

**” EVALUASI DAN OPTIMASI DESAIN *CASING* SUMUR PEMBORAN
DENGAN METODE *MAXIMUM LOAD* DI SUMUR ENN-1
DI LAPANGAN BATUWANGI”**

SKRIPSI

Oleh:

EZRAWATI NUNUT NABABAN

201410255008



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2019**

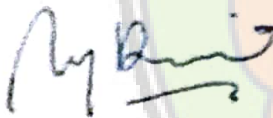
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Evaluasi dan Optimasi Desain *Casting* Pemboran
Dengan Metode *Maximum Load* di Sumur
"ENN-1" di Lapangan Baturwangi.
Nama Mahasiswa : Ezrawati Nurut Nahaban
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410255008
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Januari 2019

Bekasi 30 Januari 2019

MENYETUJUL

Pembimbing I



Aly Rasyid,ST,MT

Pembimbing II



Edy Susanto,ST,MM



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi dan Optimasi Desain Casing
Sumur Pemboran Dengan Metode
Maximum Load di Sumur "ENN-1" di
Lapangan Batuwangi.
Nama Mahasiswa : Ezrawati Nunut Nababan
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410255008
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik
Tanggal pengujian : 30 Januari 2019

Bekasi, 30 Januari 2019

MENGESAHKAN,
Ketua Tim Penguji : Eko Prastio, ST, MT
NIDN. 003509036
Penguji I : Eko Prastio, ST, MT
NIDN. 003509036
Penguji II : Agung Setiawan, ST, MT
NIDN. 0425058107

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Perminyakan



Abdullah Rizky Agusman, ST, MT
NIDN. 0306098005

Dekan
Fakultas Teknik



Ismaniah, S. SI, MM
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ezrawati Nunut Nababan
NPM : 201410255008
Program Studi : Teknik Perminyakan
Judul Skripsi : Evaluasi dan Optimasi Desain Casing Sumur Pemboran
Dengan Metode Maximum Load di Sumur "ENN-1" di
Lapangan Batuwangi

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian skripsi yang telah di buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya serta bukan merupakan pengambilan tulisan/plagiat atau pikiran orang lain yang ssaya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran sendiri. Apabila dikemudian 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 dipaksa

Bekasi, 8 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Ezrawati Nunut Nababan

2014 10 255 008

ABSTRAK

Lapangan Batu Wangi terletak di lepas pantai daerah Sumatera bagian Tenggaraa. Lapangan Bau Wangi ini merupakan sebuah lapangan yang sudah memasuki tahap pengembangan (development). Pada Lapangan Batu Wangi terdapat Sumur “ENN-1” yang terletak pada koordinat geografi 5°25’21.24063” Lintang Selatan dan 106°18’55.73957” Bujur Timur .Sumur “ENN-1” ini adalah sumur berarah (directional) yang mulai dibor pada 9 Desember 2014 dan selesai pada 6 Februari 2015, dengan total kedalaman mencapai 3804 ftMD/3247 SSTVD, dengan hasil produksi minyak. Pada tugas akhir ini akan ditinjau mengenai perencanaan casing yang digunakan pada Sumur “ENN-1”, untuk mengetahui apakah rangkaian casing tersebut sudah merupakan pilihan yang paling efisien atau belum, untuk itu akan dilakukan evaluasi ulang terhadap grade casing yang digunakan pada Sumur “ENN-1” tersebut. Dalam evaluasi ini akan digunakan metode Maximum Load, yang memperhitungkan daya tahan casing terhadap Tekanan Burst, Tekanan Collapse, dan Tension Load atau Beban Tarik. Setelah dilakukan evaluasi terhadap pemakaian casing pada Sumur “ENN-1”, diketahui bahwa grade casing yang digunakan pada sumur tersebut ternyata melebihi dari apa yang diperlukan, dimana Safety Factor tersebut melebihi dari yang ditentukan, yaitu untuk Collapse Pressure = 1, Tension Load = 1.6, dan. Burst Pressure = 1.1. Jelas terlihat bahwa penggunaan casing pada Sumur “ENN-1” menjadi tidak ekonomis dan menyebabkan biaya casing lebih mahal. Dari hasil evaluasi, diperoleh grade casing yang lebih efisien untuk sumur tersebut, sehingga perencanaan casing dalam Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk perencanaan casing pada sumur yang akan dibor berikutnya di lapangan tersebut.

