throttle rotary table</i> perlahan	Gerakan <i>valve</i> dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
9. Pengulangan tarik-dorong tuas <i>throttle rotary table</i>	Gerakan ulang pada tuas lain (<i>skill base error</i>)
10. Lihat /perhatikan pergerakan <i>sprocket</i> dan <i>rotary table</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
11. Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop throttle rotary table</i>	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
12. Hentikan kegiatan dorong - tarik tuas <i>throttle rotary table</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas / valve (<i>skill base error</i>)
13. Lepas genggam tangan dari tuas <i>throttle rotary table</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
G. Throttle Tubing Drum – Gear Button	
1. Fokus lihat sinyalman dan standby depan <i>console panel</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
2. Tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)

COGNITIVE TASK	POTENSI ERROR / VIOLATION
3. Dengarkan dengan seksama aba-aba <i>throttle tubing drum</i> yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
4. Ulangi aba-aba dari sinyalman <i>throttle tubing drum</i> siap dimulai lewat radio	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
5. Lihat ke arah tuas <i>throttle tubing drum</i> dan fokus lihat sinyalman	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
6. Lepaskan ikatan <i>support traveling block</i>	Pelepasan ikatan tidak dilakukan (<i>skill base error</i>)
7. Tekan tombol merah <i>gear button</i>	Tekan tombol yang lain (<i>skill base error</i>)
8. Dorong tuas <i>throttle tubing drum</i> perlahan	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
9. Lihat /perhatikan pergerakan <i>travelling block</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
10. Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop throttle tubing drum</i>	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
11. Hentikan kegiatan dorong - tarik tuas <i>throttle tubing drum</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas / valve (<i>skill base error</i>)
12. Lepas genggaman tangan dari tuas <i>throttle tubing drum</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
13. Pastikan/Cek lilitan <i>drilling line</i> pada <i>shaft travelling</i>	Informasi yang diterima berbeda (<i>knowladge base error</i>)
H. Throttle Assist Brake	
1. Beban sudah terpasang di <i>elevator link traveling block</i>	Beban belum terpasang (<i>rule base error</i>)
2. Fokus lihat sinyalman dan <i>standby</i> depan <i>console panel</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
3. Tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
4. Dengarkan dengan seksama aba-aba <i>throttle assist brake</i> yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
5. Ulangi aba-aba dari sinyalman <i>throttle assist brake</i> siap dimulai lewat radio	Overload informasi (<i>rule base error</i>)

COGNITIVE TASK	POTENSI ERROR / VIOLATION
6. Lihat ke drilling line, lihat sinyalman, dan lihat tuas <i>throttle assist brake</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
7. Tarik <i>throttle tubing drum</i> ke posisi netral	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
8. Injak pedal <i>brake</i>	Tidak menginjak / injak pedal lain (<i>skill base error / violation</i>)
9. Dorong tuas <i>throttle assist brake</i> secara cepat	Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>)
10. Lihat /perhatikan pergerakan <i>travelling block</i> saat turun	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
11. Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop throttle assist brake</i>	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
12. Hentikan kegiatan dorong – tarik – injak pedal dan tuas	Tanpa disadari mengoperasikan tuas / pedal (<i>skill base error</i>)
13. Lepas genggaman tangan dari tuas <i>throttle tubing drum</i> dan <i>assist brake</i>	Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
I. Finishing Task	
1. Fokus lihat sinyalman dan <i>standby</i> depan <i>console panel</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
2. Tunggu aba-aba dari sinyalman	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
3. Dengarkan dengan seksama aba-aba <i>finishing rig up</i> yang diberikan	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
4. Ulangi aba-aba dari sinyalman <i>finishing rig up</i> siap dimulai lewat radio	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
5. Lihat ke arah sinyalman, dan <i>floor rig</i>	Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
6. Tekan tombol stop di <i>console panel</i>	Tekan tombol yang lain (<i>skill base error</i>)
7. Pastikan / dengar <i>engine rig</i> mati	Tidak fokus pada object yang didengar (<i>rule base error</i>)
8. Hentikan kegiatan tekan tombol	Tanpa disadari mengoperasikan tombol / tuas (<i>skill base error</i>)
9. Laporkan ke <i>rig superintendent, rig up</i> selesai	Tanpa disadari tidak melaporkan (<i>rule base error</i>)

Mengacu pada data diatas, maka probabilitas terjadinya *human error* dan *violation* pada aktifitas *rig up* menara, *rig* 350 HP dapat dikelompokan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 5.22. Pengelompokan Probabilitas Tahapan Task Berdasarkan Potensi Error dan Violation

TAHAPAN TASK	POTENSI ERROR			VIOLATION	JUMLAH TASK
	Rule Based Error	Skill Based Error	Knowladge Based Error		
Persiapan Rig Up	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A10	A9		A2	10
Rigger Jack	B1, B2, B3, B4, B5, B8, B9	B6, B7, B10, B11, B12		B12	12
Base-Up Mast	C1, C2, C3, C4, C5, C7, C9, C10	C6, C8, C11, C12, C13		C13	13
Start Engine	D1, D2, D3, D4	D5, D6, D7			7
Air Winch	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E14, E15, E16, E18, E19	E2, E4, E11, E12, E13, E17, E20, E21		E4	21
Throttle Rotary Table	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F10, F11	F7, F8, F9, F12, F13			13
Throttle Tubing Drum-Gear Button	G1, G2, G3, G4, G5, G9, G10	G6, G7, G8, G11, G12	G13		13
Throttle Assist Brake	H1, H2, H3, H4, H5, H6, H10, H11	H7, H8, H9, H12, H13		H8	13
Finishing Task	I1, I2, I3, I4, I5, I7, I9	I6, I8			9
TOTAL:	71	39	1	(5)	111

Pada tabel diatas, dari 111 jumlah *task rig up*, terlihat bahwa probabilitas potensi *error* dan *violation* pada tahapan *task rig up* yang dilakukan oleh operator *rig* 350-HP, yaitu;

- Potensi *error* 63,9 % akibat *rule based error*.
- Potensi *error* 35,1 % akibat *skill based error*.
- Potensi *error* 0,90 % akibat *knowladge based error*.
- Potensi *violation* 4,50 %, namun ini merupakan bagian dari *rule based error* dan *skill based error*

BAB VI PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan suatu penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh suatu informasi mengenai probabilitas potensi *error* (*skill base error*, *rule base error* dan *knowledge base error*) dan *violation* pada saat operator rig melakukan aktifitas *rig up* menara rig dengan melihat dari *task rig up* tersebut, sehingga hasilnya tidak dapat di generalisasikan secara menyeluruh.

Terjadinya bias informasi probabilitas-nya ada, karena probabilitas faktor lupa, probabilitas untuk mengingat kembali, perbedaan persepsi dari tahapan kegiatan dari informan dapat terjadi timbulnya bias informasi.

6.2 Persiapan Memulai Pekerjaan *Rig Up*

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mendalam ketika operator akan melakukan persiapan *rig up*, maka operator meminta ijin memulai kerja kepada *rig superintendent* untuk melakukan pengecekan landasan *substructure* menara *rig*, pengukuran landasan dan memberi tanda titik tengah sumur service, melakukan pengecekan sistem *hydraulic* dan inspeksi visual pada mesin mobil BW. Aktifitas operator tersebut dibantu oleh *helper* dan sinyalman. *Rig superintendent* bertanggung jawab pada kegiatan tersebut dan langsung melakukan pengawasan pada saat *rig up* dilakukan. *Derrickman* membantu pengawasan dan akan naik menara untuk memastikan bahwa *drilling line* sudah sesuai alurnya.

Tim inti dari persiapan *rig up* sampai *finishing task*, melibatkan 5 orang yaitu; operator, *rig superintendent*, *derrickman*, *sinyalman* dan *helper*. Sinyalman memberikan aba-aba melalui pesawat radio karena letaknya bersebrangan sebelah kanan dari operator disekitar area landasan *rig*. Hasil dari observasi dan wawancara, sinyalman lebih banyak memberikan aba-aba melalui pesawat radio.

Pada tahapan selanjutnya, operator melihat ke arah sinyalman dan mengatakan *rig up* siap dimulai. Pada saat sinyalman memberikan aba-aba *rig up* dimulai, operator mendengarkan aba-aba dengan seksama dari sinyalman dan mengulangi kembali aba-aba tersebut dengan suara yang jelas bahwa *rig up* dimulai. Kemudian operator menghidupkan *engine mobile* BW dengan memutar kunci start ke arah kanan. Setelah *engine mobile* BW dinyalakan, operator langsung menempatkan posisi di depan kontrol tuas *rigger jack* dan *base-up mast* untuk melanjutkan tahapan berikutnya, yang letaknya masih dilantai bawah / sekitar landasan.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan persiapan *rig up*, probabilitas terjadinya kesalahan saat pengukuran landasan bisa saja terjadi, karena pengukuran hanya menggunakan alat ukur meter dan tidak memakai *water pass* untuk kemiringan landasan (*elevation*). Kedua, probabilitas tidak dilakukannya *visual check* secara tidak lengkap, karena operator hanya melihat secara visual tanpa menggunakan *form checklist*-nya.

Sebaiknya pada saat melakukan pengecekan visual menggunakan *form checklist rig*, pengukuran landasan menggunakan alat ukur *water pass*, dan melakukan inspeksi rutin 3 tahunan seperti mengukur ketebalan kerangka rig, penandaan tombol/tuas, pengecatan serta pengukuran ketahanan rig.

6.3 Rigger Jack Depan-Belakang

Setelah persiapan *rig up* dilakukan, maka dilakukan tahapan selanjutnya yaitu melakukan *rigger jack* depan dan belakang. Pada tahapan ini, operator berdiri didepan tuas *rigger jack* sambil menunggu aba-aba *rigger jack* dari sinyalman, kemudian sinyalman memberikan aba-aba *rigger jack* depan-belakang dan operator langsung merespon dengan seksama serta mengulangi aba-aba *rigger jack* depan-belakang siap dilakukan.

Operator selanjutnya melihat ke arah tuas dan menggerakkan 4 tuas *rigger jack* secara bergantian yaitu; pertama, menarik 2 tuas *rigger jack* depan ke bawah secara bersamaan dengan menggunakan tangan kiri sampai *out rigger jack* depan menumpu pada landasan, dilanjutkan menarik 2 tuas *rigger jack* belakang ke bawah secara bersamaan dengan menggunakan tangan kanan sampai *out rigger*

jack belakang menumpu pada landasan. Selanjutnya operator menerima aba-aba dari sinyalman yaitu; *stop rigger jack*, operator mengulangnya dengan suara yang jelas dan kegiatan mendorong tuas rigger jack dihentikan. Kemudian secara langsung operator dengan dibantu oleh helper memasang block pin pada ke-4 tuas tersebut supaya tidak tergoyang. Selanjutnya operator bergeser ke tuas 2 buah tuas base-up mast untuk tahapan aktifitas berikutnya.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *rigger jack* depan-belakang, probabilitas terjadinya kesalahan saat pemasangan *block pin* pada ke-4 tuas rigger jack bisa saja terjadi, karena pemasangan block pin hanya pada lubangnya saja tanpa disertai dengan system LOTO, kondisi ini dapat berakibat block pin terjatuh dan tuas dapat bergeser.

Sebaiknya saat ke-4 tuas tersebut selesai dioperasikan lakukan menguncian dengan sistem LOTO, sehingga tuas terkondisi tidak dapat digerakan walupun terkena benturan. Pemberian tanda/nama dan menempelkan tata cara pengoperasian pada tuas sangat diperlukan untuk memudahkan dalam pengoperasiannya.

6.4 Base-Up Mast

Setelah tahapan kegiatan *rigger jeck* selesai, maka dilakukan tahapan selanjutnya yaitu melakukan *base-up mast* yaitu untuk mendirikan menara bawah dan menara atas. Pada tahapan ini, operator berdiri didepan tuas *base-up mast* sambil menunggu aba-aba *base-up mast* dari sinyalman, kemudian sinyalman memberikan aba-aba yang pertama yaitu *base mast* dimulai dan operator langsung merespon dengan seksama serta mengulang aba-aba *base mast* siap dilakukan.

Operator selanjutnya melihat ke arah tuas dan mendorong tuas *base mast* keatas dengan menggunakan tangan kanan secara perlahan, operator sambil melihat ke arah menara bawah yang sedang bergerak. Selanjutnya operator melepaskan tuas *base mast* setelah menara bawah berdiri tegak dan adanya aba-aba dari sinyalman untuk *stop base mast*.

Tahapan selanjutnya operator menunggu aba-aba *up mast* untuk mendirikan menara atas. Kemudian sinyalman memberikan aba-aba kedua yaitu *up mast* dimulai dan operator langsung merespon dengan seksama serta

mengulangi aba-aba *up mast* siap dilakukan. Operator selanjutnya melihat ke arah tuas dan mendorong tuas *up mast* dengan menggunakan tangan kiri secara perlahan, saat mendorong tuas operator sambil melihat ke arah menara atas yang sedang bergerak. Selanjutnya operator melepaskan tuas *up mast* setelah menara atas berdiri tegak dan adanya aba-aba dari sinyalman untuk *stop up mast*, maka operator menghentikan kegiatan mendorong tuas. Kemudian secara langsung operator dengan dibantu oleh helper memasang block pin pada ke-2 tuas tersebut supaya tidak tergoyang. Selanjutnya operator bergerak menuju lantai atas (*floor rig*) untuk menghidupkan *engine console panel*, dan melakukan tahapan aktifitas berikutnya.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *base-up mast*, probabilitas terjadinya kesalahan jika operator salah dalam pemilihan tuas pada waktu mendorong tuas tersebut, karena kondisi tuas yang sudah tanpa indikator dan tidak ada keterangan namanya. Kemungkinan lainnya yang dapat terjadi kesalahan yaitu pemasangan *block pin* pada ke-2 tuas *basse-up mast* bisa saja terjadi, karena pemasangan *block pin* hanya pada lubangnya saja tanpa disertai dengan system LOTO, kondisi ini dapat berakibat *block pin* terjatuh dan tuas dapat bergeser atau tersenggol.

