

**KOMPARASI DESAIN CASING METODE CNOOC DENGAN
METODE *MINIMUM SET* PADA OPERASI PEMBORAN DI
SUMUR R-1 LAPANGAN MS**

SKRIPSI

Oleh :

RIZKY IRWANSYAH

201410255009



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi	: Komparasi Desain Casing Metode CNOOC Dengan Metode Minimum Set Pada Operasi Pemboran Sumur R-1 Lapangan MS
Nama Mahasiswa	: Rizky Irwansyah
Nomor Pokok Mahasiswa	: 2014 1025 5009
Program Studi/Fakultas	: Teknik Perminyakan/Teknik

Bekasi, 4 Mei 2018

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II

(M. Mahli Nasution, ST., MT.)

(Abdullah Rizky Agusman, ST., MT.)

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Komparasi Desain Casing Metode CNOOC Dengan Metode Minimum Set Pada Operasi Pemboran Sumur R-1 Lapangan MS

Nama Mahasiswa : Rizky Irwansyah

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014 1025 5009

Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

Bekasi, 12 Februari 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Eko Prastio, ST., MT.
NID : 0031509036

Penguji 1 : Aly Rasyid, ST., MT.
NIDN : 0324047407

Penguji 2 : M. Riyadi Setyarto, ST., MT.
NID : 021512056

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Perminyakan
Abdullah Rizky Agusman, ST., MT
NIDN : 021512057

Dekan
Fakultas Teknik
Ismariah, S.Si., M.M
NIDN : 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Irwansyah

NPM : 201410255009

Program Studi : Teknik Perminyakan

Judul Skripsi : Komparasi Desain Casing Metode CNOOC Dengan
Metode Minimum Set Pada Operasi Pemboran Di Sumur
R-1 Lapangan MS

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang telah dibuat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya serta bukan merupakan pengambilan/plagiat atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran sendiri. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil karya jiplakan, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 12 Februari 2019

Yang Membuat Pernyataan



Rizky Irwansyah

ABSTRAK

Dalam usaha untuk mengangkat minyak dan gas bumi dari reservoir kepermukaan, perusahaan yang bergerak di bidang minyak dan gas harus melakukan operasi pemboran. Operasi pemboran ini sendiri bertujuan untuk membuat jalur agar minyak dan gas bumi dapat diproduksikan atau di angkat kepermukaan. Namun biaya yang dikeluarkan untuk melakukan operasi pemboran ini tidaklah sedikit bahkan bisa di kategorikan suatu pekerjaan yang sangat mahal.

Oleh karena itu untuk menekan budget dari operasi pemboran perlu adanya efisiensi dengan melakukan perencanaan yang matang. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam perhitungan biaya dalam operasi pemboran adalah penentuan desain casing. penentuan desain casing ini amatlah berpengaruh pada biaya operasi pemboran karena pemasangan casing merupakan salah satu point yang paling mahal pada operasi pemboran. Oleh karena itu perlu adanya perhitungan dan perencanaan yang tepat sebelum memutuskan memakai casing yang sesuai dan efisien. Pada penelitianini penulis akan mengevaluasi desain casing pada sumur R-1, lapangan MS.

Tugas akhir ini diharapkan dapat digunakan sebagai saran dan bahan untuk mengevaluasi perencanaan casing yang paling baik dan aman.

Kata Kunci : Pemboran, Desain Casing

ABSTRACT

In order to attempt lifting crude oil and natural gas from reservoir to the surface, every Oil & Gas companies have to do drilling operation. The object of drilling operation is to create a hole from the reservoir until the surface as a path for the fluids flowing from the reservoir to the surface. But, the cost incurred to perform the drilling operations was a little even we could categorize it as a very expensive work.

Therefore, to push low the budget of drilling operation, we have to make a good planning before the operation was started. One of the aspect from the drilling operations that we have to give attention is design of the casing. A good planning of casing design is very important for this operation. Because it's directly related to the safety factor of the operations, and also related to the drilling cost. As we know the cost for casing, is one of the most expensive part in drilling operations which will be influence for the final cost of the drilling operations. So that, a good planning and a precise calculating is really necessary. Right before deciding to choose which casing that we want to apply in the well each project. In this final assignment I am as the writer will evaluating the planning of the casing design on wells R-1 from MS field.

This final assignment was expected to could be used as a reference and consideration to evaluate a good and safe casing design planning.