ABSTRACT

Batu Wangi Field is located off the southeastern part of Sumatra. Bau Bau Wangi is a field that has entered the development stage. On the Batu Wangi Field there is the "ENN-1" Well located at the geographical coordinates $5^{\circ}25'21.24063$ "South Latitude and $106^{\circ}18'55.73957$ " East Longitude. "ENN-1" is a directional drilling well on December 9, 2014 and completed on February 6, 2015, with a total depth of 3804 ftMD / 3247 SSTVD, with oil production results. In this final project will be reviewed about the casing planning used in the "ENN-1" well, to find out whether the casing is already the most efficient choice or not, to re-evaluate the grade casing used in the "ENN- 1 ". In this evaluation will be used the Maximum Load method, which takes into account the durability of the case against Pressure Burst, Pressure Collapse, and Tension Load or Load Load. After the evaluation of the use of the casing in the "ENN-1" Well, it is known that the grade casing used in the well exceeds what is required, where the Safety Factor exceeds the Collapse Pressure = 1, Tension Load = 1,6, and. Burst Pressure = 1,1. It is evident that the use of the casing on the "ENN-1" Well became uneconomical and caused the cost of the casing to be more expensive. From the evaluation result, it is found that the casing grade is more efficient for the well, so the casing planning in this Final Project can be used as a reference for the casing generation of the well to be drilled next in the field.

LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ezrawati Nunut Nababan
NPM : 201410255008
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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

“Evaluasi dan Optimasi Desain Casing Sumur Pemboran Dengan Metode Maximum Load di Sumur “ENN-1” di Lapangan Batuwangi.”

Berserta perangkat yang ada (bila diperlukan), dengan hak bebas toyalty non-eksklusif

Ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolanya dalam bentuk pangkalan data (data base), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu ijin dari saya selama tetap mencantumkan 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

Bekasi, 8 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Ezrawati Nunut Nababan

2014 10 255 008

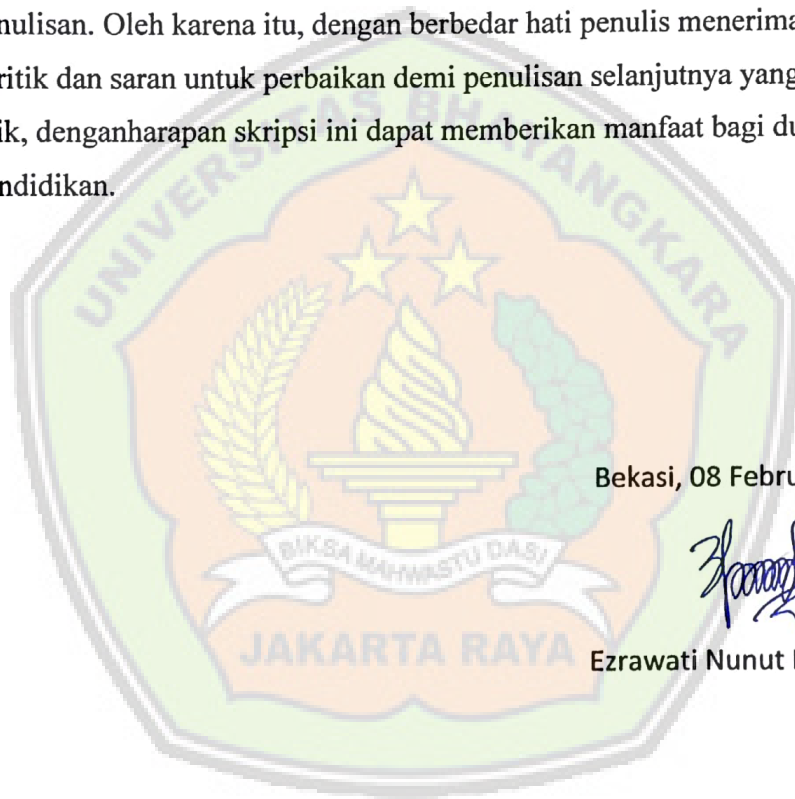
KATA PENGANTAR

Syukur Puji Tuhan atas segala rahmat dan berkat yang telah Tuhan berikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penelitian skripsi ini. Penulis mengungkapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua atas ketulusan dan dukungannya sehingga penulis sapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu. Ismaniah,S,SI,MM selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Abdullah Rizky Agusman,ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik perminyakan.
4. Bapak Aly Rasyid,ST.MT selaku pembimbing I dan Bapak Edy Susanto, ST,MM, selaku pembimbing ke II skripsi yang selama ini telah membantu, mengarahkan, dan memberikan bimbingan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
5. Bapak Eko Prastio,ST.MT dan bapak Agung Setiawan ST,MT selaku penguji I dan penguji II.
6. Pemimpin, seluruh dosen dan staff Fakultas Teknik, khususnya di lingkungan program studi Teknik perminyakan, yang telah membantu selama kuliah hingga dalam penyelesaian skripsi.
7. PT. Cnooc Ses Ltd yang telah menyediakan tempat untuk melakukan penelitian.

