

**EVALUASI CASING SETTING DEPTH PADA SUMUR X  
DENGAN MEMPERHITUNGGAN KICK TOLERANCE**

**TUGAS AKHIR**

**ADI PUTRA DERMAWAN**

**124.21.316**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
BEKASI  
SEPTEMBER 2022**

**EVALUASI CASING SETTING DEPTH PADA SUMUR X  
DENGAN MEMPERHITUNGGAN KICK TOLERANCE**

**TUGAS AKHIR**

**ADI PUTRA DERMAWAN**

**124.21.316**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan




**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
BEKASI  
SEPTEMBER 2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Adi Putra Dermawan**

**NIM : 124.21.316**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 23 September 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EVALUASI CASING SETTING DEPTH PADA SUMUR X  
DENGAN MEMPERHITUNGGAN KICK TOLERANCE**

**TUGAS AKHIR**

**ADI PUTRA DERMAWAN  
124.21.316**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Program  
Studi Teknik Perminyakan

Menyetujui,

Bekasi, 23 September 2022

Pembimbing I



Ganesha Rinku Darmawan, S.T., M.T.

Pembimbing II



Samuel Halomoan Silitonga, S.T.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-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 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. Allah SWT karena atas segala berkah dan rahmat-Nya, penulis masih diberi kesehatan, dan kemampuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Aries Prasetyo, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Perminyakan.
3. Bapak Ganesha Rinku Darmawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
5. Samuel Halomoan Silitonga, S.T. selaku pembimbing Tugas Akhir di PT Halliburton Indonesia.
6. Teman-teman TM ITSB 2014 yang selalu mendukung untuk segera lulus kuliah.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak khususnya mahasiswa Teknik Perminyakan.

Bekasi, 23 September 2022

  
Adi Putra Dermawan

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

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

Nama : Adi Putra Dermawan  
NIM : 124.21.316  
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:

**“EVALUASI CASING SETTING DEPTH PADA SUMUR X  
DENGAN MEMPERHITUNGGAN KICK TOLERANCE”**

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 (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 23 September 2022

Yang menyatakan



(Adi Putra Dermawan)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Casing .....	4
2.1.1 Conductor Casing.....	5
2.1.2 Surface Casing .....	6
2.1.3 Intermediate Casing .....	6
2.1.4 Production Casing .....	7
2.1.5 Liner .....	7
2.2 Casing Seat Selection .....	8
2.2.1 Bottom-Up Casing Design .....	9
2.2.2 Top-Down Casing Design .....	10
2.3 Kick Tolerance .....	11

2.3.1 Jenis-jenis Kick Tolerance .....	12
2.3.2 Pertimbangan Kick Tolerance .....	13
2.3.3 Analisis dan Perhitungan Kick Tolerance .....	14
2.4 Drilling Hazard.....	14
2.4.1 Clay Swelling.....	15
2.4.2 Over Pressure.....	18
2.4.3 Lost Circulation .....	19
2.4.4 Unconsolidated Sandstone.....	20
2.5 Kriteria Perencanaan <i>Setting Depth</i> .....	20
2.6 Tekanan Bawah Permukaan Bumi .....	21
2.6.1 Tekanan Hidrostatik.....	21
2.6.2 Tekanan Formasi.....	24
2.6.3 Tekanan Over Burden .....	35
2.6.4 Tekanan Rekah .....	36
2.7 Perkiraan dan Pendeteksian Tekanan Formasi.....	41
2.8 Tekanan Pori .....	41
2.8.1 Equivalent Depth .....	41
2.8.2 Teori Eaton .....	43
2.9 Inklinasi dan Azimuth.....	43
2.10 Equivalent Circulating Density (ECD) .....	44
2.11 Leak Off Test (LOT) .....	44
2.12 Burst (Influx), Collapse, Tension, Biaxial .....	45
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>48</b>
3.1 Alur Pengerjaan Tugas Akhir.....	48
3.2 Metode Penelitian.....	49
3.2.1 Studi Literatur .....	49