Keywords : *Drilling, Casing Design*

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizky Irwansyah
NPM : 201410255009
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Penelitian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (Non Ekslusif Royalty-Free Right) atas skripsi saya yang berjudul :

“Komparasi Desain Casing Metode CNOOC Dengan Metode Minimum Set Pada Operasi Pemboran Di Sumur R-1 Lapangan MS”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (data base), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap menyantumkan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

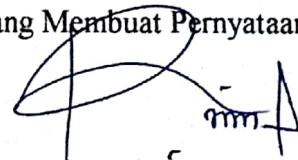
Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 12 Februari 2019

Yang Membuat Pernyataan



Rizky Irwansyah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat mengajukan Proposal Skripsi ini dengan judul : **“KOMPARASI DESAIN CASING METODE CNOOC DENGAN METODE MINIMUM SET PADA OPERASI PEMBORAN SUMUR R-1 LAPANGAN MS”**.

Dengan penuh rasa bersyukur, tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungannya antara lain :

1. Bapak Mahlil Nasution, ST., MT. selaku Pembimbing I tugas akhir yang selama ini memberikan saran dan masukan serta ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis untuk terciptanya sebuah tugas akhir.
2. Bapak Abdullah Rizky Agusman, ST., MT. selaku Pembimbing II dan juga Ketua Prodi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang selalu menyempatkan membimbing penulis di tengah kesibukan, terimakasih atas waktu, saran, ilmu, serta perhatian yang begitu banyak pada penulis.
3. Ibu Ismaniah, S.Si., M.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Kedua orang tua saya, adik, sanak saudara dan kerabat dekat yang selalu memberikan kasih saying, cinta, motivasi, dan dukungan baik moril serta materil yang tiada henti sampai saat ini.
5. Bapak Yohanes Rangga Wallescha Sugembong, selaku pembimbing selama penulis melaksanakan tugas akhir di PT. CNOOC SES.Ltd yang telah amat banyak membantu penulis memberikan pengetahuan tentang materi melalui bimbingan selama tugas akhir.
6. Seluruh Mahasiswa Teknik Perminyakan khususnya angkatan 2014 yang dari awal masuk kuliah dan memberikan dukungan serta bantuannya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir.

7. Keluarga Besar Dosen Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang selalu memberikan ilmu dan motivasi sejak awal kuliah hingga saat ini.
8. Huswatul Hasanah yang selalu memberikan support dan dukungannya serta doa hingga saya bisa menyelesaikan skripsi saya ini.
9. Ezrawati Nunut Nababan selaku partner penggerjaan tugas akhir di PT. CNOOC SES Ltd yang membantu menyelesaikan skripsi ini.
10. Dan kepada seluruh pihak yang sudah memberikan support, bantuan, serta semangat kepada penulis yang sangat besar, dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dilihat dari segi penyajian data maupun penulisannya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan selanjutnya yang lebih baik.

Bekasi, 26 Mei 2018

Penulis

Rizky Irwansyah

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat	3
1.7 Metodologi Penelitian	3
1.8 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6

2.1 Tinjauan Lapangan	6
2.1.1 Data Sumur	6
2.1.2 Letak dan Lokasi Penelitian	7
2.1.3 Statigrafi.....	8
2.1.4 Perkiraan Puncak Formasi.....	9
2.2 Pengertian <i>Casing</i>	9
2.3 Tujuan Pemakaian <i>Casing</i>	9
2.4 Tipe – Tipe <i>Casing</i>	10
2.5 Komposisi Kimia <i>Casing</i>	11
2.6 <i>Yield Point</i> pada <i>Casing</i>	11
2.7 Standarisasi <i>Casing</i>	12
2.7.1 Diameter	12
2.7.2 Berat Nominal	14
2.7.3 API Coupling	14
2.7.4 Grade	16
2.7.5 Range	17
2.8 Kriteria Perencanaan <i>Setting Depth Casing</i>	17
2.9 Hal – Hal Yang Mempengaruhi Perencanaan <i>Casing</i>	19
2.10 Gaya Yang Bekerja Pada <i>Casing</i>	24
2.10.1 <i>External Pressure (Collapse)</i>	24
2.10.2 <i>Internal Pressure (Burst)</i>	25
2.10.3 Beban <i>Tension</i>	25

2.10.4 Beban <i>Biaxial</i>	26
2.11 Metode <i>Minimum Set</i>	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian	28
3.2 Teknik Pengumpulan Data	28
3.2.1 Studi Lapangan	28
3.2.2 Teknik ke Perpustakaan	29
3.3 Analisa Data	29
3.4 Penyajian Data	29
3.5 Tahap Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Penentuan Kedalaman <i>Casing</i>	31
4.2 Perhitungan Beban pada <i>Casing</i>	36
4.2.1 Perhitungan Beban <i>Burst</i>	37
4.2.1.1 Beban <i>Burst</i> Sumur R-1 (Metode <i>CNOOC</i>)	37
4.2.1.2 Beban <i>Burst</i> Sumur R-1 (Metode <i>Minimum Set</i>)	49
4.2.2 Perhitungan Beban <i>Collapse</i>	58
4.2.2.1 Beban <i>Collapse</i> Sumur R-1 (Metode <i>CNOOC</i>)	58
4.2.2.2 Beban <i>Collapse</i> Sumur R-1 (Metode <i>Minimum Set</i>)	66
4.2.3 Perhitungan Beban <i>Tension</i>	75
4.2.3.1 Beban <i>Tension</i> Sumur R-1 (Metode <i>CNOOC</i>)	75
4.2.3.2 Beban <i>Tension</i> Sumur R-1 (Metode <i>Minimum Set</i>)	81

