

**ANALISA PEKERJAAN SQUEEZE CEMENTING
DENGAN METODE BALANCE PLUG
BERDASARKAN DATA CBL & VDL PADA SUMUR X
LAPANGAN Z**

SKRIPSI

Oleh :

ISMAN DIANSYAH CANDRA EKA RAMADHAN

201710255012



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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Analisa Pekerjaan Squeeze Cementing Dengan
Metode Balance Plug Berdasarkan Data CBL &
VDL Pada Sumur X Lapangan Z

Nama Mahasiswa : Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201710255012

Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Mei 2022

Bekasi, 18 Juni 2022

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



Abdullah Rizky Agusman, ST., MT.

Eko Prastio, S.T., M.T.

NIDN 0306098005

NIDN 0301058406

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisa Pekerjaan Squeeze Cementing Dengan
Metode Balance Plug Berdasarkan Data CBL &
VDL Pada Sumur X Lapangan Z
Nama Mahasiswa : Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710255012
Program Studi/Fakultas : Teknik Perminyakan/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Mei 2022

Bekasi, 18 Juni 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Aly Rasyid, S.T., M.T.
NIDN 0324047407

Penguji I : Nugroho Marsiyanto, S.T., M.T.
NIDN 0328127107

Penguji II : Abdullah Rizky Agusman, ST., M.T.
NIDN 0306098005

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Perminyakan



Abdullah Rizky Agusman, ST., M.T.
NIDN 0306098005

Dekan

Fakultas Teknik



Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.
NIDN 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

Analisa Pekerjaan Squeeze Cementing Dengan Metode Balance Plug Berdasarkan Data CBL & VDL Pada Sumur X Lapangan Z

ini adalah benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 18 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan
201710255012

ABSTRAK

Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan. 201710255012. Analisa Pekerjaan Squeeze Cementing Dengan Metode Balance Plug Berdasarkan Data CBL & VDL Pada Sumur X Lapangan Z (Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Januari 2022)

Salah satu tujuan yang sangat penting dalam penyelesaian sumur adalah mendapatkan hasil penyemenan yang baik, akan tetapi pekerjaan penyemenan (*primary cementing*) yang dilakukan tidak selalu berjalan dengan lancar seperti yang direncanakan. Penyemenan merupakan pekerjaan yang membutuhkan biaya yang cukup besar dan resiko yang tinggi dalam mengerjakannya, dan masalah – masalah pada pekerjaan penyemenan diantaranya yaitu : *channeling*, *microannulus*, dan *freepipe*. Sebagai solusi menangani masalah tersebut yaitu dengan dilakukannya pekerjaan *squeeze cementing*. *Squeeze cementing* ialah penyemenan kembali yang dikerjakan untuk salah satu cara perbaikan sumur dengan menginjeksikan bubur semen dengan volume yang kecil pada zona atau area yang terdapat masalah, dalam tugas akhir ini metode yang dipilih adalah metode *balance plug*. Pemboran sumur X bertujuan sebagai tempat penambahan area resap hidrokarbon dilapisan *reservoir* Batupasir TAF. Dari hasil Pemboran sumur – sumur lapangan Z yang ada telah dinyatakan dapat memperoleh hidrokarbon dari lapisan batupasir pada lapisan TAF-2, TAF3.1, TAF-3.2, TAF-3.3 dan TAF-4. Sumur usulan diperkirakan menembus bagian puncak *reservoir* tersebut, dan dibor *directional* dari *cluster* JAS-C sampai total kedalaman 3250 mTVDSS/3400.93 mD (*Total Depth*). Pada proses *logging* pertama setelah dilakukannya *primary cementing* didapatkan hasil data log dari logging *Cement Bond Log (CBL)* dan *Variable Density Log (VDL)* yang menunjukkan bahwa adanya kejanggalan, masalah, atau sesuatu yang tidak baik pada data log. Terlihat adanya kenaikan nilai amplitudo sebesar 70 – 80 mV dan grafik yang tinggi pada kedalaman 2460.63 ft – 2624.67 ft yang menunjukkan adanya *freepipe* pada area tersebut, maka dari itu perlu dilakukannya *secondary cementing* yaitu *squeeze cementing* dengan tujuan untuk memperbaiki *primary cementing* yang bermasalah supaya tidak terjadi hal – hal yang tidak diinginkan.