Sebaiknya saat ke-2 tuas tersebut selesai dioperasikan lakukan menguncian dengan sistem LOTO, sehingga tuas terkondisi tidak dapat digerakan walupun terkena benturan. Pemberian tanda/nama dan menempelkan tata cara pengoperasian pada tuas sangat diperlukan untuk memudahkan dalam pengoperasiannya.

6.5 Start Engine Console

Setelah tahapan kegiatan *base-up mast* selesai, maka operator berpindah posisi naik ke *floor rig* untuk melakukan *start engine rig*. *Start engine* diperlukan untuk pengoperasian tahapan berikutnya dengan mendorong / menarik beberapa tuas yang berhubungan dengan rig up. Pada tahapan ini, operator berdiri didepan *console panel control* sambil melihat dan menunggu aba-aba *start engine console* dari sinyalman. Sinyalman melihat sekeliling area rig untuk memastikan bahwa aktifitas berikutnya dapat dilakukan, kemudian sinyalman memberikan aba-aba

yaitu *start engine console* dimulai dan operator langsung merespon dengan seksama serta mengulangi aba-aba *start engine console* siap dilakukan.

Setelah mengulang aba-aba tersebut, operator melihat ke arah kunci start, kemudian memegangnya dengan menggunakan tangan kanan, selanjutnya kunci *start engine rig* tersebut diputar ke kanan. Setelah engine rig menyala, kemudian secara langsung operator melepas tangan kanannya dari kunci tersebut, dan langsung berbicara kepada sinyalman bahwa engine rig telah siap, sinyalman merespon oke tunggu aba-aba selanjutnya dengan suara yang jelas. Tahapan selanjutnya operator bergeser 1 langkah ke arah sebelah kanan untuk melakukan *air winch*.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *start engine rig*, probabilitas terjadinya kesalahan dapat terjadi, jika operator salah dalam pemilihan kunci, karena di console panel control ada 2 buah kunci yaitu kunci start engine rig dan kunci tubing drum. Dimana kunci tubing tersebut tidak digunakan saat kegiatan rig up dan tidak ada indikatornya. Sebaiknya pada *panel console*, knop kunci diberikan penutup / pengaman sehingga terhindar dari benturan / sengolan dan gunakan sistem LOTO dalam pengamannya tersebut, serta dibuatkan nama yang jelas pada panel kunci.

6.6 Air Winch

Setelah tahapan *start engine rig* selesai, maka tahapan selanjutnya yaitu persiapan mengencangkan tali labrang, sehingga menara rig dapat berdiri dengan tegak dan kokoh. Operator berbicara kepada sinyalman bahwa tali labrang siap untuk dikencangkan, kemudian helper membantu menarik 4 buah tali labrang satu per satu secara bergantian untuk diikatkan pada pasak yang sudah tertanam di setiap 4 arah penjuru. Sinyalman melihat dan berbicara kepada helper untuk memastikan bahwa ujung tali larang sudah dimasukkan pada pengait pasak di setiap 4 arah penjuru dan mengikatnya dengan *clamp*.

Pada tahapan ini, operator berdiri didepan *valve air winch* sebelah kanan *console panel control* sambil melihat ke arah sinyalman dan menunggu aba-aba *air winch* dari sinyalman. Tidak lama kemudian, sinyalman memberikan aba-aba *air winch* dimulai kepada operator, dengan seksama dan suara yang lantang

menggunakan pesawat radio, operator mengulangi aba-aba *air winch* dilaksanakan.

Setelah mengulangi aba-aba tersebut, operator melihat pada 2 buah *valve air winch* yaitu *valve upper* dan *valve under*, kemudian operator memegang *valve under air winch* dengan menggunakan tangan kanan dan digerakan ke bawah untuk menutup *valve* tersebut, setelah *valve* tertutup operator langsung melepaskan genggaman tangan dari *valve under air winch*, selanjutnya secara langsung operator memindahkan tangan kanannya memegang *valve upper air winch* kemudian membukanya dengan mengerakan keatas untuk memberikan tekanan gerak *pneumatic* pada *air winch*, setelah itu operator melepaskan *valve* tersebut dari genggaman tangannya.

Setelah adanya tekanan gerak *pneumatic*, kemudian operator langsung menggerakan tangan kirinya ke *console panel control* untuk menarik tuas *throttle slip air winch* kebawah secara perlahan sampai *line air winch* turun, lalu *helper* membantu menarik *line air winch* tersebut dan diikatkan pada *air winch* untuk dikencangkan, tangan kiri operator masih standby di tuas *throttle slip air winch*. Kemudian secara langsung sinyalman memberikan aba-aba selanjutnya yaitu kencangkan tali labrang, dan operator mengulangi aba-aba tersebut dengan berkata kencangkan tali labrang siap dilakukan, lalu tangan kiri operator langsung mendorong tuas *throttle slip air winch* keatas secara perlahan, operator sambil memperhatikan tali labrang sampai tali tersebut dalam kondisi *span* / kencang, kemudian operator menghentikan aktivitas mendorong tuas *throttle slip air winch* dan melepaskan genggaman tangan kirinya dari tuas tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *air winch*, probabilitas terjadinya kesalahan dapat terjadi diantaranya yaitu;

- Jika *helper* salah mengikatkan 4 buah tali labrang pada pasak yang sudah tertanam di setiap 4 arah penjuru, maka pada saat tuas *throttle slip air winch* ditarik untuk mengencangkan tali labrang, tali labrang dapat terpelanting / terbang kesegala penjuru bahkan sampai membelit menara rig.
- Jika operator salah tahapan menggerakan tuas *valve air winch* yaitu yang seharusnya *valve under air winch* ditutup tetapi operator membukanya atau

pun sebaliknya dengan *valve upper air winch* yang seharusnya dibuka tetapi operatornya menutupnya, kondisi ini dapat berakibat adanya gerakan peralatan /aksesoris rig yang lain dan dapat berbenturan dengan peralatan lainnya. Kondisi diatas dapat dilakukan hanya pada saat rig sudah beroperasi untuk pemboran.

- Jika operator salah menggerakkan tuas *throttle slip air winch* yang seharusnya didorong tetapi ditarik, maka dapat terjadi gerakan *tools slip* yang seharusnya digunakan pada saat operasional rig.

Sebaiknya ada pengaman pada 2 valve *air winch*, untuk menghindari terjadinya tersengolnya valve saat pengoperasian, memberikan tanda/nama dan tata cara kerja valve yang mudah dibaca dan dimengerti.

6.7 *Throttle Rotary Table*

Setelah tahapan *air winch* selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan *throttle rotary table* untuk menghubungkan *prime mover engine mobile* ke *sprocket rotary table*. Operator masih berdiri didepan *console panel control* dan sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan tahapan *throttle rotary table*, operator berbicara kepada sinyalman bahwa *throttle rotary table* siap dilakukan, sambil tangan operator memegang tuas *throttle rotary table*.

Selanjutnya sinyalman memberikan aba-aba tarik *throttle rotary table* dimulai kepada operator, dan dengan seksama dan suara yang lantang menggunakan pesawat radio, operator mengulangi aba-aba tarik *throttle rotary table* siap dilaksanakan. Kemudian operator melihat kearah tuas *throttle rotary table* lalu menarik tuas tersebut ke bawah, tahapan menarik dan mengembalikan tuas ini dilakukan oleh operator secara berulang-ulang sampai *prime mover* dengan *sprocket* dan *rotary table* terhubung (*connection*) dan dapat berfungsi. Setelah *prime mover*, *sprocket* dan *rotary table* terhubung, selanjutnya operator menghentikan aktifitas menarik tuas *throttle rotary table* kemudian melepaskan gengaman tangan kanannya dari tuas tersebut. Operator sambil melihat sekeliling rig, *console panel* dan *rotary table*, juga masih berdiri disekitar menara rig didepan *console panel control* untuk melanjutkan tahapan berikutnya yaitu *throttle assist brake*.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *throttle rotary table*, probabilitas terjadinya kesalahan dapat terjadi, yaitu jika operator salah menerima informasi aba-aba yang diberikan sinyalman karena di *console panel control* ada 4 buah tuas *throttle*. Kedua jika operator salah menggerakkan tuas *throttle rotary table* yang seharusnya ditarik mungkin operator mendorong tuas tersebut.

Sebaiknya dilakukan pelatihan sistem komunikasi pengoperasian rig kepada operator dan sinyalman, memberikan tanda/nama pada tuas/tombol yang ada di *console panel*, menempelkan tata cara kerja tuas/tombol tersebut.

6.8 Throttle Tubing Drum – Gear Button

Setelah tahapan *throttle rotary table* selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan *throttle tubing drum* dan *gear button* untuk melakukan test beban dengan menggunakan *travelling block*.

Pada tahapan ini, operator masih berdiri didepan *console panel control* dengan posisi tangan kanan pada panel console yaitu memegang tuas *throttle tubing drum*, lalu operator melihat ke arah sinyalman sambil menunggu dan memperhatikan aba-aba untuk melakukan *throttle tubing drum* dan *gear button* dari sinyalman. Selanjutnya sinyalman memberikan aba-aba *throttle tubing drum* dimulai kepada operator, dengan seksama dan suara yang lantang menggunakan pesawat radio, operator mengulangi aba-aba *throttle tubing drum* siap dilaksanakan. Selesai operator mengulangi aba-aba, maka secara langsung *helper* melepaskan ikatan penyangga *travelling block*.

Operator melihat ke *helper* saat melepaskan ikatan. Setelah ikatan penyangga terlepas, operator menekan tombol merah yang ada pada panel *gear* dengan jempol kiri sebanyak 1 kali dan langsung dilanjutkan dengan mendorong keatas tuas *throttle tubing drum* untuk menaikkan *traveling block*, tuas digerakan secara perlahan dengan menggunakan tangan kanan. Setelah itu *traveling block* sudah berada diatas rig, maka sinyalman memberikan aba-aba *throttle tubing drum* dihentikan, lalu operator mengulang aba-aba tersebut dan langsung menghentikan kegiatan mendorong tuas dengan tangan kanan melepas tuas

tersebut. Kemudian operator bergeser sedikit didepan *console panel control* untuk menunggu aba-aba pada tahapan selanjutnya.

Setelah aktifitas *throttle tubing drum* selesai dan *travelling block* menggantung berada diatas menara *rig* untuk dilakukan test beban, maka seorang *dirreckman* yang berada disekitar *floor rig* bersama operator langsung naik keatas menara *rig* dengan memanjat anak tangga sampai ke *crown block* untuk melakukan pengecekan kondisi lilitan dari *drilling line* pada *shaft* diatas. Setelah selesai dicek dan dinyatakan ok, dan *dirreckman* menginformasikannya kepada sinyalman dan operator bahwa lilitan *drilling line* sudah sesuai alurnya, kemudian *dirreckman* kembali turun dengan anak tangga menuju ke *floor rig*.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *throttle tubing drum-gear button*, probabilitas terjadinya kesalahan dapat terjadi, yaitu;

- Jika operator salah menerima informasi aba-aba yang diberikan sinyalman karena di *console panel control* ada 4 buah tuas *throttle*.
- Jika operator salah urutan langkah untuk menekan tombol *gear*, karena pada panel *gear* ada 2 tombol yaitu warna merah dan hitam.
- Jika operator salah menggerakkan tuas *throttle tubing drum* yaitu yang seharusnya didorong mungkin operator menarik tuas tersebut.
- Jika operator mendorong tuas, tetapi ikatan penyangga *travelling block* belum terlepas.

Sebaiknya dilakukan pelatihan sistem komunikasi pengoperasian *rig* kepada operator dan sinyalman, memberikan tanda/nama pada tuas/tombol yang ada di *console panel*, menempelkan tata cara kerja tuas/tombol tersebut, membuat penutup/pengaman pada box panel tombol gear.

6.9 Throttle Assist Brake

Setelah tahapan *throttle tubing drum* dan *gear button* selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan *throttle assist brake* untuk mengetahui dan memastikan apakah *assist brake* / pengereman dapat berfungsi dengan baik saat *travelling block* diluncurkan dari atas ke bawah, dimana beban sudah terpasang pada *elevator travelling block*.

Pada tahapan ini, operator masih berdiri didepan tuas *throttle* di *console panel control* dan operator melihat ke arah *drilling line*, *travelling block* dan sinyalman, sambil menunggu dan memperhatikan aba-aba untuk melakukan tahapan *throttle assist brake* dari sinyalman. Tidak lama kemudian, sinyalman memberikan aba-aba lakukan *throttle assist brake* dimulai kepada operator, dengan seksama dan suara yang lantang menggunakan pesawat radio, operator mengulangi aba-aba *throttle assist brake* siap dilakukan, lalu operator menggerakkan tangan kirinya ke tuas *throttle tubing drum* dan tangan kanan ke tuas *throttle assist brake*, serta kaki kanan siap-siap untuk menginjak *foot brake*.

Kemudian operator secara hampir bersamaan, menarik tuas *throttle tubing drum* dari posisi atas ditarik ke posisi tengah (posisi netral) dengan menggunakan tangan kiri, dan kaki kanannya menginjak pedal *foot brake* yang berada disamping kanan *console panel control*, dilanjutkan dengan menggunakan tangan kanan mendorong tuas *throttle assist brake* ke atas secara cepat untuk melakukan pengereman saat *travelling block* meluncur kebawah.