3.2.2 Diskusi.....	49
3.2.3 Perhitungan .....	49
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN .....	51
4.1 Data Sumur X.....	51
4.1.1 Perhitungan Tekanan Pori Formasi Pada Sumur X .....	51
4.1.2 Perhitungan <i>Kick Tolerance</i> pada Sumur X .....	54
4.1.3 Penentuan Kedalaman <i>Casing</i> Melalui Grafik .....	58
4.1.4 Penentuan Kedalaman <i>Casing</i> Melalui Data Litologi .....	62
4.1.5 Perhitungan Setiap <i>Casing</i> .....	65
<i>Intermediate Casing</i> .....	65
<i>Production Casing</i> .....	66
4.2 Analisis <i>Kick Tolerance</i> .....	67
BAB V KESIMPULAN .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Casing Pemboran.....	5
Gambar 2.2 Grafik Pore Pressure dan Fracture Gradient .....	8
Gambar 2.3 Grafik Pore Pressure dan Fracture Pressure dengan Safety Factor .....	9
Gambar 2.4 Bottom-Up Desain Akhir .....	10
Gambar 2.5 Top-Down Desain Akhir.....	11
Gambar 2.6 Invasi Mud Filtrat ke dalam formasi melalui formasi permeable .....	15
Gambar 2.7 Pengecilan Ruang Pori-pori Akibat Swelling Clay .....	16
Gambar 2.8 Hubungan Permeabilitas dengan Porositas Batuan .....	17
Gambar 2.9 Ilustrasi Perubahan Tekanan Pori yang Tidak Normal.....	18
Gambar 2.10 Berat Lumpur dan Gradien Tekanan Pori .....	25
Gambar 2.11 Tekanan Abnormal Akibat Proses Kompaksi .....	26
Gambar 2.12 Pengaruh Tekanan <i>Overburden</i> Kompaksi Normal terhadap Porositas .....	27
Gambar 2.13 Pengaruh Kompaksi Terhadap Tekanan Fluida Formasi.....	28
Gambar 2.14 Penyimpangan Harga Densitas Shale terhadap Kedalaman.....	29
Gambar 2.15 Tekanan Abnormal Akibat Sistem Air Artesis.....	30
Gambar 2.16 Tekanan Abnormal Akibat Erosi dan Pengangkatan.....	31
Gambar 2.17 Pengaruh Lapisan Garam terhadap <i>Overburden</i> Stress .....	31
Gambar 2.18 Pengaruh Salt Dome terhadap Tekanan Abnormal .....	32
Gambar 2.19 Pengaruh Perbedaan Densitas Fluida terhadap Abnormal Pressure	33
Gambar 2.20 Abnormal Pressure Shallow Formation Akibat Upward Fluid Migration.....	34
Gambar 2.21 Penentuan Gradien Tekanan <i>Overburden</i> .....	35
Gambar 2.22 Matrix Stress Coefficient .....	38
Gambar 2.23 Perbandingan Tekanan Efektif .....	39
Gambar 2.24 Poisson's Ration .....	39
Gambar 2.25 Perbandingan Tekanan Rata-rata.....	40
Gambar 2.26 Ilustrasi Teori Equivalent Depth.....	42
Gambar 2.27 Beban Tension .....	46
Gambar 2.28 Kurva Elips Beban Biaksial .....	47
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir .....	48

Gambar 4.1 Grafik Pore Pressure terhadap Depth.....	54
Gambar 4.2 Grafik Depth Terhadap PP, FG dan Safety Factor .....	58
Gambar 4.3 Gambar PPFg dengan Mud Weight .....	59
Gambar 4.4 PPFg dengan Metode Top to Bottom.....	61
Gambar 4.5 Data Litologi.....	64
Gambar 4.6 Perencanaan Hole Size, Casing, $ACF_{OH-BHA}$ , $ACF_{OH-DP}$ dan LOT berdasarkan Section setiap Casing pada sumur X .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tekanan Formasi dan Gradien Tekanan Formasi Sumur X .....	51
Tabel 4.2 Data Sumur X.....	55