8. Rekan-rekan Program Studi Teknik Perminyakan 2014 yang selalu memberi dukungan.
9. Rizky Irwansyah selaku partner pengerjaan Tugas Akhir di PT. Cnooc Ses Ltd yang telah membantu menyelesaikan pengerjaan skripsi.
10. Terakhir, seluruh pihak yang telah membantu secara langsung atau tidak langsung dalam kelancaran skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan baik dari segi penyajian data maupun penulisan. Oleh karena itu, dengan berbedar hati penulis menerima segala kritik dan saran untuk perbaikan demi penulisan selanjutnya yang lebih baik, dengan harapan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi dunia Pendidikan.



Bekasi, 08 Februari 2019

Ezrawati Nunut Nababan

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan Pembimbing	iii
Lembar Pengesahan	iv
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	v
ABSTRACT	vi
Lembar Pernyataan Publikasi	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4.1 Maksud.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Batasan Masalah	4
1.7 Metode Penulisan	4
1.8 Sistematik Penulisan	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Letak dan Lokasi Penelitian	7
2.2 Top Formation	8
2.3 Stratigrafi	8

2.3.1 Formasi Parigi	8
2.3.2 Formasi Air Benakat	8
2.3.3 Formasi Telisa (Gumai)	9
2.3.4 Formasi Upper Baturaja	9
2.4 Pengertian Casing	10
2.5 Tujuan Pemakaian Casing	11
2.6 Tipe-Tipe Casing	11
2.6.1 <i>Conductor Casing</i>	11
2.6.2 <i>Surface Casing</i>	12
2.6.3 <i>Intermediate Casing</i>	12
2.6.4 <i>Production Casing</i>	13
2.6.5 <i>Liner</i>	13
2.7 Material <i>Casing</i>	14
2.8 Standarisasi <i>Casing</i> Pemboran	15
2.8.1 Diameter <i>Casing</i>	14
2.8.2 <i>Grade Casing</i> Pemboran	17
2.8.3 Berat Nominal <i>Casing</i>	17
2.8.4 Tipe Sambungan <i>Casing</i>	18
2.8.5 Panjang Joint	21
2.9 <i>Yield Point</i> Pada <i>Casing</i>	21
2.10 Kriteria Perencanaan <i>Setting Depth Casing</i>	22
2.11 Prosedur Perencanaan <i>Setting Depth Casing</i>	24
2.11.1 <i>Surface Casing</i>	24
2.11.2 <i>Intermediate Casing</i>	25

2.11.3	<i>Production Casing</i>	25
2.11.4	<i>Liner</i>	25
2.12	Hal-Hal yang Mempengaruhi Perencanaan Casing	26
2.12.1	Tekanan Pori	26
2.12.2	Tekanan Rekah Formasi	28
2.12.3	Densitas Lumpur	28
2.12.4	<i>Drilling Hazard</i>	29
2.12.5	<i>Coal Problem</i>	32
2.13	Pembebanan Yang Terjadi Pada Casing	32
2.13.1	Tekanan Dari Luar	32
2.13.2	Tekanan <i>Burst</i>	31
2.13.3	<i>Tension Load</i>	33
2.13.4	Beban Biaxial	33
2.14	Metode <i>Maximum Load</i>	33
2.14.1	<i>Surface Casing</i>	33
2.14.2	<i>Intermediate Casing</i>	35
2.14.3	<i>Production Casing</i>	38
2.15	Aksesoris Casing	39
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1	Jenis Penelitian	43
3.2	Teknik Pengumpulan Data	43
3.2.1	Studi Lapangan	43
3.2.2	Teknik ke perpustakaan	44

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Data Sumur “ENN-1”	45
4.2 Profil Sumur.....	46
4.3 Penentuan Kedalaman Casing	47
4.4 Casing Data.....	54
4.5 Mud Data	54
4.6 Cementing Data Program	55
4.7 Safety Factor	55
4.8 Perhitungan Maksimum Load.....	56
4.8.1 Perhitungan Pada <i>Intermediate Casing</i> 13-3/8”	56
4.8.2 Perhitungan Pada <i>Production Casing</i> 9 5/8”	61
4.8.3 Perhitungan Pada <i>Liner</i> 7”	66
4.9 Evaluasi Beban Casing Pada Sumur “ENN-1”	74
4.9.1 <i>Conductor Casing</i> 20”	74
4.9.2 <i>Intermediate Casing</i> 13-3/8”	74
4.9.3 <i>Production Casing</i> 9-5/8”	78
4.9.4 <i>Liner Casing</i> 7”	84
4.5 Keekonomian	90
BAB 5 PENUTUP	94
Daftar Pustaka	xviii
Lampiran	xix