Setelah *traveling block* meluncur ke bawah dan dilakukan pengereman, maka sinyalman memberikan aba-aba *throttle assist brake* dihentikan, lalu operator mengulang aba-aba tersebut dan langsung menghentikan kegiatan mendorong dan menarik tuas, serta menginjak pedal *brake*, dan operator melepaskan semua genggam tangan dari tuas serta melepaskan kaki dari pedal *brake*. Kemudian operator bergeser sedikit kebelakang disekitar *console panel control* untuk menunggu aba-aba pada tahapan selanjutnya yaitu *finishing task*.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *throttle assist brake*, probabilitas terjadinya kesalahan dapat terjadi, yaitu;

- Jika operator salah menerima informasi aba-aba yang diberikan sinyalman karena di *console panel control* ada 4 buah tuas *throttle*.
- Jika operator salah menggerakkan tuas *throttle tubing drum* dan *throttle assist brake* karena tuas tersebut berdekatan, serta lupa untuk menginjak pedal *foot brake*.
- Jika operator tidak fokus dan tidak melihat saat *traveling block* meluncur kebawah.

Sebaiknya dilakukan pelatihan sistem komunikasi pengoperasian *rig* kepada operator dan sinyalman, pelatihan tata cara menarik tali labrang, tata cara pengikatan, tata cara alur *drilling line*, memberikan tanda/nama pada tuas/tombol yang ada di *console panel*, menempelkan tata cara kerja tuas/tombol tersebut.

6.10 *Finishing Task*

Setelah tahapan *throttle assist brake* selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan *finishing task* untuk mengakhiri aktifitas dari *rig up*.

Pada tahapan ini, operator masih berdiri didepan *console panel control* dan bersiaga untuk melakukan penghentian aktifitas *rig up*, dan operator melihat ke sekeliling area *floor rig*, sambil menunggu dan memperhatikan aba-aba untuk melakukan tahapan *stop* aktifitas *rig up* dari sinyalman. Tidak lama kemudian, sinyalman memberikan aba-aba *stop* aktifitas *rig up* kepada operator, dan operator sambil melihat ke sinyalman membalas aba-aba tersebut dengan suara yang lantang menggunakan pesawat radio yaitu *stop* aktifitas *rig up* siap dilakukan, lalu operator menggerakkan tangan kanannya ke tombol *stop* dan dengan menggunakan ibu jari tangan kanan operator menekan tombol *stop* warna merah, dan tidak lama kemudian *engine rig* mati, lalu operator menghentikan aktifitas tekan menekan tombol dengan melepas ibu jari tangan kanannya dari tombol *stop* tersebut.

Setelah *stop* aktifitas *rig up* selesai, maka operator dan *dirreckman* turun dari *floor rig* menuju kebawah. Kemudian operator melaporkan kepada *rig superintendent* bahwa aktifitas *rig up* telah selesai dilakukan.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi langsung dari tahapan *finishing task*, probabilitas terjadinya kesalahan dapat terjadi, yaitu;

- Jika operator salah menerima informasi aba-aba yang diberikan sinyalman karena di *console panel control* ada 2 buah tombol warna merah
- Jika operator salah menekan tombol, yang seharusnya menekan tombol *stop* tetapi yang ditekan tombol *emergency stop*.

Sebaiknya dilakukan pelatihan sistem komunikasi pengoperasian *rig* kepada operator dan sinyalman, memberikan penutup/pengaman pada tombol *stop*, serta memberi tanda/nama pada tombol tersebut.

BAB VII

SIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

Pada penelitian ini, yaitu mengenai kajian *human error* dan *violation* pada aktifitas *rig up* menara *rig* 350-HP di PT. Pertamina EP-Region Jawa Field Jatibarang tahun 2012, dapat disimpulkan bahwa probabilitas terjadinya potensi *error* dan *violation* dari jumlah task sebanyak 111 tahapan yaitu:

- Potensi *rule based error* sebesar 63,9 % terjadi mulai persiapan *rig up* sampai *finishing task* dengan tahapan *cognitive task* diantaranya; pengukuran landasan, penempatan *substructure rig*, tata cara melihat dan tidak fokus dari operator terhadap obyek yang dilihat, pemilihan tuas/tombol, tata cara berbicara operator saat menunggu, mendengarkan dan mengulangi aba-aba dari sinyalman, perpindahan posisi.
- Potensi *skill based error* sebesar 35,1 % terjadi mulai persiapan *rig up* sampai *finishing task* dengan tahapan *cognitive task* diantaranya; tata cara menarik dan mendorong tuas secara *single / multiple* tuas, tekan menekan tombol, tata cara melepaskan genggaman tangan dari tuas, tombol dan *valve*, tata cara pemasangan *block pin*, tata cara memutar kunci, tata cara menginjak pedak *brake*.
- Potensi *knowledge based error* sebesar 0.90 % terjadi pada tahapan *throttle tubing drum – gear button*, dengan *cognitive task* saat memastikan dan pengecekan alur / lilitan *drilling line* pada menara atas dan tata cara memahami informasi hasil pengecekan tersebut.
- Potensi *violation* sebesar 4,50 %, namun *violation* ini termasuk tahapan pada *rule based error* dan *skill based error*, terjadi pada tahap persiapan *rig up* saat menempatkan *substructure rig*, tahap *rigger jack* dan *base-up mast* saat pemasangan *block pin* tuas, tahap *air winch* saat pengikatan, kait dan kencang tali labrang, tahap *assist brake* saat menginjak pedal *brake*.

Melihat hasil data diatas terlihat bahwa *rule based error* 63,9 % merupakan tahapan *task* dengan potensi *error* yang lebih besar, sehingga perlu dilakukan langkah awal tindakan pencegahan.

7.2 Saran

Setelah probabilitas dari hasil penelitian mengenai kajian *human error* dan *violation* pada aktifitas *rig up* menara, *rig 350-HP* diketahui, maka ada beberapa saran yang dapat bermanfaat bagi pengguna, perusahaan, peneliti lainnya diantaranya yaitu:

1. Bagi Perusahaan

- Melakukan *training / refreshing training*, mengingat saat wawancara dengan operator, diketahui sudah 10 tahun lebih tidak ada training lanjutan. Kondisi tersebut dilakukan untuk meningkatkan *skill* dari operator, sehingga probabilitas salah pada saat melakukan tahapan *rig up* seperti *task* memilih tuas / tombol, mendorong / menarik dapat diminimalisasi. Training yang harus dilakukan yaitu; Tata cara sistem komunikasi antara sinyalman dan operator, tahapan pengoperasian *rig up* (kunci, tuas, tombol, *valve*, *hand/foot brake*), cara membaca dan ingat gambar / tulisan pada panel-panel, tata cara *rig checklist form*, sistem *log out tag out (LOTO) rig*, tata cara pengukuran landasan dan pembuatan tanda landasan, tata cara menarik, ikat, tali labrang dan alur *drilling line*.
- Melakukan inspeksi / sertifikasi peralatan *rig* sesuai peraturan pemerintah, diketahui hanya melakukan inspeksi visual. Inspeksi / sertifikasi tersebut diantaranya; pengukuran ketebalan kerangka *rig* dan ketahanannya, standar nama / penandaan pada tuas/tombol, standard pewarnaan / pengecatan, sistem *hydraulic rig*, mengadakan analisa / kajian *human error* dan *violation* baik internal maupun external.
- Melakukan pencegahan pada tahap awal kondisi tidak aman diantaranya; membuat tanda/nama yang jelas, mudah dibaca dan dimengerti pada tombol/tuas, knop kunci, *valve*, *foot brake*, menempelkan tata cara pengoperasian tombol/tuas, *valve*, *foot brake* pada *rig*, memasang penutup / pengaman pada *knop* kunci dan *box gear button*.
- Melakukan pengawasan pada setiap sistem kerja dan pekerjanya, dan meningkatkan lingkungan kerja yang harmonis untuk mengurangi stress pekerja, diantaranya; pengawasan *job safety analisis rig up*, *work permit*,

safety briefing sebelum rig up dimulai, pengawasan selama rig up, pembinaan bagi tenaga kerja muda untuk belajar menjadi operator rig.

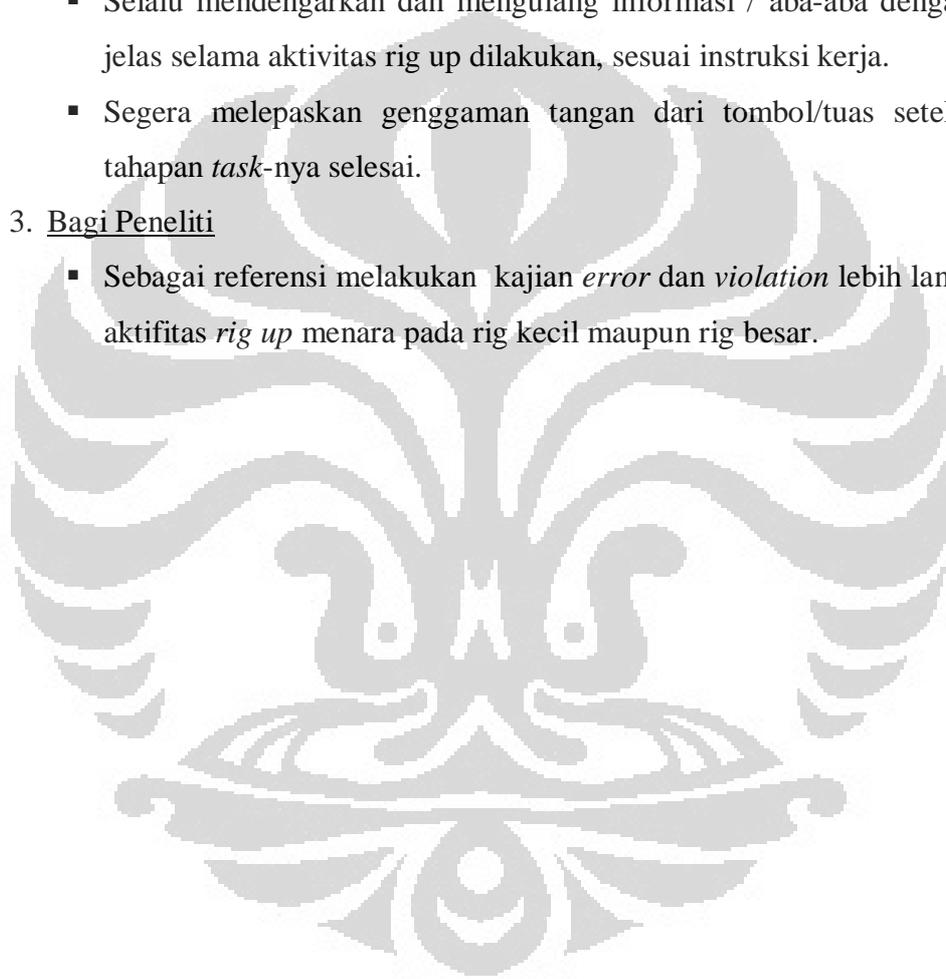
- Melakukan revisi / review pada *standar operating procedure rig up* diantaranya; revisi SOP terbaru dari tahapan *rig up* secara detail (tidak general) dari setiap tahapan *task*-nya, membuat intruksi tahapan kerja, JSA, *work permit rig up* dan ditempel di papan pengumuman.

2. Bagi Pengguna / Operator

- Selalu mendengarkan dan mengulang informasi / aba-aba dengan suara jelas selama aktivitas rig up dilakukan, sesuai instruksi kerja.
- Segera melepaskan genggaman tangan dari tombol/tuas setelah per-tahapan *task*-nya selesai.

3. Bagi Peneliti

- Sebagai referensi melakukan kajian *error* dan *violation* lebih lanjut pada aktifitas *rig up* menara pada rig kecil maupun rig besar.

