

**PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING
PADA SUMUR AZR-26 LAPISAN TAF-3.1**

TUGAS AKHIR

FATIMAH AZZAHRA

124.19.020



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
BEKASI
JUNI 2023**

**PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING
PADA SUMUR AZR-26 LAPISAN TAF-3.1**

TUGAS AKHIR

**FATIMAH AZZAHRA
124.19.020**


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
JUNI 2023**

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 : Fatimah Azzahra
NIM : 124.19.020
Tanda Tangan : 
Tanggal : 10 Juni 2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING
PADA SUMUR AZR-26 LAPISAN TAF 3.1**

TUGAS AKHIR

FATIMAH AZZAHRA

124.19.020

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

Menyetujui,

Bekasi, 10 Juni 2023

Pembimbing I



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

NIDK. 8855010016

Pembimbing II



Muhammad Taufiqurrahman, M.Eng

NIP. 249910

Kepala Program Studi Teknik Perminyakan



Aries Prasetyo, S.T., M.T

NIDN. 0414046806

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) Bapak Radjendra Ramli, seseorang yang biasa saya sebut papa dan berhasil membuat saya bangkit dari kata menyerah yang pada akhirnya saya bisa berada pada tahap ini, menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih telah berusaha yang terbaik untuk anaknya untuk memberikan dukungan materiil dan moril;
- (2) Ibu Yuliana, perempuan yang sangat hebat yang selalu membuat saya semangat untuk menyelesaikan Pendidikan. Terima kasih mama telah senantiasa sabar menghadapi anak seperti saya dan selalu memberikan semangat dan motivasi agar saya tidak mudah menyerah;
- (3) Bapak Ganesha Rinku Darmawan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I dan Mas Muhammad Taufiqurrahman, M.Eng selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
- (4) Bapak Aries Prasetyo, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Perminyakan dan sekaligus dosen pengampu Tugas Akhir yang memberikan dukungan dan diskusi;
- (5) Ibu Falza Izza Wihdany, S.T., M.T selaku wali dosen yang telah banyak memberikan arahan dari semester 1 sampai menyusun Tugas Akhir ini;
- (6) Seluruh Dosen Teknik Perminyakan yang telah mengajari, membimbing dan membuka pikiran saya selama belajar mengajar di Teknik Perminyakan Institut Teknologi Sains Bandung
- (7) Mas Rivaldo Prasetyo, S.T dan Bapak Joko Bowo, S.T selaku mentor serta seluruh Manager dan Staff PT Elnusa Tbk yang telah menyediakan waktu,

tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya selama kerja praktek dan membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;

- (8) Addams Brammantio, S.T yang telah kebersamai saya pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Terima kasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan Tugas Akhir ini, meluangkan baik tenaga, pikiran, materiil maupun moril kepada saya dan senantiasa sabar menghadapi saya. Terima kasih telah datang disaat saya sedang berjuang untuk mendapatkan gelar Sarjana;
- (9) Seluruh mahasiswa Teknik Perminyakan 2019 yang telah berjuang kebersamai saya dari mahasiswa baru sampai menyusun Tugas Akhir bersama, bertukar pikiran dan berdiskusi. Semoga kita diberikan kelancaran dan kesuksesan di masa yang akan datang;
- (10) Institut Teknologi Sains Bandung yang telah mendukung saya dengan memberikan beasiswa untuk menyelesaikan studi saya;
- (11) Semua pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungannya;

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 10 Juni 2023

Fatimah Azzahra
124.19.020

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

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

Nama : Fatimah Azzahra
NIM : 124.19.020
Program Studi : Teknik Perminyakan
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“Perencanaan Squeeze Cementing pada Sumur AZR-26 Lapisan TAF-3.1”

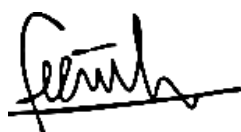
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 10 Juni 2023

Yang menyatakan



Fatimah Azzahra

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang Penelitian	15
1.2 Identifikasi Masalah.....	16
1.3 Rumusan Masalah	16
1.4 Tujuan Penelitian.....	16
1.5 Batasan Masalah	16
1.6 Manfaat Penelitian	17
1.7 Skema Tugas Akhir.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 <i>Plug & Abandonment</i>	20
2.2 <i>Squeeze-Off Cementing</i>	20
2.2.1 Metode <i>Squeeze Cementing</i>	21
2.3 Sifat – Sifat Semen.....	25
2.3.1 Densitas	26

