

**MIGRASI *WELL INTEGRITY MANAGEMENT SYSTEM* DARI
API RP 90-2 KE ISO 16530 PART-1**

TUGAS AKHIR

HUSNA ZULFA

124.14.038



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2018**

**MIGRASI *WELL INTEGRITY MANAGEMENT SYSTEM* DARI
API RP 90-2 KE ISO 16530 PART-1**

TUGAS AKHIR

HUSNA ZULFA

124.14.038

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Perminyakan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

HUSNA ZULFA

124.14.038

LEMBAR PENGESAHAN

**MIGRASI *WELL INTEGRITY MANAGEMENT SYSTEM* DARI
API RP 90-2 KE ISO 16530 PART-1**

TUGAS AKHIR

HUSNA ZULFA

124.14.038

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Perminyakan

Menyetujui,

Kota Deltamas, 16 Agustus 2018

Pembimbing

Ganesha Rinku Darmawan, S.T., M.T.
NIDN : 8855010016

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH *Subhanahuwa Ta'ala*, karena atas rahmat dan pertolongan- Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Orang tua saya yang sangat saya sayangi, cintai, dan hormati Bapak M. Masykuri Hadi dan Ibu Hejeriyati yang selalu memberikan dukungan kepada saya dalam bentuk moril, materil, dan yang terpenting selalu memanjatkan do'a dan memberikan ridho untuk saya. Ahmad Muhammad Kahfi El'iz, adik yang sangat saya banggakan dan cintai yang selalu menghibur dan menjadi semangat untuk saya dalam mencapai sebaik-baiknya dunia dan akhirat. Serta keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan moril.
- 2) Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan ITSB.
- 3) Ir. Aries Prasetyo, M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan ITSB.
- 4) Ganesha Rinku Darmawan, S.T., M.T. selaku pembimbing saya yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.
- 5) Machmud Hanafi, selaku mewakili Pak Ganesha yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran selama proses seminar dan persiapan sidang.
- 6) Saudara seperjuangan Tugas Akhir di bawah bimbingan Pak Ganesha, Andoro Hendi Utomo yang selalu bersama pada saat bimbingan hingga sidang sarjana.

- 7) Teman-teman angkatan 2014 dengan segala dukungan dan kebaikan yang kalian berikan selama perkuliahan hingga sidang sarjana.
- 8) Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan - Petrolea ITSB.

Akhir kata, saya berdoa sejatinya ALLAH *Subhanahuwa Ta'ala* berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya selama menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi para pembacanya.

Kota Deltamas, 16 Agustus 2018

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Husna Zulfa
NIM : 124.14.038
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**” MIGRASI *WELL INTEGRITY MANAGEMENT SYSTEM* DARI
API RP 90-2 KE ISO 16530 PART-1“**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Kota Deltamas, 16 Agustus 2018

Yang menyatakan

Husna Zulfa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	2
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	3
LEMBAR PENGESAHAN.....	4
KATA PENGANTAR	5
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	7
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR GAMBAR	12

BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Well Integrity</i>	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Alasan diperlukannya <i>Well Integrity</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Well Life Cycle</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Well Barrier</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Filosofi <i>Well Barrier</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Tujuan <i>Well Barrier</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 <i>Number of Well Barriers</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 <i>Well Barrier Schematic</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 <i>Operational Barriers</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.6 <i>Human Barriers</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Tekanan <i>Burst</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5 Tekanan <i>Collapse</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Sumber Tekanan pada <i>Annulus</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Maximum Allowable Annulus Surface Pressure (MAASP)</i>	Error!
Bookmark not defined.	
2.7.1 API RP 90-2	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 ISO 16530 Part-1.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.2.1 Diagram MAASP A- <i>Annulus</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.2.2 Diagram MAASP B- <i>Annulus</i>	Error! Bookmark not defined.

2.8	<i>Well Completion</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9	<i>Maximum Allowable Wellhead Operation Pressure (MAWOP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10	Standar yang digunakan pada <i>Well Integrity</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10.1	API RP 90-2	Error! Bookmark not defined.
2.10.2	ISO 16530 Part-1	Error! Bookmark not defined.

BAB III METODELOGI DAN DATA PENELITIAN.. Error! Bookmark not defined.

3.1	Alur Kerja Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Evaluasi Kelengkapan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	MAASP A, B, dan C <i>Annulus</i> Berdasarkan API RP 90-2	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	MAASP A, B, dan C <i>Annulus</i> Berdasarkan ISO 16530 Part-1	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....Error! Bookmark not defined.

4.1	Data Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	API RP 90-2	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	ISO 16530 Part-1	Error! Bookmark not defined.
4.2	Perhitungan MAASP Berdasarkan API RP 90-2 ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Sumur X-1	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Sumur X-2	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Sumur X-3	Error! Bookmark not defined.
4.3	Perhitungan MAASP Berdasarkan ISO 16530 Part-1 ..	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Sumur X-1	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Sumur X-2	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Sumur X-3	Error! Bookmark not defined.
4.4	Perbandingan Nilai MAASP API RP 90-2 dengan ISO 16530 Part-1	Error! Bookmark not defined.

BAB V KESIMPULAN DAN SARANError! Bookmark not defined.