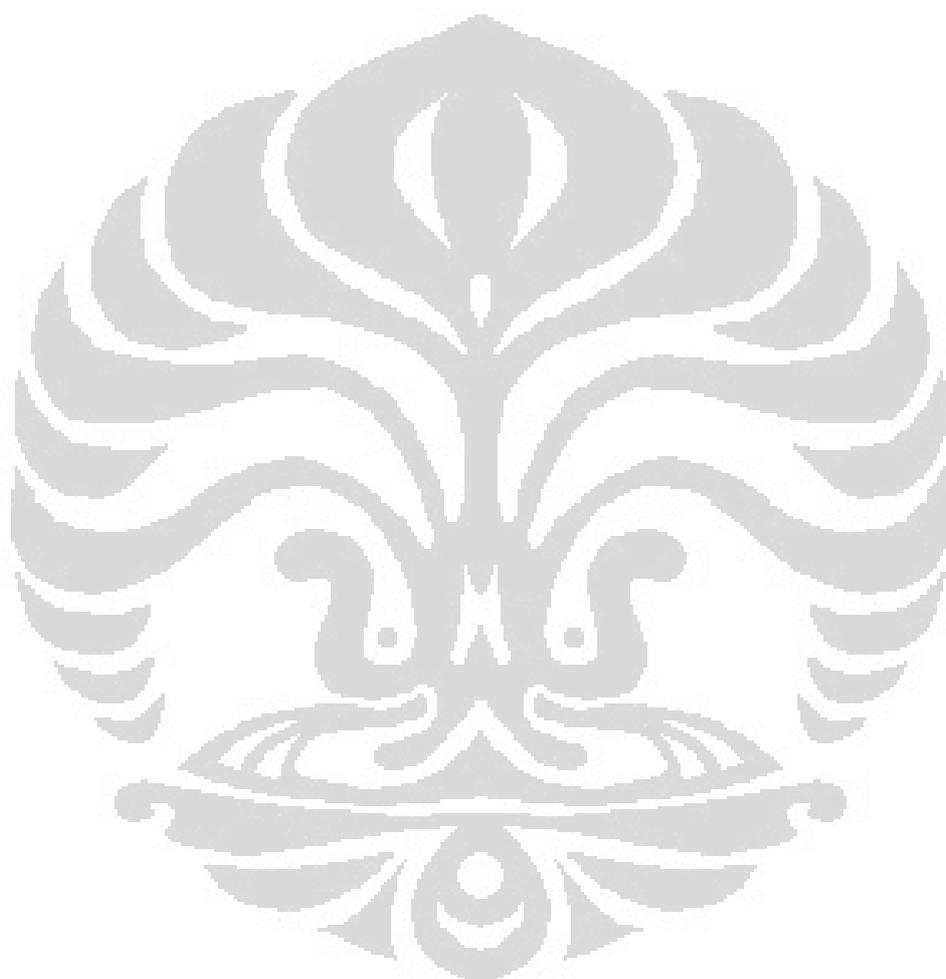


DAFTAR PUSTAKA

- Alexanderson, Erik, and Dahlstrom, Nicklas, (2003). *“Human Error in Aviation; An Overview with Special Attention to Slips and Lapes*. School of aviation Lund University. 2003.
- ASSE, (2004), *The journal of SHE Research*.
- Bing Dai, Ning He, and Fei Wang, (2010). *“Proactive Prediction Methods of Punch-through Analysis on Jack-up Rigs. Offshore Oil and Gas”*. China University of Petroleum.
- CCPS / *Central for Chemical Proses Safety*, (1994). *“Guidline for Preventing Human Error in Process Safety*.
- Douglas A, Weigmann and Scott A Shappel, (2006), *“A Human Error Aproch to Aviation Accident Analysis, The Human Factors Analysis and Clasification System”*.
- Definisi task job 2010, “<http://www.thefreedictionary.com/task>”
- Definisi task, “<http://yourdictionary.com/task>”.
- Flight Operation Support and Service - Airbus* (2005), *“Human Performance, Error Management”*, (www.airbus.com).
- Hollnagel, Erik, (1993), *“Human reliability analusis”*, Academic Press, computers and Poeple Series, London, 1993.
- Himpunan Peraturan Perundang-undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja RI, 2006.
- Hudson, Patrik, University of Leiden (2000), *“Non-Adherence to Procedures: Distinguishing Error and Violation”*, presentation given to airbus human factors symposium, Melbourne, Australia (www.airbusworld.com)
- ITB-Informatika/WD/Juli 2003 diambil dari Silberschatz.
- Kepmenakertrans RI No. Kep 241/Men/v/2007 tentang, *“Penerapan standar kompetensi kerja nasional Indonesia sektor industri minyak dan gas bumi serta panas bumi sub sektor industri migas bidang pemboran darat*. Jakarta 2007.
- Kirwan, B and Ainsworth, L.K. (1992), *“A Guid to Task Analysis”*.

- Simpson, Geoff., Tim Horberry and Jim Joy. (2009). *“Understanding Human Error in Mine Safety.”* 2009
- Standar Operating Prosedur; *Rig Up Menara Pemboran*. Pertamina EP. 2010
- Reason, James. (2006). *“Human Factor; a Personal Perspective, Human Factor Seminar”*, 2006.
- Reason, James, (1990), *“Human Error”*, Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Rasmussen, J, (1983). *“Skills, Rules, and Knowledge; Signals, sign and symbols and other distinctions in human performance model. Transactions of system, aman and cybermatics, Vol.SMC-13 No.3, 1983*
- Rasmussen, J, (1987). *“The definition of human error and taxonomy for technical system design new technology and human error”*, New York.
- Rybowiak, V, et.al, (1999). *“Error Orientation Questionnaire: reliability, validity, and different language equivalence”*, *Journal of Organization Behavior*, 20, 527-547 (1999).
- Wikipedia, 2012. *“Rig Pengeboran”*, Februari 2012

LAMPIRAN



LEMBAR WAWANCARA
KAJIAN HUMAN ERROR DAN VIOLATION PADA AKTIVITAS RIG UP

DATA INFORMAN

Tanggal Wawancara:

Nama Perusahaan	:	
Nama Informan	:	
No.Pekerja	:	
Posisi / Jabatan	:	
Tanggal Lahir / Umur	:	
Jenis Kelamin	:	
Pendidikan Terakhir	:	
Lama Bekerja	:	
Alamat	:	

A. LEMBAR PERSETUJUAN INFORMAN

Penelitian ini berjudul "*Kajian Human Error dan Voilation pada Aktivitas Rig Up Menara Rig 350HP. Lokasi Well Service, PT. Pertamina EP Region Jawa, Field Jatibarang Tahun 2012*", dengan uraian penelitian sebagai berikut :

- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemungkinan error yang dilakukan oleh operator *rig* pada aktifitas *rig up*.
- Manfaat penelitian ini yaitu untuk melakukan analisa kemungkinan terjadinya *error (skill base error, rule base error dan knowledge base error)* dan *voilation* pada aktifitas *rig up*.
- Penelitian ini tidak ada paksaan dari pihak manapun dan merupakan kerelaan Anda untuk menjadi informan. Anda boleh menerima atau menolak jika penelitian ini memaksa anda untuk menjawab, dan nama Anda tidak akan dipublikasikan dan hanya menggunakan inisial saja.
- Jika anda bersedia menjadi informan, wawancara akan dilakukan selama 1 jam dengan waktu yang dapat Anda sesuaikan dengan jadwal kegiatan Anda, dan apabila setelah penelitian ini terdapat pertanyaan atau hal yang tidak berkenan, maka Anda dapat menghubungi peneliti dengan nomor kontak: 081381610815 (Bukhori).

Setelah penjelasan tersebut diatas, peneliti memohon kesediaannya untuk menjadi informan dalam penelitian ini.

B. LEMBAR PERNYATAAN INFORMAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa, saya rela dan bersedia menjadi informan dalam penelitian yang dilakukan oleh; *Bukhori dari "Fakultas Kesehatan Masyarakat – Universitas Indonesia, Program Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja"*. Dalam hal ini saya berjanji akan memberikan keterangan yang sebenar-benarnya sesuai dengan kebutuhan informasi yang diperlukan tanpa adanya rekayasa dan paksaan dari berbagai pihak.

Demikian pernyataan dan informasi yang saya sampaikan, semoga dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya demi kepentingan ilmu pengetahuan dan kemajuan dalam peningkatan keselamatan kerja pada umumnya.

Indramayu, April 2012
Informan

(.....)

**PEDOMAN WAWANCARA MENDALAM
KAJIAN HUMAN ERROR DAN VIOLATION PADA AKTIVITAS RIG UP**

Informan (lingkari angkanya):

1. Operator Rig
2. Derrickman
3. Rig Superintendent

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Diketuainya *probability/riks* terjadinya *error (skill base error)* pada saat melakukan *task* aktivitas rig up menara rig, lokasi well service, PT. Pertamina EP Region Jawa, Field Jatibarang.
2. Diketuainya *probability/riks* terjadinya *error (rule base error)* pada saat melakukan *task* aktivitas rig up menara rig, lokasi well service, PT. Pertamina EP Region Jawa, Field Jatibarang.
3. Diketuainya *probability/riks* terjadinya *error (knowledge base error)* pada saat melakukan *task* aktivitas rig up menara rig, lokasi well service, PT. Pertamina EP Region Jawa, Field Jatibarang.
4. Diketuainya *probability/riks* terjadinya *voilation* pada saat melakukan *task* aktivitas rig up menara rig, lokasi well service, PT. Pertamina EP Region Jawa, Field Jatibarang.

Keterangan tentang Wawancara Mendalam:

Hari/Tanggal	:	
Jam Mulai	:	
Jam Selesai	:	
Tempat Wawancara	:	
Pewawancara	:	

DAFTAR PERTANYAAN :

1. Uraikan dan ceritakan bagaimana kegiatan persiapan rig up akan dimulai?
Bagaimana caranya pengukuran landasan / lantai dilakukan?
Bagaimana tata cara memberi tanda /titik pada As Cellar well?
Bagaimana urutan komunikasi dengan sinyalman?
Bagaimana tata cara operator melakukan pengoperasian kunci start engine.?
2. Uraikan & ceritakan bagaimana caranya melakukan rigger jack depan-belakang?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan rigger jack?
Bagaimana cara menggerakkan tombol/tuas?
Bagaimana tata cara pemasangan block pin dilakukan.?
3. Uraikan dan ceritakan bagaimana melakukan base-up mast?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan base-up mast?
Bagaimana cara menggerakkan tombol/tuas?
Bagaimana tata cara pemasangan block pin dilakukan?
Bagaimana perpindahan posisi untuk tahapan selanjutnya.?

4. Uraikan dan ceritakan bagaimana *start engine console panel* dilakukan?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan start engine?
Bagaimana cara menggerakkan kunci.?
5. Uraikan dan ceritakan bagaimana *Air winch* dilakukan?
Bagaimana tata cara persiapan untuk pengencangan tali labrang dan tata cara pengikatannya?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan air winch?
Bagaimana tahapan menurunkan air winch dilakukan?
Bagaimana tahapan pengencangan tali labrang.?
6. Uraikan dan ceritakan bagaimana *throttle rotary table* dilakukan?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan *throttle rotary table*?
Bagaimana cara menggerakkan tombol/tuas.?
7. Uraikan dan ceritakan bagaimana *throttle tubing drum+gear* dilakukan?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan *throttle tubing drum+gear*?
Bagaimana cara menggerakkan tombol/tuas?
Bagaimana melepaskan ikatan penyangga beban dan posisi beban.?
8. Uraikan dan ceritakan bagaimana *throttle assist brake* dilakukan?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan *throttle assist brake*?
Bagaimana cara menggerakkan tombol/tuas.?
9. Uraikan dan ceritakan bagaimana *finishing task* dilakukan?
Bagaimana komunikasi / tata cara memulai tahapan *finishing task*?
Bagaimana cara menggerakkan tombol/tuas.?

Matriks Hasil Perbandingan SOP, Wawancara dan Observasi

"Kajian Human Error dan Violation pada Aktivitas Rig Up Menara Rig 350-HP, Lokasi Well Service, PT. Pertamina EP Region Jawa, Field Jatibarang, Tahun 2012

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task Rig Up	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
A.	Memulai Persiapan Rig Up					
	1. Memastikan dudukan / landasan menara rig dan menempatkan substructure rig.	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengukuran landasan dan memberi tanda dengan cat kedudukan titik tengah bak sumur (<i>cellar</i>) dan garis tanda kedudukan substructure di atas landasan. Menempatkan <i>substructure rig</i> diatas tanda landasan dengan bantuan <i>mobil BW</i>. 	Melakukan pengecekan sistem pelumas hidrolik dan engine mobil, pengukuran landasan, memberi tanda untuk loading ram mobil BW, inspeksi visual, dan tempatkan <i>substructure rig</i>	Operator melakukan inspeksi visual, cek sistem pelumas, pengukuran landasan dan memberikan tanda, serta dudukan <i>substructure rig</i>	Operator memastikan persiapan rig up dengan melakukan pengecekan sistem hidrolik, pengukuran landasan, <i>substructure rig</i> dan inspeksi visual.	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang diukur (<i>rule base error</i>). Tidak fokus menempatkan object (<i>rule base error / violation</i>)
	2. Mengkomunikasikan kepada Rig Superintendant dan helper bahwa siap untuk rig up.	<ul style="list-style-type: none"> Melihat ke arah sinyalman yang berada disebelah landasan rig. 	Operator menginfokan kepada rig superintendant dan sinyalman bahwa rig up menara telah siap dilakukan. Sambil menunggu aba-aba dari sinyalman jika aktivitas siap dimulai.	Operator memberitahu kepada saya bahwa menara rig siap untuk ditegakan. Operator menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator melaporkan kepada sinyalman dan rig superintendant, menara rig sudah siap tegak, sambil menunggu aba-aba dari sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
	3. Menunggu aba-aba dari sinyalman kegiatan siap dimulai.	<ul style="list-style-type: none"> Berbicara dengan suara jelas bahwa pekerjaan siap dimulai. Menunggu aba-aba dari sinyalman. Memperhatikan dan mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. Mengulangi aba-aba yang diberikan sinyalman mengenai <i>rig up</i> siap dimulai. 	Sinyalman memberikan aba-aba start rig up. Lalu saya mengulang aba-aba tersebut untuk memulai aktivitas rig up.	Operator mendengarkan aba-aba memulai rig up.	Sinyalman memberikan aba-aba dan operator mendengarkan untuk memulai rig up.	<ul style="list-style-type: none"> Suara tidak jelas / Overload informasi (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	4. Start engine mobil BW pada <i>cabin mobile</i>	<ul style="list-style-type: none"> Operator memutar kunci start engine mobil. Operator menarik tuas <i>power take off</i>. Operator berpindah posisi ke depan tuas <i>rigger</i> dan <i>mast</i>. 	Saya memutar kunci start untuk menghidupkan engine mobile. Saya berpindah posisi ke depan tuas <i>rigger jack</i> dan <i>base-up mast</i> untuk melanjutkan kegiatan selanjutnya.	Engine mobile dihidupkan oleh operator. Selanjutnya operator pindah kearea tuas <i>rigger jack</i> dan <i>base-up mast</i> untuk aktifitas berikutnya.	Operator menghidupkan engine mobil dengan memutar kunci start. Operator pindah di depan tuas <i>rigger jack</i> dan <i>base-up mast</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang diputar (<i>rule base error</i>) Melakukan kebalikan pekerjaan (<i>skill base error</i>) Tidak fokus pada posisi perpindahan (<i>rule base error</i>)
B.	Rigger Jeck Depan-Belakang					
	1. Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk penyetelan <i>rigger jack</i> menara rig.	<ul style="list-style-type: none"> Tunggu & perhatikan informasi dari sinyalman. Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. 	Mobil BW sudah menempati diatas loading ram dan substructure rig. Saya menuju ke tuas Rigger Jack dan memposisikan kedua tangannya pada handel rigger jack lalu melihat kearah sinyalman untuk menerima aba-aba bahwa rigger jack siap diturunkan.	Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman. Mobil BW sudah dalam posisi loading ram. Selanjutnya operator berpindah memposisikan di depan tuas rigger jack.	Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman didepan tuas rigger jack.	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>)