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Formation Top T-1</i>	8
Tabel 2.2	<i>Grade dan Yield Strength Casing</i>	17
Tabel 2.3	<i>Range dan Interval Casing</i>	20
Tabel 2.4	<i>Letak Kedalaman Casing oleh SWB USA</i>	23
Tabel 4.1	<i>Data Pore Pressure dan Fracture Pressure</i>	47
Tabel 4.2	<i>Casing Data</i>	54
Tabel 4.3	<i>Mud Data</i>	54
Tabel 4.4	<i>Cementing Data Program</i>	55
Tabel 4.5	<i>Safety Factor Collapse Pressure Pada Intermediate Casing 13-3/8"</i>	75
Tabel 4.3	<i>Safety Factor Burst Pressure Pada Intermediate Casing 13-3/8"</i>	76
Tabel 4.4	<i>Safety Factor Tension Load Pada Intermediate Casing 13-3/8"</i>	78
Tabel 4.5	<i>Safety Factor Collapse Pressure Pada Production Casing 9-5/8"</i>	79
Tabel 4.6	<i>Safety Factor Burst Pressure Pada Production Casing 9-5/8"</i>	81
Tabel 4.7	<i>Safety Factor Tension Load Pada Production Casing 9-5/8"</i>	83
Tabel 4.8	<i>Safety Factor Collapse Pressure Pada Casing Liner 7"</i>	85
Tabel 4.9	<i>Safety Factor Burst Pressure Pada Casing Liner 7"</i>	87
Tabel 4.10	<i>Safety Factor Tension Load Pada Casing Liner 7"</i>	89
Tabel 4.11	<i>Tabel Keekonomian</i>	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Aliran Metodologi Penelitian	4
Gambar 2.1	Top Baturaja T-1 <i>Prospect</i>	7
Gambar 2.2	Stratigrafi di Sumur “ENN-1”	9
Gambar 2.3	Peta Regional Pulau Sumatera Selatan	10
Gambar 2.4	Susunan Pemasangan <i>Casing</i>	14
Gambar 2.5	Jenis Sambungan <i>Casing</i>	20
Gambar 2.6	<i>Grafik Deformation</i>	22
Gambar 2.7	<i>Liner Hanger</i>	39
Gambar 2.8	<i>Float Collar</i>	40
Gambar 2.9	<i>Scratchers</i>	40
Gambar 2.10	<i>Centralizers</i>	41
Gambar 4.1	Skema <i>Casing</i>	47
Gambar 4.2	<i>Grafik Pore Pressure</i> dan <i>Fracture Pressure</i>	53
Gambar 4.3	<i>Collapse Pressure</i> Pada <i>Intermediate Casing</i> 13-3/8”	75
Gambar 4.4	<i>Burst Pressure</i> Pada <i>Intermediate Casing</i> 13-3/8”	77
Gambar 4.5	<i>Tension Load</i> Pada <i>Intermediate Casing</i> 13-3/8”	78
Gambar 4.6	<i>Collapse Load</i> Pada <i>Production Casing</i> 9-5/8”	80
Gambar 4.7	<i>Burst Load</i> Pada <i>Production Casing</i> 9-5/8”	82
Gambar 4.8	<i>Tension Load</i> Pada <i>Production Casing</i> 9-5/8”	83
Gambar 4.9	<i>Collapse Pressure</i> Pada <i>Liner Casing</i> 7”	86
Gambar 4.10	<i>Burst Pressure</i> Pada <i>Liner Casing</i> 7”	88
Gambar 4.11	<i>Tension Load</i> Pada <i>Liner Casing</i> 7”	

DAFTAR LAMPIRAN

A. DATA-DATA SUMUR “ENN-1” LAPANGAN BATUWANGI

A.1 Well Diagram

A.2 Keekonomian

A.2.1 Biaya Pemakaian Casing Aktual Pada Sumur “ENN-1”

A.2.2 Biaya Untuk Perencanaan Casing Optimalisasi Pada Sumur “ENN-1”

A.2.3 Keekonomian