Kata Kunci : *Squeeze Cementing, Balance Plug, Cement Bond Log, Freepipe*

ABSTRACT

Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan. 2017.1025.5012. *Analysis Of Squeeze Cementing Worrrk With Balance Plug Method Based On CBL & VDL Data At Well X Field Z. (Scientific Paper in the form of Thesis, January 2022)*

One of the very important goals in completing a well is to get good cementing results, but the primary cementing work that is carried out does not always run smoothly as planned. , and problems in cementing work including: channeling, microannulus, and freepipe. As a solution to deal with this problem, namely by doing squeeze cementing work. Squeeze cementing is re-cementing that is carried out for one way of repairing wells by injecting a small volume of cement slurry in the zone or area where there is a problem, in this final project the method chosen is the balance plug method. hydrocarbons in the TAF sandstone reservoir layer. From the results of the drilling of the existing Z field wells, it has been stated that they can obtain hydrocarbons from the sandstone layer in the TAF-2, TAF3.1, TAF-3.2, TAF-3.3 and TAF-4 layers. The proposed well is estimated to penetrate the top of the reservoir, and drilled directionally from the JAS-C cluster to a total depth of 3250 mTVDSS/3400.93 mD (Total Depth). In the first logging process after primary cementing, log data results from the Cement Bond Log (CBL) logging were obtained. and Variable Density Log (VDL) which shows that there are irregularities, problems, or something bad in the log data. It can be seen that there is an increase in the amplitude value of 70 - 80 mV and a high graph at a depth of 2460.63 ft - 2624.67 ft which shows the freepipe in the area, therefore it is necessary to do secondary cementing, namely squeeze cementing with the aim of repairing problematic primary cementing so that it does not occur unwanted things.

Keywords : *Squeeze Cementing, Balance Plug, Cement Bond Log, Freepipe*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan

Nomor Pokok Mahasiswa : 2017.1025.5012

Program Studi : Teknik Perminyakan

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

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

**ANALISA PEKERJAAN SQUEEZE CEMENTING DENGAN METODE
BALANCE PLUG BERDASARKAN DATA CBL & VDL PADA SUMUR X
LAPANGAN Z**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan), dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (data base), mendistribusikannya dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademisi tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 06 Juni 2022

Yang menyatakan,

Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT dan shalawat serta salam yang selalu dipanjatkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, karena berkat rahmat, hidayah, dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul : **ANALISA PEKERJAAN SQUEEZE CEMENTING DENGAN METODE BALANCE PLUG BERDASARKAN DATA CBL & VDL PADA SUMUR X LAPANGAN Z**

Dengan penuh rasa bersyukur, saya pribadi menyampaikan rasa terima kasih saya kepada semua pihak yang bersangkutan dalam proses pembuatan tugas akhir ini yang telah memberikan bantuan serta dukungannya antara lain :

1. Kepada kedua orang tua saya bapak Anto dan ibu Dewi Puspita Sari yang telah memberikan doa, dukungan, kasih sayang dan segalanya kepada penulis yang tidak bisa digantikan oleh apapun.
2. Ibu Dr. Ismaniah, S.Si., M.M. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Abdullah Rizky Agusman, S.T., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I tugas akhir yang selama ini memberikan saran dan masukan serta ilmu dibidang cementing yang sangat bermanfaat kepada penulis untuk terciptanya sebuah tugas akhir.
4. Bapak Eko Prastio, S.T., M.T. sebagai Sekertaris Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II tugas akhir yang selama ini memberi ilmu dibidang logging dan masukan yang sangat berguna dan bermanfaat kepada penulis untuk selesainya sebuah tugas akhir ini.
5. Para alumni Teknik Perminyakan yang sudah mengajarkan ilmu tambahan diluar kampus.
6. Terakhir untuk diri saya sendiri yang terus berjuang dan berdoa sampai saat ini dalam menghadapi hal apapun dikehidupan ini.