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task <i>Rig Up</i>	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
	2. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> Mengulangi aba-aba penyetelan <i>rigger jack</i> menara rig melalui pesawat radio (<i>handy talk</i>) 	Sinyalman memberikan aba-aba dan mengulang aba-abanya untuk menggerakkan tuas <i>rigger jack</i> . Helper membantu menempatkan bantalan untuk out <i>rigger jack</i> .	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman. Helper menempatkan bantalan dibawah out <i>rigger</i> .	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai gerakan tuas, dan helper membantu penempatan bantalan out <i>rigger</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	3. Dorong empat tuas <i>Handle Rigger Jack</i> yaitu 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Depan dan 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Belakang secara perlahan sampai jack menara rig menumpu pada landasan sambil mendengarkan aba-aba stop dari sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> Lihat ke arah ke dua tuas Memilih tuas kemudian menggerakkan empat tuas <i>handle rigger jack</i> bergantian: <ul style="list-style-type: none"> Pertama, menarik 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Depan ke bawah secara bersamaan, yang berada disebelah kiri tuas <i>Rigger Jack</i> Belakang dengan menggunakan tangan kiri, sampai <i>rigger jack</i> depan turun dan bertumpu pada landasan menara. Kedua, menarik 2 tuas <i>Rigger Jack</i> Belakang ke bawah secara bersamaan, yang berada disebelah kanan tuas <i>Rigger Jack</i> Depan dengan menggunakan tangan kanan, sampai <i>rigger jack</i> belakang turun dan bertumpu pada landasan menara. Memperhatikan out <i>rigger jack</i> Depan dan Belakang secara seksama sampai menumpu pada landasan menara. Dengarkan aba-aba dari sinyalman sampai stop <i>rigger jack</i>. Operator menghentikan kegiatan menggerakkan tuas, dan melepaskan tuas dari genggam tangan. 	<p>Gerakan / dorong tuas <i>rigger jack</i> keatas secara perlahan, sambil melihat pergerakan out <i>rigger jack</i> sampai menumpu pada bantalan.</p> <p>Menghentikan gerakan mendorong tuas dan melepas genggam tangan dari tuas <i>rigger jack</i>, dan saya menunggu aba-aba untuk pemasangan block pin / lock out untuk tuas <i>rigger jack</i>.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba lock out tuas <i>rigger jack</i>. Saya mengulangi aba-aba tersebut.</p>	<p>Operator menggerakkan tuas <i>rigger jack</i> untuk menurunkan out <i>rigger jack</i> sampai bertumpu ke bantalan.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan mendorong tuas, bebaskan tangan dari tuas, sambil menunggu informasi selanjutnya</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman.</p>	<p>Operator mendorong tuas <i>rigger jack</i> sampai kaki <i>rigger jack</i> menempel ke bantalan.</p> <p>Operator melepaskan tangan dari tuas <i>rigger jack</i>, dan menunggu aba-aba selanjutnya.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk pasang block pin pada tuas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>) Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
	4. Pemasangan pin pengunci pada <i>rigger jack</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Operator memasang dan memastikan <i>block pin</i> terpasang dengan baik, dibantu oleh helper. 	Melakukan penguncian / memasang lock out / pin untuk tuas <i>rigger jack</i> , dengan dibantu oleh helper. Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti pada aktifitas <i>rigger jack</i> .	Helper membantu operator untuk pemasangan lock out / pin pada tuas <i>rigger jack</i> . Aktifitas <i>rigger jack</i> berhenti setelah ada aba-aba dari sinyalman	Tuas <i>rigger jack</i> dipasang lock out / pin oleh operator dibantu helper, agar tuas tersebut tidak berubah posisinya. Operator menerima aba-aba untuk hentikan kegiatan di <i>rigger jack</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tanpa disadari tidak pasang <i>block pin</i> (<i>skill base error / violation</i>)
C.	Base-Up Mast					
	1. Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk <i>base mast & up mast rig</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Tunggu dan perhatikan informasi dari sinyalman. Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. 	Saya masih berada didepan sekitar tuas <i>rigger jack</i> dan tuas base & up mast. Sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan	Operator menunggu aba-aba selanjutnya dari sinyalman didepan tuas base & up mast.	Operator masih didepan tuas base & up mast untuk melakukan tahapan berikutnya setelah ada aba-aba sinyalman.	Overload informasi (<i>rule base error</i>)

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task <i>Rig Up</i>	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
			base & up mast.			
	2. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	Mengulangi aba-aba penyetelan <i>bast mast & up mast rig</i> menara rig melalui pewasat radio (<i>handy talk</i>).	Sinyalman memerikan aba-aba untuk mulai menaikkan base mast, dan saya mengulangi aba-aba tersebut.	Operator memperhatikan aba-aba base & up mast yang diberikan sinyalman	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai menaikkan base mast.	Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	3. Dorong dua tuas Handle Menara (<i>Base Mast & Up Mast</i>) secara perlahan sampai menara rig (atas dan bawah) menumpu pada <i>loading ram</i> dan <i>rigger jack</i> tidak bergeser, sambil mendengarkan aba-aba stop dari sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lihat ke arah ke dua tuas ▪ Memilih tuas kemudian mendorong tuas handle menara bergantian: <ul style="list-style-type: none"> – Pertama, dorong tuas <i>Base Mast</i> keatas yang berada disebelah kanan tuas <i>Up Mast</i> dengan menggunakan tangan kanan secara perlahan sampai menara bawah berdiri. – Kedua, dorong tuas <i>Up Mast</i> keatas yang berada disebelah kiri tuas <i>Base Mast</i> dengan menggunakan tangan kiri, sampai menara atas berdiri ▪ Perhatikan menara atas dan bawah menumpu pada <i>loading ram</i> dan <i>rigger jack</i> tidak bergerak. ▪ Dengarkan aba-aba dari sinyalman stop handle menara ▪ Hentikan kegiatan dorong tuas, dan operator melepaskan genggaman tangan dari tuas. 	<p>Saya menggerakkan tuas base mast dengan tangan kiri kearah atas untuk menaikkan base mast secara perlahan sampai menara bawah berdiri tegak, dilanjutkan mendorong tuas up mast secara perlahan sampai menara atas berdiri tegak.</p> <p>Menghentikan gerakan mendorong tuas dan melepas genggaman tangan dari tuas base & up mast, dan saya menunggu aba-aba untuk pemasangan block pin / lock out pada tuas base & up mast.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba lock out tuas base & up mast. Saya mengulangi aba-aba tersebut.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti pada aktifitas base & up mast. Saya mendengarkan aba-aba dengan seksama.</p>	<p>Operator menggerakkan tuas base & up mast untuk menaikkan menara bawah dan menara atas.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan mendorong tuas, bebaskan tangan dari tuas, sambil menunggu informasi selanjutnya</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman.</p> <p>Operator mendengarkan aba-aba stop base & up mast dari sinyalman</p>	<p>Operator mendorong tuas base & up mast secara perlahan sampai menara bawah dan atas berdiri.</p> <p>Operator melepaskan tangan dari tuas base & up mast, dan menunggu aba-aba selanjutnya.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk pasang block pin pada tuas base & up mast</p> <p>Operator menerima aba-aba untuk hentikan kegiatan base & up mast.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) ▪ Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>) ▪ Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) ▪ Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) ▪ Overload informasi (<i>rule base error</i>) ▪ Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>) ▪ Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
	4. Pemasangan pin pengunci pada <i>Base and Up Mast</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator memasang dan memastikan pin terpasang dengan baik, dibantu oleh <i>helper</i>. 	Melakukan penguncian / memasang lock out untuk tuas base & up mast, dengan dibantu oleh <i>helper</i> .	Operator dibantu <i>helper</i> memasang lock out pada tuas base & up mast.	Tuas <i>rigger jack</i> dipasang lock out oleh operator dibantu <i>helper</i> , agar tuas tersebut tidak berubah posisinya.	Tanpa disadari tidak pasang <i>block pin</i> (<i>skill base error / violation</i>)
	5. Operator pindah posisi ke <i>control valve air winch</i> di sebelah <i>console panel</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator bergerak pindah posisi menuju <i>control valve air winch</i> sebagai alat bantu untuk pengangkatan dan mengencangkan ikatan pada <i>tubing pipe</i>. 	Saya berpindah posisi keatas sekitar <i>console panel control</i> untuk tahapan berikutnya.	Operator berpindah posisi keatas <i>floor panel console</i> .	Operator bergerak pindah posisi ke panel/tuas yang berada diatas.	Tidak fokus pada perpindahan (<i>rule base error</i>)
D.	Start Engine Console Panel					
	1. Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk memulai aktifitas pada <i>console panel</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba dari sinyalman. 	Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk start panel <i>console</i> .	Operator menunggu aba-aba berikutnya dari sinyalman di <i>floor panel console</i> .	Operator berdiri didepan panel <i>console</i> , sambil menunggu aba-aba dari	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Overload informasi, Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) ▪ Overload informasi (<i>rule base error</i>)

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task Rig Up	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
					sinyalman.	
	2. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. Operator mengulang aba-aba dari sinyalman. Lihat kearah knop kunci start Posisi tangan kanan operator pada kunci start engine console panel. 	Sinyalman memberikan aba-aba start console panel control. Lalu saya mengulang aba-aba tersebut untuk memulai aktivitas selanjtunya.	Operator mendengarkan aba-aba memulai dengan panel console.	Sinyalman memberikan aba-aba dan operator mendengarkan untuk memulai kegiatan.	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat / posisi tangan berubah (<i>rule base error</i>)
	3. Putar knop kunci start	<ul style="list-style-type: none"> Operator menggerakkan kunci start diputar ke arah kanan dengan menggunakan tangan kanan untuk menghidupkan <i>engine</i>. Operator menghentikan kegiatan memutar kunci start. Melepaskan genggaman tangan dari kunci start 	<p>Saya memutar kunci start panel console untuk menghidupkan engine rig.</p> <p>Hentikan aktifitas memutar kunci, dan melepaskan tangan pada kunci tersebut. Saya masih standby di area console panel control.</p>	Engine rig dihidupkan oleh operator pada panel console control.	Operator menghidupkan engine rig dengan memutar kunci start di console panel.	<ul style="list-style-type: none"> Putar kunci yang lain / kebalikannya (<i>skill base error</i>) Tanpa disadari mengoperasikan tuas / tombol (<i>skill base error</i>)
E.	Air Winch					
	1. Persiapan pengencangan tali labrang setelah rig berdiri.	<ul style="list-style-type: none"> Operator berbicara kepada sinyalman bahwa tali labrang siap untuk dikencangkan. Helper membantu menarik tali labrang tersebut dengan kedua tangan ke setiap pasak (4 titik pasak) yang sudah tertanam untuk dikaitkan dan diikat pada pasak tersebut. Sinyalman melihat ke helper dan berbicara untuk memastikan tali labrang sudah dimasukkan ke pengait pada semua patok. 	Saya masih berada disekitar control panel console untuk melakukan air winch, sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan air winch yaitu penurunan dan pengencangan tali labrang. Helper membantu menarik tali, serta pastikan utk dikaitkan	Operator menunggu aba-aba selanjutnya dari sinyalman di depan valve air winch. Penarikan dan kaitan tali dibantu helper, sinyalman bantu pastikan	Operator sudah diposisi depan valve air winch untuk melakukan tahapan berikutnya setelah ada aba-aba dari sinyalman. Tali ditarik helper dan partikan terkait	<ul style="list-style-type: none"> Suara tidak jelas / Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tanpa disadari tarik tali yang berbeda (<i>skill base error</i>) Tidak fokus saat pastikan object (<i>rule base error</i>)
	2. <i>Clamp</i> tali labrang	Helper mengikatkan <i>clamp</i> pada ujung tali labrang.	Helper bantu ikat tali dengan <i>clamp</i>	Penguatan ikatan dengan <i>clamp</i>	Tali di <i>clamp</i>	Tanpa disadari ikat tali tidak sesuai (<i>skill base error / violation</i>)
	3. Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk mengencangkan tali.	<ul style="list-style-type: none"> Operator menunggu dan memperhatikan informasi dari sinyalman. Operator fokus ke arah sinyalman dan standby di depan <i>valve air winch</i> (sebelah <i>console panel</i>). Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. 	Sinyalman memerikan aba-aba untuk mulai tarik air winch, dan dengakan aba-aba itu	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman, untuk melakukan penurunan dan pengencangan tali labrang.	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai air winch	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	4. Mengulangi aba-aba dari sinyalman	Mengulangi aba-aba pengencangan tali labrang kepada sinyalman.	saya mengulangi aba-aba tersebut.	Operator ulangi aba-aba	Aba-aba diulangi	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>)