2.3.2	<i>Thickening Time</i>	26
2.3.3	Viskositas.....	27
2.3.4	<i>Water Cement Ratio (WCR)</i>	27
2.3.5	<i>Waiting On Cement (WOC)</i>	28
2.3.6	<i>Compressive Strength</i> dan <i>Shear Strength</i>	28
2.3.7	<i>Filtration Loss</i>	28
2.3.8	<i>Additive Chemical</i>	29
2.4	Perhitungan Operasi Penyemenan	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
3.1.1	Waktu Penelitian	35
3.1.2	Tempat Penelitian.....	35
3.2	Pengumpulam Data dan Pengolahan Data	35
3.2.1	Pengumpulan Data	35
3.2.2	Pengolahan Data.....	36
3.3	Tinjauan Lapangan.....	36
3.4	Tahapan Penelitian	37
3.5	Data	39
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Proses <i>Squeeze Cementing</i>	40
4.2	Metode <i>Balanced Plug</i>	42
4.3	Parameter pada <i>Squeeze Cementing</i>	43
4.3.1	<i>Density</i>	43
4.3.2	<i>Thickening Time</i> dan Viskositas.....	43
4.3.3	<i>Waiting On Cement</i>	43
4.3.4	<i>Filtration Loss</i>	43

4.3.5 <i>Compressive Strength</i>	43
4.4 Data	44
4.5 Perhitungan <i>Squeeze Volume</i> dan <i>Cement Slurry Volume</i>	45
4.5.1 <i>Capacity</i>	45
4.5.2 Menentukan Volume Total <i>Cement Slurry</i>	46
4.5.3 Menentukan Letak Kedalaman <i>TOC-in TOC-out</i>	47
4.6 Perhitungan Letak Kedalaman <i>Top of Spacer (TOS)</i> dan <i>Displacement</i>	47
4.6.1 Menentukan <i>Spacer</i>	47
4.6.2 Menentukan Volume <i>Displacement</i>	48
4.7 Perhitungan untuk Menentukan <i>Raise Up Tubing</i> dan Menentukan Volume <i>Brine Water</i> di Bawah <i>Open End</i>	48
4.7.1 Menentukan <i>Raise Up Tubing</i> dan <i>Reverse Out</i>	48
4.7.2 Menentukan Volume <i>Brine Water</i> di Bawah <i>Open End</i>	49
4.8 Hasil <i>Squeeze Cementing</i> pada Sumur AZR-26 Lapisan TAF-3.1	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Semen Berdasarkan <i>API</i>	24
Tabel 2.2 Klasifikasi Jumlah Semen Berdasarkan <i>Injectivity Test</i>	25
Tabel 3.1 <i>Well Data</i>	39
Tabel 4.1 <i>Volume Calculation</i>	44
Tabel 4.2 <i>Slurry System</i>	44
Tabel 4.3 <i>Material Requirement</i>	44
Tabel 4.4 <i>Additives Material</i>	45
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Kapasitas Volume	51
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Tinggi Semen	51
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Spacer</i> dan <i>Displacement Volume</i>	51
Tabel 4.8 <i>Pumping Schedule</i>	52
Tabel 4.9 <i>Test Result</i>	53
Tabel 4.10 Hasil Penyemenan Lapisan TAF-3.1 Interval 2877 – 2884 m.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Primary Cementing (Eric B. Nelson & Dominique Guillot, 2006)...	19
Gambar 2.2 Various Squeeze Cementing Techniques (Eric B. Nelson & Dominique Guillot, 2006)	21
Gambar 2.3 Plug Cementing (Eric B. Nelson & Dominique Guillot, 2006)	24
Gambar 3.1 Status Sumur (PT Elnusa Tbk, 2022).....	36
Gambar 4.1 Metode Balanced Plug (Erik B. Nelson, 2012).....	42
Gambar 4.2 Well Schematic	50
Gambar 4.3 Thickening Time (PT Elnusa Tbk, 2022).....	53
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Compressive Strength (PT Elnusa Tbk, 2022)	54