Saya sadar dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik dilihat dari segi penyajian data maupun penulisnya. Masukan ilmu yang membangun sangat penulis harapkan demi penulisan selanjutnya yang lebih baik.

Bekasi, 18 April 2020

Penulis,

Isman Diansyah Candra Eka Ramadhan



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	3
1.7 Waktu Penelitian	4
1.8 Metodologi Penelitian	5
1.9 Sistematika Penulisan.....	6

BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Umum Lapangan.....	7
2.2 Pengertian <i>Cementing</i>	8
2.3 Fungsi dan Tujuan <i>Cementing</i>	9
2.4 Jenis – jenis <i>Cementing</i>	9
2.4.1 <i>Primary Cementing</i>	10
2.4.2 <i>Secondary Cementing</i>	10
2.5 Teori <i>Squeeze Cementing</i>	11
2.5.1 Teknik Penempatan <i>Squeeze Cementing</i>	12
2.6 Aplikasi <i>Squeeze Cementing</i>	15
2.7 Gejala Dalam Penyemenan	16
2.8 <i>Cement Bond Log (CBL)</i> dan <i>Variable Density Log (VDL)</i>	16
2.9 Jenis – jenis Tes Evaluasi <i>Squeeze Cementing</i>	17
2.10 Prinsip Kerja <i>Cement Bond Log</i>	18
2.11 Jenis – jenis Semen	20
2.12 Zat Adiftif Dalam Pembuatan Semen	22
2.12.1 <i>Accelerator</i>	22
2.12.2 <i>Retarder</i>	22
2.12.3 <i>Extender</i>	22
2.12.4 <i>Weighting Agents</i>	23
2.12.5 <i>Dispersant</i>	23
2.12.6 <i>Fluid Loss Control Agents</i>	23
2.12.7 <i>Lost Circulation Control Agents</i>	23
2.13 Peralatan Dalam <i>Cementing</i>	23
2.13.1 Peralatan Atas Permukaan (<i>Surface Equipment</i>)	24
2.13.1.1 <i>Mixer</i>	24

2.13.1.2	Pompa Semen	24
2.13.1.3	<i>Cementing Head</i>	25
2.13.1.4	<i>Cement Silo</i>	25
2.13.1.5	<i>Surge Tank</i>	25
2.13.1.6	<i>Water Tank</i>	26
2.13.1.7	<i>Line Cementing</i>	26
2.13.1.8	<i>Compressor</i>	27
2.13.1.9	<i>Rock Catcher</i>	27
2.13.1.10	Pompa <i>Centrifugal</i>	27
2.13.1.11	<i>Displacement Tank</i>	28
2.13.2	Peralatan Bawah Permukaan (<i>Subsurface Equipment</i>).....	28
2.13.2.1	<i>Floating Equipment</i>	28
2.13.2.2	<i>Shoetrack</i>	29
2.13.2.3	<i>Casing Collar</i>	29
2.13.2.4	<i>Wiper Plug</i>	30
2.13.2.5	<i>Scratchers</i>	30
2.13.2.6	<i>Centralizer</i>	31
2.13.2.7	<i>Landing Collar</i>	31
2.13.2.8	<i>Cementing Basket</i>	32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 33