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task Rig Up	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
	5. Menurunkan air winch	<ul style="list-style-type: none"> Melihat ke arah valve air winch kemudian memilih valve pertama yang akan digerakan Operator menggerakkan tangan kanan untuk menutup <i>valve under air winch</i> dengan menggerakkan / menarik ke arah bawah. Kemudian tangan kanan berpindah membuka <i>valve upper air winch</i>, digerakan / didorong ke arah atas untuk memberikan tekanan gerak <i>pneumatic</i> pada <i>air winch</i>. Selanjutnya tangan kiri yang sudah berada di console panel menarik <i>throttle slip air winch</i> ke arah bawah secara perlahan dan <i>helper</i> bantuan menarik <i>line air winch</i>. Operator melihat pergerakan turun line air winch, sambil menunggu aba-aba lanjutan 	<p>Saya menggerakkan / membuka valve up air winch keatas dan menutup valve down air winch kebawah dengan tangan kanan secara bergantian. Kemudian tangan kiri saya memegang tuas <i>throttle slips air winch</i> yang berada pada console panel untuk digerakan kebawah dengan cepat sampai tali labrang dapat diikatkan pada 4 sudut pasak yang sudah tertanam.</p> <p>Helper membantu menarik 4 tali labrang untuk diikatkan pada pasak</p>	<p>Operator membuka valve up air winch keatas dan menutup valve down air winch kebawah, dilanjutkan menarik tuas <i>throttle slips</i> dengan cepat untuk menurunkan tali labrang supaya dapat diikatkan pada pasak.</p> <p>Helper membantu mengikatkan tali labrang ke setiap pasak.</p>	<p>Operator menggerakkan 2 buah valve, pertama membuka keatas valve air winch atas dan menutup kebawah valve air winch bawah, dan dilanjutkan menarik tuas slip yang ada di console panel dengan tangan kiri.</p> <p>Helper menarik tali dan diikatkan pada setiap pasak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>) Gerakan <i>valve</i> dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Suara tidak jelas / Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	6. Mengencangkan tali labrang	<ul style="list-style-type: none"> Sinyalman memberikan aba-aba kepada operator untuk langsung melanjutkan aktifitas pengencangan tali labrang. Operator mengulangi aba-aba siap kencangan yang diberikan sinyalman untuk menarik tali labrang yang sudah di ikatkan pada <i>air winch</i>, dan melihat tuas <i>throttle slip air winch</i>. Operator menggerakkan tangan kirinya untuk mendorong <i>throttle slip air winch</i> ke arah atas secara perlahan hingga tali labrang dalam kondisi <i>span</i> (kencang) dan melihat pergerakan tali labrang. Dengarkan aba-aba stop kecacng tali labrang dari sinyalman Operator menghentikan aktivitas mendorong tuas <i>throttle</i>. Operator melepaskan genggam tangan dari valve dan tuas 	<p>Sinyalman memberikan aba-aba selanjutnya kepada operator rig untuk mendorong tuas slip air winch. Saya mengulangi aba-aba tersebut.</p> <p>Menggerakkan / dorong tuas <i>throttle slips air winch</i> ke atas sampai tali labrang dalam kondisi <i>span</i> / kencang.</p> <p>Menghentikan gerakan mendorong tuas dan melepas genggam tangan dari valve dan tuas air winch. Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti pada aktifitas air winch. Saya mendengarkan aba-aba dengan seksama</p>	<p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman, untuk melakukan penarikan tali labrang.</p> <p>Operator mendorong tuas slip air winch untuk mengencangkan tali labrang.</p> <p>Operator menghentikan kegiatan mendorong tuas, bebaskan tangan dari tuas, menunggu informasi selanjutnya</p> <p>Operator mendengarkan aba-aba stop air winch dari sinyalman</p>	<p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai air winch penarikan tali labrang.</p> <p>Operator kembali menarik tali labrang dengan mendorong tuas slip air winch.</p> <p>Operator melepaskan tangan dari tuas slip air winch, dan menunggu aba-aba selanjutnya. Operator menerima aba-aba untuk hentikan kegiatan air winch.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tanpa disadari mengoperasikan tuas / valve (<i>skill base error</i>)

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task <i>Rig Up</i>	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
F.	Throttle Rotary Table					
	1. Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk menghubungkan <i>prime mover engine mobile</i> ke <i>sprocket rotary table</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba dari sinyalman, dan posisi tangan kanan operator pada tuas <i>throttle rotary table</i> dan koneksikan chain Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. 	Berdiri standby didepan console panel sambil menunggu aba-aba dari sinyalman Dibantu helper untuk koneksi chain dari prime mover mobil ke sprocket rotary table.	Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman. Operator dan helper memasang koneksi chain dari prime mover mobil ke sprocket rotary table secara manual.	Operator rig sedang menunggu aba-aba dari sinyalman. Operator dan helper berkomunikasi untuk melakukan koneksi chain.	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	2. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> Mengulangi aba-aba <i>throttle rotary table</i> melalui pesawat radio (<i>handy talk</i>). 	Sinyalman memberikan aba-aba untuk menggerakkan tuas.	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk memulai gerakan tuas.	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	3. Menarik / gerakan <i>throttle rotary table</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan dan gerakkan ke bawah secara perlahan agar prime mover terkoneksi.	<ul style="list-style-type: none"> Operator melihat tuas pada <i>control panel console</i> dan memilih tuas yang akan digerakan Operator mendorong tuas <i>throttle rotary table</i> dengan menggunakan tangan kanan secara perlahan ke atas, kemudian langsung menarik ke bawah. Task tersebut dilakukan secara berulang sambil melihat sampai <i>prime mover</i> dengan <i>sprocket</i> dan <i>rotary table</i> terkoneksi dan dapat berfungsi. Hentikan kegiatan mendorong tuas dan genggaman tangan kanan melapaskan tuas. 	Saya lihat ke tuas dan mendorong tuas keatas lalu tarik kebawah secara berulang-ulang Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti	Operator lakukan gerakan ulang dengan mendorong-tarik tuas Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman	Operator dorong-tarik tuas bolak-balik sampai table terkoneksi. Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk berhenti	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Tidak fokus pada object yang dipilih (<i>rule base error</i>) Gerakan <i>valve</i> dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) Gerakan ulang pada tuas lain (<i>skill base error</i>) Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
G.	Throttle Tubing Drum-Gear					
	1. Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk melakukan test beban dengan menggunakan beban dari <i>travelling block</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba selanjutnya dari sinyalman. Operator <i>standby</i> di depan <i>console panel</i>, posisi tangan kanan operator pada tuas <i>throttle tubing drum</i>. Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. 	Berdiri standby didepan console panel sambil menunggu aba-aba dari sinyalman Sinyalman memberikan aba-aba untuk gerakan tubing drum	Operator rig berkomunikasi dengan sinyalman dan menunggu aba-aba dari sinyalman dan tunggu dengan seksama.	Operator rig menunggu aba-aba dari sinyalman. Komunikasi antara operator dan sinyalman untuk gerakan tubing drum	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	2. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> Mengulangi aba-aba <i>throttle tubing drum</i> melalui pesawat radio (<i>handy talk</i>). Operator melihat ke arah tuas <i>throttle tubing drum</i>. 	Saya konfirmasi balik aba-aba tersebut dan lihat tuas	Operator membalas aba-aba dari sinyalman.	Aba-aba diulangi operator	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task Rig Up	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
	3. Melepas ikatan penyangga <i>travelling block</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Helper membantu melepaskan ikatan penyangga <i>travelling block</i>. 	Tali ikatan dibuka	Melepaskan tali penyangga	Lepaskan tali penyangga	<ul style="list-style-type: none"> Pelepasan ikatan tidak dilakukan (<i>skill base error</i>)
	4. Menekan tombol gear merah dengan jempol kiri dan mendorong / gerakan <i>throttle tubing drum</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan untuk melakukan test beban dengan menaik (mengangkat) <i>travelling block</i> ke atas sampai <i>drilling line</i> dalam posisi span.	<ul style="list-style-type: none"> Operator konsentrasi dan fokus melihat ke arah sinyalman. Operator menekan tombol merah pada panel gear dengan jempol kiri sebanyak 1 kali untuk menaikan <i>travelling block</i>, diikuti dengan mendorong tuas <i>throttle tubing drum</i> secara perlahan ke atas dengan menggunakan tangan kanan. Melihat pergerakan <i>travelling block</i>, dan sambil mendengarkan aba-aba lanjutan. Sinyalman memberikan aba-aba hentikan mendorong tuas. Hentikan kegiatan mendorong tuas, dan tangan kanan melepas tuas. 	<p>Menekan tombol gear merah dan gerakan <i>throttle tubing drum</i> keatas.</p> <p>Melakukan pengetesat beban dengan beban <i>travelling bock</i> yang menggantung, dilanjut pengecekan <i>drilling line</i>.</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti setelah posisi <i>drilling line</i> span</p>	<p>Gerakan tangan Operator pada tombol gear dan tuas <i>tubing drum</i></p> <p>Lakukan test beban menggunakan <i>travelling bock</i> dan pengecekan <i>drilling line</i></p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman untuk berhenti aktifitas <i>tubing drum</i></p>	<p>Tubing drum bergerak setelah operator menekan tombol gear dan mendorong tuas <i>tubing drum</i>.</p> <p>Dirreckman dan operator memastikan kekautan <i>drilling line</i> saat test beban dengan <i>travelling block</i>.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk berhenti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Tekan tombol yang lain (<i>skill base error</i>) Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>) Tanpa disadari mengoperasikan tuas / valve (<i>skill base error</i>) Tanpa disadari mengoperasikan tuas (<i>skill base error</i>)
	5. Posisi <i>travelling block</i> dalam keadaan menggantung untuk uji test beban.	<i>Dirreckman</i> mengecek kondisi lilitan <i>drilling line</i> pada <i>shaft travelling</i> dengan naik memanjat tangga <i>mast</i> menuju ke <i>crown block</i> untuk memastikan lilitan pada <i>shaft</i> di atas.	<i>Dirreckman</i> bantu mengecek lilitan <i>drilling line</i> naik keatas	<i>Drilling line</i> di cek lilitannya di <i>shaft travelling</i> yang ada diatas	<i>Dirreckman</i> bantu cek <i>drilling line</i>	<ul style="list-style-type: none"> Informasi yang diterima berbeda (<i>knowladge base error</i>)
H.	Throttle Assist Brake					
	1. Mengangkat beban angkat dengan <i>travelling block</i> .	Beban sudah terpasang pada <i>elevator link travelling block</i> .	Beban pemberat sudah terpasang	Beban sudah ada pada <i>travelling block</i>	Beban sudah siap	<ul style="list-style-type: none"> Beban belum terpasang (<i>rule base error</i>)
	2. Menunggu aba-aba dari sinyalman untuk segera menghentikan laju gerak <i>drilling line</i> yang melaju ke bawah akibat beban angkat <i>travelling block</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba selanjutnya dari sinyalman Posisi operator dalam kondisi siaga didepan tuas <i>throttle tubing drum</i>. Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. 	Berdiri standby didepan console panel sambil menunggu aba-aba dari sinyalman untuk uji assist brake.	Operator rig berkomunikasi dengan sinyalman dan menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator rig menunggu aba-aba dari sinyalman untuk uji assist brake.	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	3. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	<ul style="list-style-type: none"> Mengulangi aba-aba <i>throttle assist brake</i> melalui pewasat radio (<i>handy talk</i>). 	Sinyalman memberikan aba-aba untuk naikan <i>travelling block</i> sampai monkey board, dan saya konfirmasi ulang aba-aba tersebut.	Operator membalas aba-aba dari sinyalman, dilanjut gerakan tuas <i>tubing drum</i> untuk menaikan <i>travelling block</i> .	Komunikasi antara operator dan sinyalman untuk naikan <i>travelling block</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	4. Dorong / gerakan <i>throttle assist brake</i> ke atas dengan tangan kanan secara perlahan dan kaki kanan menekan <i>handle foot brake</i> untuk melakukan pengereman <i>drilling line</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Perhatikan / lihat <i>drilling line</i> pada <i>travelling block</i> dan melihat ke arah sinyalman serta lihat tuas <i>throttle assist brake</i>. Menggerakkan tuas <i>throttle</i> menara secara bergantian dengan waktu singkat, yaitu; <ul style="list-style-type: none"> Operator menarik <i>throttle tubing drum</i> dari arah atas ke posisi tengah (posisi netral) menggunakan tangan kiri dan 	Melihat ke tuas, <i>drilling line</i> dan sekitarnya. Gerakan <i>throttle tubing drum</i> kebawah dan tekan tombol gear merah untuk turunkan <i>travelling</i> secara cepat dan langsung gerakan tuas assist brake.	Operator melihat tuas dan Operator tarik tuas <i>tubing drum</i> dna tekan gear untuk menurunkan beban, dan langsung gerakan assist brake.	Pertama operator melihat panel tuas. Melakukan pengereman dengan gerakan assist brake saat beban <i>travelling block</i> turun.	<ul style="list-style-type: none"> Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) Tidak menginjak / injak pedal lain (<i>skill base error / violation</i>)