5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN A	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Perhitungan MAASP Berdasarkan ISO 16530 Part-1	18
Tabel 2.2 Simbol Identifikasi Perhitungan MAASP Berdasarkan ISO 16530 Part-1.....	18
Tabel 3.1 Ketersediaan Data <i>Casing</i> dan <i>Tubing</i> pada Sumur X-1, X-2, dan untuk Menghitung MAASP A-Annulus (API RP90-2).....	28
Tabel 3.2 Ketersediaan Data <i>Casing</i> dan <i>Tubing</i> pada Sumur X-1, X-2, dan X-3 untuk Menghitung MAASP B-Annulus (API RP90-2).....	28
Tabel 3.3 Ketersediaan Data <i>Casing</i> dan <i>Tubing</i> pada Sumur X-1, X-2, dan X-3 untuk Menghitung MAASP C-Annulus (API RP90-2).....	28
Tabel 3.4 Ketersediaan Data <i>Casing</i> dan <i>Tubing</i> pada Sumur X-1, X-2, dan X-3 untuk Menghitung MAASP A-Annulus (ISO 16530 Part-1).....	29
Tabel 3.5 Ketersediaan Data <i>Casing</i> dan <i>Tubing</i> pada Sumur X-1, X-2, dan X-3 untuk Menghitung MAASP B-Annulus (ISO 16530 Part-1)	29
Tabel 3.6 Ketersediaan Data <i>Casing</i> dan <i>Tubing</i> pada Sumur X-1, X-2, dan X-3 untuk Menghitung MAASP C-Annulus (ISO 16530 Part-1)	30
Tabel 4.1 Data Sumur X-1 (API RP90-2).....	31
Tabel 4.2 Data Sumur X-2 (API RP90-2).....	32
Tabel 4.3 Data Sumur X-3 (API RP90-2).....	32
Tabel 4.4 Data Sumur X-1 (ISO 16530 Part-1)	33
Tabel 4.5 Data Sumur X-2 (ISO 16530 Part-1)	34
Tabel 4.6 Data Sumur X-3 (ISO 16530 Part-1)	35
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan MAASP A-Annulus pada Sumur X-1	37
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan MAASP B-Annulus pada Sumur X-1	38
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan MAASP C-Annulus pada Sumur X-1	38
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan MAASP A-Annulus pada Sumur X-2	39

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan MAASP B-Annulus pada Sumur X-2.....	40
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan MAASP C-Annulus pada Sumur X-2.....	40
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan MAASP A-Annulus pada Sumur X-3	41
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan MAASP B-Annulus pada Sumur X-3.....	42
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan MAASP C-Annulus pada Sumur X-3.....	42
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan MAASP A-Annulus pada Sumur X-1	48
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan MAASP B-Annulus pada Sumur X-1.....	50
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan MAASP C-Annulus pada Sumur X-1.....	52
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan MAASP A-Annulus pada Sumur X-2	56
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan MAASP B-Annulus pada Sumur X-2.....	58
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan MAASP C-Annulus pada Sumur X-2.....	60
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan MAASP A-Annulus pada Sumur X-3	63
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan MAASP B-Annulus pada Sumur X-3.....	65
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan MAASP C-Annulus pada Sumur X-3.....	67
Tabel 4.25 Perbandingan Nilai MAASP Berdasarkan API RP 90-2 dengan ISO 16530 Part-1	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Common Elements of Well Integrity Management System</i>	5
Gambar 2.2 <i>Well Barrier</i>	7
Gambar 2.3 <i>Swiss Cheese Model - Barriers Breached</i>	7
Gambar 2.4 <i>Example of a Well Barrier Schematic Berdasarkan ISO 16530-1</i>	11
Gambar 2.5 <i>Example of a Well Barrier Schematic Berdasarkan API RP 90-2</i>	12
Gambar 2.6 <i>Burst Pressure</i>	14
Gambar 2.7 <i>Collapse Pressure</i>	14
Gambar 2.8 <i>MAASP Calculating Point in A-Annulus</i>	19
Gambar 2.9 <i>MAASP Calculating Point in B-Annulus</i>	20
Gambar 3.1 <i>Alur Pengerjaan Tugas Akhir</i>	27
Gambar 4.1 <i>Well Schematic dari Sumur X-1</i>	45
Gambar 4.2 <i>Calculation Point A-Annulus Sumur X-1</i>	46
Gambar 4.3 <i>Calculation Point B-Annulus Sumur X-1</i>	49
Gambar 4.4 <i>Calculation Point C-Annulus Sumur X-1</i>	51
Gambar 4.5 <i>Well Schematic dari Sumur X-2</i>	53
Gambar 4.6 <i>Calculation Point A-Annulus Sumur X-2</i>	54
Gambar 4.7 <i>Calculation Point B-Annulus Sumur X-2</i>	55
Gambar 4.8 <i>Calculation Point C-Annulus Sumur X-2</i>	59
Gambar 4.9 <i>Well Schematic dari Sumur X-3</i>	61
Gambar 4.10 <i>Calculation Point A-Annulus Sumur X-3</i>	62
Gambar 4.11 <i>Calculation Point B-Annulus Sumur X-3</i>	64
Gambar 4.12 <i>Calculation Point C-Annulus Sumur X-3</i>	65