3.1	Jenis Penelitian	33
3.2	Teknik Pengumpulan Data	33
3.2.1	Studi Lapangan	33
3.2.2	Studi Pustaka.....	34
3.3	Analisa Data	34
3.4	Pengelolaan Data.....	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 <i>Cement Bond Log</i>	35
4.2 <i>Balance Plug</i>	35
4.3 <i>Ultrasonic Cement Bond Log</i>	36
4.4 Hasil <i>Logging CBL & VDL</i> Sebelum Penyemenan Perbaikan.....	39
4.5 Perhitungan <i>Squeeze Cementing</i> Metode <i>Balance Plug</i>	40
4.5.1 Volume Suspensi Semen.....	40
4.5.2 Volume <i>Spacer</i> Dibelakang Semen	41
4.5.3 Panjang <i>Plug Balance</i> Ketika <i>Workstring</i> Bekerja.....	41
4.5.4 <i>Volume Displacement</i> (Volume Penempatan)	42
4.6 Data Penyemenan Perbaikan Metode <i>Balance Plug</i>	44
4.7 Hasil Perhitungan Penyemenan Perbaikan Metode <i>Balance Plug</i>	45
4.7.1 Volume Suspensi Semen.....	45
4.7.2 Volume <i>Spacer</i> Dibelakang Semen	45
4.7.3 Panjang <i>Plug Balance</i> Ketika <i>Workstring</i> Bekerja.....	45
4.7.4 <i>Volume Displacement</i> (Volume Penempatan)	46
4.8 Hasil <i>Logging CBL & VDL</i> Setelah Penyemenan Perbaikan	47
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Waktu Penelitian.....	4
Tabel 4.1 Data Balance Plug.....	44



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Alur Penelitian	5
Gambar 2. 1 Letak Lokasi Lapangan Z.....	8
Gambar 2. 2 Gambaran Rangkaian <i>Casing</i> Yang Telah Disemen.....	9
Gambar 2. 3 Penempatan Semen Secara Langsung (<i>Bradenhead Method</i>)	13
Gambar 2. 4 <i>Hesitation Methods</i>	15
Gambar 2. 5 Contoh Data <i>CBL</i> dan <i>VDL</i>	18
Gambar 2. 6 <i>Acoustic Cement Bond Logging Tool</i>	19
Gambar 2. 7 Skema Alat <i>CBL</i>	20
Gambar 2. 8 <i>Mixer</i>	24
Gambar 2. 9 Pompa Semen.....	24
Gambar 2. 10 <i>Cementing Head</i>	25
Gambar 2. 11 <i>Cement Silo</i>	25
Gambar 2. 12 <i>Surge Tank</i>	26
Gambar 2. 13 <i>Water Tank</i>	26
Gambar 2. 14 <i>Line Cementing</i>	26
Gambar 2. 15 <i>Compressor</i>	27
Gambar 2. 16 <i>Rock Catcher</i>	27
Gambar 2. 17 Pompa <i>Centrifugal</i>	28
Gambar 2. 18 <i>Displacement Tank</i>	28
Gambar 2. 19 <i>Float Shoe</i>	29
Gambar 2. 20 <i>Shoetrack</i>	29
Gambar 2. 21 <i>Casing Collar</i>	29
Gambar 2. 22 <i>Bottom Plug</i> dan <i>Top Plug</i>	30
Gambar 2. 23 <i>Scratchers</i>	30
Gambar 2. 24 <i>Centralizer</i>	31
Gambar 2. 25 <i>Landing Collar</i>	31
Gambar 2. 26 <i>Cementing Basket</i>	32
Gambar 4. 1 <i>Balance Plug</i>	36
Gambar 4. 2 Alur Perjalanan <i>Ultrasonic</i>	37

Gambar 4. 3 Presentasi Pemindai Isolasi	38
Gambar 4. 4 Diameter <i>Casing</i> dan Lubang Bor	39
Gambar 4. 5 <i>CBL – VDL</i> Sebelum Dilakukan <i>Squeeze Cementing</i>	40
Gambar 4. 6 <i>Flow Chart</i> Metode <i>Balance Plug</i>	43
Gambar 4. 7 <i>CBL – VDL</i> Sesudah Dilakukan <i>Squeeze Cementing</i>	47



DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar Parameter dan Satuan