No	Task (SOP)	Observasi	Wawancara			Hasil
		Operator Rig Saat Task <i>Rig Up</i>	Informan 1 (Operator Rig)	Informan 2 (Rig Superintendent)	Informan 3 (Dirreckman)	Kemungkinan Error dan Violation
		<p>kaki kanan menginjak pedal <i>brake</i> yang berada disamping <i>console panel</i> serta tangan kanan mendorong tuas <i>throttle assist brake</i> ke arah atas secara cepat untuk melakukan pengereman.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lihat pergerakan travelling block saat turun dari atas. ▪ Dengarkan aba-aba dari sinyalman <i>stop throttle assist brake</i>. ▪ Hentikan kegiatan mendorong tuas, tangan kanan dan kiri melepaskan tuas, serta kaki kanan melepas <i>foot brake</i>. ▪ Lepaskan genggaman tangan dari tuas <i>throttle tubing drum</i> dan <i>throttle assist brake</i>, kemudian bebaskan pedal <i>brake</i> dari injakan kaki 	Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti assist <i>brake</i> setelah posisi travelling block sudah dibawah, dan lepaskan tuas	Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman untuk berhenti aktifitas assist <i>brake</i>	Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk berhenti, setelah travelling block sudah dibawah.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerakan tuas dilakukan kebalikannya (<i>skill base error</i>) ▪ Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) ▪ Overload informasi (<i>rule base error</i>) ▪ Tanpa disadari mengoperasikan tuas / pedal (<i>skill base error</i>)
I.	Finishing Task					
	1. Menunggu aba-aba dari sinyalman	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posisi operator dalam kondisi siaga didepan console panel. ▪ Operator melihat ke arah sinyalman menunggu dan memperhatikan informasi / aba-aba selanjutnya dari sinyalman ▪ Mendengarkan dengan seksama aba-aba yang diberikan. 	Berdiri standby didepan console panel sambil menungu aba-aba dari sinyalman untuk stop semua aktivitas rig up.	Operator rig berkomunikasi dengan sinyalman dan menunggu aba-aba dari sinyalman.	Operator rig menunggu aba-aba dari sinyalman untuk stop kegiatan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>) ▪ Overload informasi (<i>rule base error</i>)
	2. Mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman.	Operator mengulangi aba-aba yang diberikan oleh sinyalman melalui pesawat radio dan melihat ke arah sinyalman serta <i>floor rig</i> untuk memastikan bahwa kegiatan benar-benar sudah selesai.	Sinyalman memberikan aba-aba stop aktifitas rig up dan saya konformasi ulang aba-aba tersebut.	Operator membalas aba-aba dari sinyalman.	Komunikasi antara operator dan sinyalman untuk berhenti kegiatan rig up.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak fokus pada object yang dilihat (<i>rule base error</i>)
	3. Tombol Stop untuk mengakhiri aktifitas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operator kemudian menekan tombol stop dengan ibu jari tangan kanan dan memastikan seluruh engine langsung mati. ▪ Hentikan kegiatan menekan tombol, melepas ibu jari dari tombol, operator turun dari <i>floor rig</i>. ▪ Operator melapor kepada rig superintendent, aktifitas <i>rig up</i> telah selesai. 	<p>Tekan tombol stop untuk menghentikan aktifitas rig up</p> <p>Sinyalman memberikan aba-aba untuk berhenti / stop engine mobile, saya konfirmasi ulang aba-aba tersebut. Lalu pindah posisi turun kebawah. Melapor kepada rig superintendent bahwa rig up telah selesai</p>	<p>Operator menekan tombol stop diakhir kegiatan.</p> <p>Operator memperhatikan aba-aba yang diberikan sinyalman untuk hentikan engine mobile.</p> <p>Operator melapokan kepada saya, rig up selesai.</p>	<p>Aktifitas berhenti setelah operator menekan tombol stop.</p> <p>Komunikasi antar operator dan sinyalman untuk stop engine mobile yang ada dibawah.</p> <p>Operator melaporkan kegiatan rig up telah selesai ke rig supt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tekan tombol yang lain (<i>skill base error</i>) ▪ Tidak fokus pada object yang didengar (<i>rule base error</i>) ▪ Tanpa disadari mengoperasikan tombol / tuas (<i>skill base error</i>) ▪ Tanpa disadari tidak melaporkan (<i>rule base error</i>)



TATA KERJA INDIVIDU RIG UP

Document No.	TI.OPS.03
Revision No.	0
Disiapkan oleh	TIM SOP
Jabatan	
Tanggal	JULI 2009
Tanda tangan	
Diperiksa oleh	
Jabatan	HSE MANAGER
Tanggal	JULI 2009
Tanda tangan	
Diperiksa oleh	
Jabatan	VP DRILLING OPERATION
Tanggal	JULI 2009
Tanda tangan	
Disetujui oleh	
Jabatan	DIREKTUR OPERASI
Tanggal	JULI 2009
Tanda tangan	

	Tata Kerja Individu	No. Dokumen	Tgl. Terbit
		TI.OPS.03	01.07.09
	RIG UP	No. Revisi	Halaman
		0	2 dari 8

PERSYARATAN

1. Harus diawasi oleh Toolpusher / Rig superintendent.
2. Pastikan bahwa semua personal tahu keselamatan kerja dan tugas masing – masing.
3. Cuaca tidak hujan, tidak ada petir, tidak terganggu oleh asap atau kabut.
4. Dilakukan pada siang hari, apabila pada kondisi tertentu harus dilakukan pada malam hari, harus mendapatkan ijin tertulis dari Onshore Drilling Manager Area dan Field Manager Region PT. Pertamina EP setempat. Sebelumnya harus dilakukan pengukuran pencahayaan di lapangan dan memenuhi standard pencahayaan yang berlaku.
5. Seluruh peralatan yang digunakan dalam kondisi siap pakai, untuk crane SKKP (Surat Kelayakan Kendaraan Pengangkat), operator memiliki Surat Ijin Operasi (SIO).
6. Pastikan kondisi lokasi layak untuk manuver angkutan berat dan alat angkat saat Rig Up.
7. Pondasi menara harus benar-benar rata.
8. Penyambungan bagian-bagian menara harus kuat dan pin-pin berada pada dudukan sesuai ukuran dan diberi peniti (safety pin).

PERSIAPAN

1. Pengecekan lokasi (flare pit, water disposal, oil catcher, mud pit, area penempatan camp,dll.) serta mengkorelasikan antara lokasi dan lay out Rig.
2. Pastikan pondasi menara dalam keadaan rata. Telah dilakukan pengukuran (Leveling) dengan menggunakan Teodolite atau waterpas.
3. Pondasi untuk substructure menara dan lubang Kelly dipastikan sesuai dengan type Rig yang akan dipasang.
4. Buat program penyetelan komponen Rig sesuai dengan urutan prioritas lay out Rig.
5. Untuk pondasi tanpa beton (hanya dengan screwpal) persiapkan matten sesuai dengan luas yang akan di bebani Sub Structure dan lubang Kelly.
6. Untuk Rig yang menggunakan labrang (guyline) harus ditentukan patok labrang (Deadman Anchor) sesuai petunjuk dari pabrik Rig dan dilakukan pengetasan patok labrang sebesar. 10,000 lbs.
7. Untuk penyetelan Rig KUPL / Service memberitahu bagian Produksi bahwa Rig siap untuk di pasang di sumur yang akan di Service.
8. Penutupan sumur dan pembongkaran pipa produksi maupun gas lift dilaksanakan oleh bagian produksi.
9. Periksa kebocoran pada kepala sumur yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran, dengan menggunakan gas detector.
10. Pastikan keadaan sumur yang akan di service dalam kondisi aman dan bebas dari bahaya kebakaran.
11. Untuk sumur pada lokasi Cluster. Pastikan daerah kerja telah aman dengan :
 - Memasang pagar pengaman pada sumur sumur terdekat (kandang macan).
 - Tidak ada kebocoran pada line Produksi maupun kepala sumur yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran.
 - Valve pipa produksi di pinggir lokasi benar-benar telah tertutup dengan baik dan diberi check valve.
 - Pastikan pipa produksi tidak menghalangi peralatan Rig.
 - Pastikan aliran lumpur dari over flow elevasinya lebih tinggi dari shale shaker.
12. Untuk sumur pompa, pastikan peralatan dan Pumping Unit sudah dibongkar / dikeluarkan dari sumur.

	Tata Kerja Individu	No. Dokumen	Tgl. Terbit
		TI.OPS.03	01.07.09
	RIG UP	No. Revisi	Halaman
		0	3 dari 8

13. Penyetelan komponen Rig harus perhitungkan :
- Kerangka dan bagian menara harus dalam keadaan baik dan siap untuk dipakai.
 - Dilarang ada lubang pada lantai tempat berpijak

REFERENSI DOKUMEN :

1. Manual book Rig
2. Drilling Manual, International Associations of Drilling Contractors.
3. Peraturan Keselamatan Kerja PT PDSI
4. Lay out Rig
5. Prosedur bekerja diketinggian, HSE Prosedur.
6. Peraturan Keselamatan Kerja Pemerintah, (Dit. MIGAS).

PERALATAN :

1. Peralatan penahan menara menggunakan crane atau winch dari OFT.
2. Crane harus sesuai standar dan memiliki SKKP (Surat Kelayakan Kendaraan Pengangkat) dan operator mempunyai SIO (Surat Izin Operasi).
3. Sling (bersertifikat) untuk winch menggunakan ukuran minimum 1-1/8 inch dan pada ujungnya dilengkapi dengan winchline tail chains.
4. Untuk pengangkat peralatan dengan crane harus menggunakan sling diameter minimum 3/4 inch yang mempunyai master link dan pada ujung kolong sling dilengkapi dengan swaging sleeves.
5. Perlengkapan alat pelindung diri untuk semua pekerja pelaksana yang terdiri dari coverall, sepatu, sarung tangan, kacamata, safety helmet, safety full body harness.
6. Peralatan keselamatan untuk setiap kendaraan pengangkut sesuai standar perundangan keselamatan kerja.
7. Untuk lokasi yang tidak keras menggunakan crane crawler.
8. Eiger untuk pembuatan lubang patok labrang (deadman anchor).
9. Measure tape (rol meter), waterpas, small tools, gas detector, welding and cutting equipment, chaine block, hydraulic jack kapasitas 50 ton.
10. Rambu-rambu keselamatan kerja.
11. Tenaga medis dan PPPK.
12. Alat komunikasi.
13. Stand by mobil angkutan ringan.
14. Tempat berlindung untuk emergency.

SUMBER BAHAYA :

1. Kesalahan komunikasi antara operator crane dan pemberi aba-aba saat melakukan penyetelan peralatan sehingga mengakibatkan kecelakaan material maupun kecelakaan kerja manusia.
2. Posisi pekerja yang salah ketika melakukan penyetelan Rig mengakibatkan terjepit, terbentur, tersandung, terpukul, terjatuh, dan tertimpa barang.
3. Metode atau prosedur ligting dan Rigging yang salah sehingga beban terjatuh atau sling putus.
4. Posisi yang tidak seimbang karena pondasi jack yang lunak, beban yang diangkat melebihi kapasitas, kemiringan boom melebihi ketentuan sehingga mengakibatkan crane terguling.
5. Sling putus saat mengangkat dan menarik barang.

	Tata Kerja Individu	No. Dokumen	Tgl. Terbit
		TI.OPS.03	01.07.09
	RIG UP	No. Revisi	Halaman
		0	4 dari 8

6. Rig tidak level atau Screw Jack kendor dan tanah di bawah Rig Base lunak mengakibatkan Rig terbalik atau roboh ketika ditegakkan.
7. Kondisi pin pagar dan pin lidah-lidah pijakan Derrickman di monkey board yang bengkok, berkarat atau retak atau pemasangan pin yang tidak benar serta clamp lampu mast yang tidak lengkap atau kendor, ataupun alat yang tertinggal di Mast mengakibatkan alat / benda jatuh dan menimpa pekerja ketika Rig-up.
8. Pakaian kerja yang tidak sesuai, tidak memakai APD, dan penggunaan APD yang tidak benar mengakibatkan kecelakaan kerja.
9. Sol sepatu yang kotor atau licin mengakibatkan terpeleset dan jatuh.
10. Interaksi antara pekerja dan pekerjaan (dengan operasi Winch / Catline) ketika menegakan menara tali bulan, drilling line, swab line, dan guyline mengakibatkan terbelit, tersabet atau tersangkut oleh Wireline.
11. Kesalahan cara pengamanan ketika memanjat mengakibatkan jatuh ketika Bleed Off Telescoping Ram atau memeriksa kedudukan pin lock (pal / pengunci).
12. Kondisi kabel listrik yang lapuk, pecah atau terkelupas mengakibatkan hubungan pendek dan tersengat listrik sewaktu menyambung kabel listrik ada arus listrik.
13. Sistem pengereman Drawwork (termasuk Hydromatic brake) yang bekerja kurang baik mengakibatkan block jatuh atau menara Rig terhempas.
14. Untuk Rig telescope, adanya udara di dalam tabung telting atau hose hydraulic sehingga hose pecah mengakibatkan menara Rig jatuh.
15. Adanya kebocoran pada saluran Produksi maupun kepala sumur yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran.
16. Jatuhnya peralatan kerja dari ketinggian karena tidak menggunakan tali pengaman yang dapat menimpa pekerja maupun peralatan yang ada dibawahnya.
17. Terbelit manila rope saat bor kelly hole dan single hole.

PELAKSANA

Semua personil rig yang terlibat seperti; Operator rig, Sinyalman, Tool pusher / Rig Superintendent, Derrickman, Mekanik Crew, Driller, HSE, Helper, dan lainnya.

LANGKAH KERJA

1. Lakukan Job Safety Analysis dan Safety meeting sebelum pelaksanaan pekerjaan - pekerjaan, membahas kondisi pekerja, peralatan, lingkungan dan sumber bahaya.
2. Mengukur landasan, memberi tanda dengan cat kedudukan titik tengah bak sumur (cellar) dan garis tanda kedudukan substructure di atas landasan. Titik tengah flow line shale shaker adalah merupakan garis lurus terhadap titik tengah lubang sumur (d disesuaikan lay out Rig). Tempat kedudukan tangki lumpur berikutnya sesuai dengan denah yang ada.
3. Urutan pemasangan sesuai prioritas pemasangan perangkat Rig sesuai lay out.
4. Pemasangan Tangki Lumpur :
 - Pasang balok-balok / matten bantalan tangki lumpur dan posisi tangki lumpur rata.
 - Pemasangan sesuai urutan dari Tanki no.1 dan tempatkan Shale shaker lurus lebih rendah dari Over flow.
 - Pemasangan seluruh peralatan dan instalasi listrik harus kedap air dan gas.
 - Untuk pemakaian dengan oil base mud di atas tanki Lumpur dilengkapi dengan kanopi.