BAB V PENUTUP	86
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN	





DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Peta Lokasi Penelitian	7
Gambar 2.2 Statigrafi	8
Gambar 2.3 Tipe - Tipe <i>Casing</i>	10
Gambar 2.4 Grafik Deformasi	11
Gambar 2.5 <i>Coupling Casing</i>	15
Gambar 4.1 Grafik <i>Pore Pressure</i> dan <i>Fracture Pressure</i>	35
Gambar 4.2 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance</i> <i>Casing 13-3/8"</i>	40
Gambar 4.3 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance</i> 13-3/8" K-55 54.5 ppf	41
Gambar 4.4 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance</i> <i>Casing 9-5/8"</i>	45
Gambar 4.5 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance</i> 9-5/8" L-80 43.5 ppf	46
Gambar 4.6 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance Casing 7"</i>	47
Gambar 4.7 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance 7" L-80 26 ppf</i>	48
Gambar 4.8 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance</i> <i>Casing 13-3/8"</i>	51
Gambar 4.9 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance</i> 13-3/8" K-55 54.5 ppf	52
Gambar 4.10 Grafik <i>Burst Pressure</i> dengan <i>Burst Resistance Casing 9-5/8"</i>	54

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

Halaman

Gambar 4.11 Grafik *Burst Pressure* dengan *Burst Resistance*

9-5/8" L-80 43.5 ppf 55

Gambar 4.12 Grafik *Burst Pressure* dengan *Burst Resistance Casing 7"* 57

Gambar 4.13 Grafik *Burst Pressure* dengan *Burst Resistance 7"*

L-80 26 ppf..... 57

Gambar 4.14 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

Casing 13-3/8" 60

Gambar 4.15 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

13-3/8" K-55 54.5 ppf 61

Gambar 4.16 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

Casing 9-5/8" 62

Gambar 4.17 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

9-5/8" L-80 43.5 ppf 63

Gambar 4.18 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

Casing 7" 65

Gambar 4.19 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance 7"*

L-80 26 ppf..... 65

Gambar 4.20 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

Casing 13-3/8" 68

Gambar 4.21 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

13-3/8" K-55 54.5 ppf 69

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

Halaman

Gambar 4.22 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

Casing 9-5/8" 71

Gambar 4.23 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

9-5/8" L-80 43.5 ppf 72

Gambar 4.24 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance*

Casing 7" 74

Gambar 4.25 Grafik *Collapse Pressure* dengan *Collapse Resistance 7"*

L-80 26 ppf 74

Gambar 4.26 Grafik *Tension* dengan *Joint Strenght 13-3/8" K-55 54.5 ppf* 77

Gambar 4.27 Grafik *Tension* dengan *Joint Strenght 9-5/8" L-80 43.5 ppf* ... 79

Gambar 4.28 Grafik *Tension* dengan *Joint Strenght 7" L-80 26 ppf* 81

Gambar 4.29 Grafik *Tension* dengan *Joint Strenght 13-3/8" K-55 54.5 ppf* 82

Gambar 4.30 Grafik *Tension* dengan *Joint Strenght 9-5/8" L-80 43.5 ppf* ... 83

Gambar 4.31 Grafik *Tension* dengan *Joint Strenght 7" L-80 26 ppf* 84

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Steel Grade Casing	17
Tabel 4.1 Data Pore Pressure dan Fracture Pressure Sumur R-1	31
Tabel 4.2 Konfigurasi Casing Sementara Burst (Metode CNOOC)	48
Tabel 4.3 Konfigurasi Casing Sementara Burst (Metode Minimum Set).....	58
Tabel 4.4 Konfigurasi Casing Sementara Collapse (Metode CNOOC).....	66
Tabel 4.5 Konfigurasi Casing Sementara Collapse (Metode Minimum Set) ..	75
Tabel 4.6 Konfigurasi Casing Sementara Tension (Metode CNOOC)	81
Tabel 4.7 Konfigurasi Casing Sementara Tension (Metode Minimum Set) ...	84
Tabel 4.8 Konfigurasi Casing Akhir Metode CNOOC dan Metode Minimum Set	85

DAFTAR LAMPIRAN

- A-1 WELL DIAGRAM
- A-2 MUD DATA
- A-3 CEMENTING DATA