	Tata Kerja Individu	No. Dokumen	Tgl. Terbit
		TI.OPS.03	01.07.09
	RIG UP	No. Revisi	Halaman
		0	5 dari 8

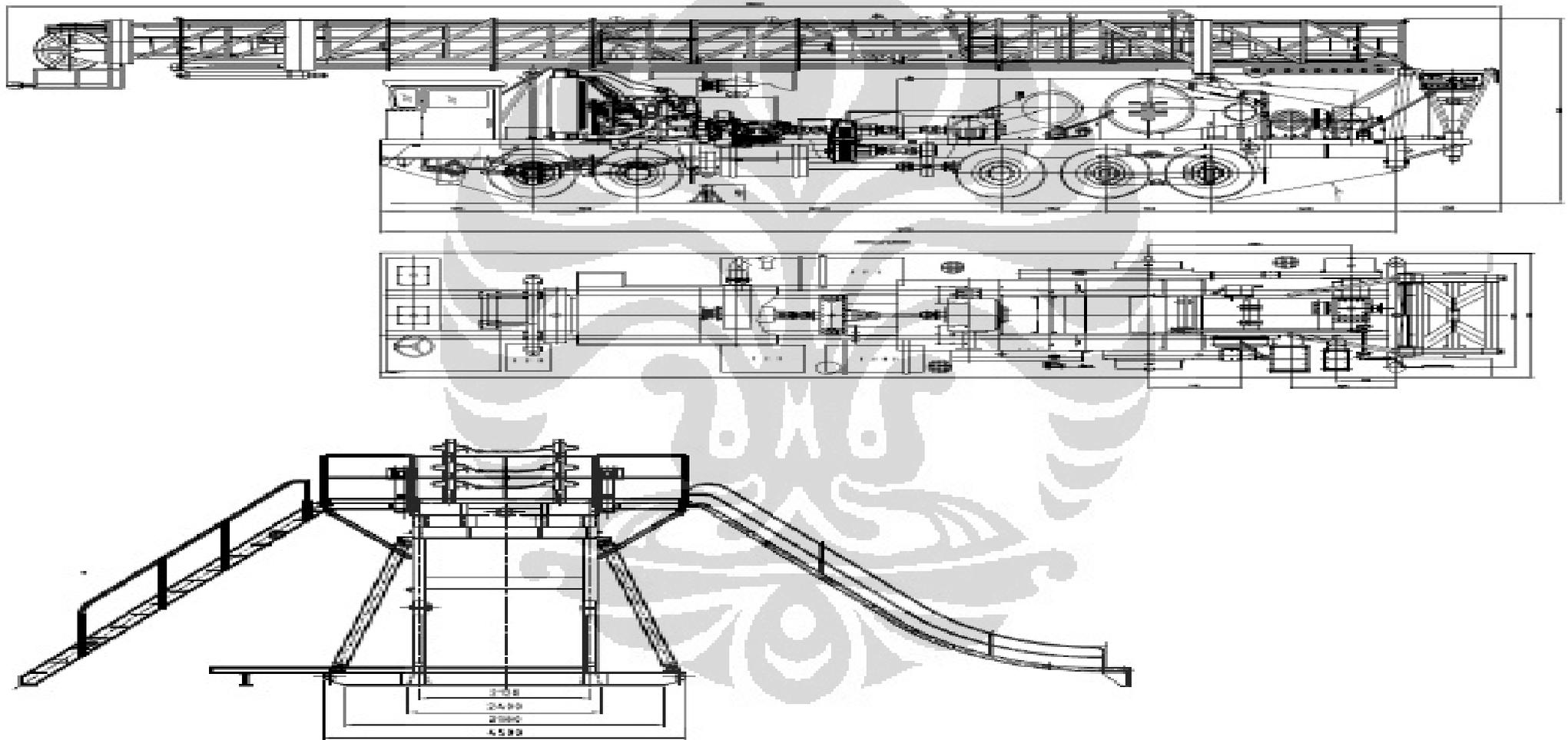
- Pemasangan saluran-saluran dan butterfly valve pada solid control, cooling tower, mud gas separator, mud hopper, suction line, tanki air, dan antar tanki Lumpur menggunakan seal sesuai dengan type sambungan dan pastikan tidak bocor.
 - Pastikan baut-baut pengunci pada setiap sambungan saluran lumpur terpasang lengkap dan kuat.
5. Penyetelan substructure;
- Tepatkan titik tanda pada substructure segaris dengan titik tengah lubang pemboran / sumur yang berjarak sesuai ukuran yang telah ditentukan.
 - Setelah substructure terangkai dengan baik, ukur kerataan (Leveling). Jika masih ada kemiringan, usahakan sampai lurus dengan memperbaiki pondasi / matten.
 - Pemasangan pin-pin pada substructure diberi safety pin.
 - Menaikkan Drawwork ke atas substructure dengan menggunakan crane (jumlah crane yang digunakan disesuaikan dengan kemampuan crane dan berat Drawwork) dilanjutkan pemasangan mesin-mesin.
6. Penyetelan Trailer Rig (untuk Mobile Rig);
- Pastikan bahwa Rem penarik trailer Rig berfungsi baik dan lakukan pengetesan.
 - Bersihkan Landing base dari tanah atau Lumpur untuk tempat dudukan trailer Rig.
 - Pastikan bahwa tidak ada orang yang berdiri di antara cellar dan Trailer Rig, gunakan aba-aba dari samping pada saat pengesetan Rig.
 - Pasang semua ganjal roda trailer Rig.
 - Ikatkan semua skur-skur trailer ke loading base.
 - Atur jack dan leveling trailer Rig dengan waterpas.
 - Pasang grounding di tanah yang lembab dengan panjang elektoda bumi 4 m, kecuali jika sebagian elektroda bumi itu sekurang-kurangnya 2 m di bawah batas minimum permukaan air dalam bumi. Serta harus ditanam minimum 0.5 meter ke dalam tanah. Pastikan dengan Ohm Meter bahwa resistansi maksimum adalah 4 Ohm, jika tanahnya kering, maka siram dengan air.
7. Pemasangan engine dek (Engine Drawwork);
- Pemasangan engine sesuai dengan tempatnya dan diberi baut penguat serta hubungan dengan transmisi harus tepat.
 - Exhaust / knalpot dibalut dengan asbestos, dilengkapi water sprayer dan tidak mengarah ke tanki bahan bakar. Untuk exhaust/ knalpot yang ujungnya menghadap keatas dilengkapi dengan flapper penutup.
 - Engine dek / engine Drawwork dilengkapi dengan kanopi, kecuali pada engine Rig KUPL yang tidak dimungkinkan untuk dipasang kanopi.
 - Pastikan emergency shut off pada engine berfungsi dengan baik.
8. Pemasangan pompa lumpur;
- Kedudukan pompa harus rata-rata air (water level), bila perlu diberi ganjalan.
 - Penghubung mesin dengan pompa harus tepat.
 - Pipa hisapan (suction hose) terhubung dengan baik dengan charging pump dan lubang tangki hisapan (suction tank).
 - Pada saluran hisap dipasang vibrating hose dan untuk Rig pemboran dilengkapi dengan Mud filter.
 - Saluran tekan (discharge line) dipasang vibrator hose bertekanan tinggi (WP 5000 psi) dan pada setiap kopleng sambungan diikat kuat dan dipasang sling pengaman (safety clamp).
 - Pasang safety line dari relief valve pompa ke kearah tanki dan tidak mengganggu keselamatan kerja di tanki.

	Tata Kerja Individu	No. Dokumen	Tgl. Terbit
		TI.OPS.03	01.07.09
	RIG UP	No. Revisi	Halaman
		0	6 dari 8

- Set relief valve pada tekanan kerja sesuai kebutuhan.
 - Pastikan tekanan nitrogen pada pulsation dampener 900 psi dan manometer sudah terkalibrasi (masih berlaku).
 - Saluran tekan pompa lumpur yang berjumlah lebih dari 1 (satu) unit harus dipasang discharge line manifold.
 - Pastikan emergency shut off pada engine berfungsi dengan baik.
 - Exhaust / knalpot engine pompa lumpur dibalut dengan asbestos, dilengkapi water sprayer dan tidak mengarah ke tanki bahan baker. Untuk exhaust / knalpot yang ujungnya menghadap keatas dilengkapi dengan flapper penutup.
 - Engine pompa lumpur dilengkapi dengan kanopi, kecuali pada engine Rig KUPL yang tidak dimungkinkan untuk dipasang kanopi.
9. Pemasangan genset;
- Dipasang grounding cable (arde) maksimum 4 Ohm.
 - Harus bertumpu di atas bantalan yang diukur kerataanya dengan waterpas.
 - Exhaust / knalpot dibalut dengan asbestos, dilengkapi water sprayer dan tidak mengarah ke tanki bahan baker. Untuk exhaust / knalpot yang ujungnya menghadap keatas dilengkapi dengan flapper penutup.
 - Pemasangan kabel-kabel listrik harus terlindung dari air dan dalam cable trays.
 - Pastikan emergency shut off pada engine berfungsi dengan baik.
10. Penyetelan menara;
- Penyetelan menara dimulai dari bagian terbawah (A-Frame), sambungan menara dipasang pin atau kunci yang sesuai dan dilengkapi peniti (safety pin).
 - Pastikan penempatan sling pengangkat menara dan crane harus memperhatikan keseimbangannya dan tidak mengakibatkan kerusakan pada menara Rig.
 - Pastikan penyangga menara / stiger mampu menumpu menara agar rata kiri / kanan dan ditempatkan pada sigmen utama.
 - Pada menara Rig Mobile saat pemasangan pagar crown block, periksa baut pengikat dengan baik.
 - Pemasang Drilling line pada Rig pemboran pergunakan kabel swab sebagai pancingan, dan pada Rig Mobile digunakan manila rope (lakukan Pre Job Safety Meeting khusus).
 - Pastikan lilitan Drilling line pada drum Drawwork yang beralur minimal 1.5 lap tersusun rapi dan padat, dan clamp / spelter pada Drawwork harus kuat.
 - Pastikan Drilling line yang terpasang di dead line anchor harus tersusun sesuai group dan baut clemp diikat dengan kuat serta dilengkapi dengan wire rope klip, sebagai pasangannya menggunakan potongan Drilling line (bukan baut) untuk pengaman tambahan.
 - Tegangkan Drilling line untuk memastikan susunan Drilling line sudah tepat pada drum.
 - Pastikan kondisi rising line layak pakai terutama pada ujung spelter dan sesuai peruntukan.
 - Memberi gemuk pada seluruh sheave (crown block, rising line, traveling block, A-frame, dan lain-lain).
 - Pastikan lampu-lampu menara terpasang dengan baik dan dilengkapi dengan clamp dan safety sling.
 - Pastikan lampu-lampu menara, junction box, dan plug receptacle gas proof.
 - Pastikan sambungan kabel-kabel listrik di menara menggunakan junction box atau plug receptacle yang dilengkapi dengan gland cable.
 - Pasang penangkal petir, bendera merah putih, dan lampu navigasi di dek crown block.

	Tata Kerja Individu	No. Dokumen	Tgl. Terbit
		TI.OPS.03	01.07.09
	RIG UP	No. Revisi	Halaman
		0	7 dari 8

- Pasang grounding di tanah yang lembab dengan panjang elektoda bumi 4 m, kecuali jika sebagian elektroda bumi itu sekurang-kurangnya 2 m di bawah batas minimum permukaan air dalam bumi. Serta harus ditanam minimum 0.5 meter ke dalam tanah, pastikan dengan Ohm Meter bahwa resistansi maksimum adalah 4 Ohm, jika tanahnya kering, maka siram dengan air.
 - Pastikan stand pipe dan rotary hose terpasang kuat di menara dan dilengkapi dengan safety clamp.
 - Pastikan balok kayu terpasang kuat di bagian bawah crown block dilengkapi safety clamp.
 - Pastikan balancing tank pada substructure terisi air bersih penuh.
 - Untuk type balancing dengan menggunakan stut turnbuckle pastikan terikat baik dengan penahan.
 - Pemasangan instalasi listrik, weight indicator, saluran air, saluran angin, saluran lumpur (surface line) setelah peralatan pokok terpasang.
11. Pemasangan Rotary table;
 - Pemasangan disesuaikan dengan type Rig telescoping, sling short, box to box, dengan memperhatikan kedudukan rotary table.
 - Pemasangan rantai transmisi rotary table dilengkapi dengan hydromech untuk rotary torque.
 - Pastikan penutup rantai transmisi dan sprocket sudah terpasang dengan kuat dan tidak bersinggungan dengan rantai.
 - Pemeriksaan kondisi rotary table sesuai dengan SMP (System Maintenance Procedure).
 12. Pemasangan kelengkapan-kelengkapan lain antara lain dog house, pagar-pegar, tangga-tangga harus memperhatikan segi safety.
 13. Pastikan kondisi tali bulan, tali ginpole, gantungan kunci, seluruh block dan pengikatnya, air winch, tali lari, counter weight balance, swab line, dan guyline (bila ada) dalam keadaan baik, lakukan inspeksi bila diperlukan.
 14. Pemasangan wire rope clips pada tali bulan, tali ginpole, gantungan kunci, tali lari, counter weight balance, dan guyline (bila ada) berjumlah minimal 3 (tiga) dan sesuai dengan standar pemasangan wire rope clip.
 15. Setelah menara berdiri, pekerjaan dapat dilaksanakan secara serentak, antara lain pemasangan cat walk, pipe rack, tali lari, pagarpagar dan lain-lain.
 16. Pemasangan stand pipe manifold, swivel, rotary hose, dan kelly untuk pemboran lubang Kelly hole dan single hole.
 17. Pemasangan Kelly Hole dan Single Hole;
 - Lakukan Job Safety Analysis dan Safety meeting khusus sebelum pelaksanaan pekerjaan - pekerjaan, membahas kondisi pekerja, peralatan, lingkungan dan sumber bahaya.
 - Peralatan-peralatan yang ada kaitannya dengan pekerjaan di lantai pemboran disiapkan untuk dinaikkan.
 - Bor single hole dan Kelly hole dengan menggunakan sarung Kelly (Kelly Scab Board) yang bagian ujungnya diberi wing / eiger yang tajam dan diberi lubang nozzle dan diputar menggunakan manila rope sambil disirkulasi menggunakan air.
 18. Lakukan function test pada semua komponen yang akan di aktifkan dan lakukan uji tekanan saluran permukaan, perbaiki jika ada kebocoran.



***Technical Drawings Rig:
Carrier Tampak Samping & Atas, Substructure Depan & Atas***