

SKRIPSI

**PERENCANAAN *SQUEEZE CEMENTING DUAL
SLURRY BALANCE PLUG* PADA SUMUR *HIGH-PERM
DAN LOW-PRESS***



PUTRI ARISKA

03021282126029

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

SKRIPSI

PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING DUAL SLURRY BALANCE PLUG PADA SUMUR HIGH-PERM DAN LOW-PRESS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan**



**PUTRI ARISKA
03021282126029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN *SQUEEZE CEMENTING* DENGAN DESAIN *DUAL SLURRY* MENGGUNAKAN METODE *BALANCE PLUG* PADA LAPISAN *HIGH PERMEABILITY* DAN *LOW PRESSURE* PADA SUMUR P-XX DI PT PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 1

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

PUTRI ARISKA
03021282126029

Indralaya, April 2025

Pembimbing I



Harry Waristian, S.T., M.T.
NIP.198905142015041003

Pembimbing II



Ir. Ubaidillah Anwar, M.S.
NIP.195510181988031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Universitas Sriwijaya,



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng., ACPE.
NIP.196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Ariska

NIM : 03021282126029

Judul : Perencanaan *Squeeze Cementing Dual Slurry Balance Plug* pada Sumur *High-perm* dan *Low-press*

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi oleh tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan siapapun.



Indralaya, Mei 2025



Putri Ariska

NIM.03021282126029

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Ariska

NIM : 03021282126029

Judul : Perencanaan *Squeeze Cementing Dual Slurry Balance plug* pada Sumur *High-perm* dan *Low-press*

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya, dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai peneliti korespondensi (*Corresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapa pun.

Indralaya, Mei 2025



Putri Ariska

NIM.03021282126029

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang diberikan, karya tulis ini saya persembahkan kepada:

1. **Kedua orang tua**, Bapak Rusdi dan Ibu Rita yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan tanpa batas dalam setiap langkah perjalanan hidup saya. Berkat doa yang mereka panjatkan tanpa henti, saya dapat menghadapi setiap tantangan dengan baik. Terima kasih atas segala pengorbanan yang tiada henti.
2. **Keluarga dan saudara-saudara saya**, Yapa, Aa', Cik, Kak Fed, Kakak, Yuk Feby, Ayuk, Kak Rico, dan keponakan saya yang selalu memberikan semangat baik secara moral maupun material, serta menjadi tempat saya untuk berbagi cerita. Terima kasih atas segala dukungan dan kasih sayang yang tidak pernah habis.
3. **Dosen pembimbing dan seluruh tenaga pendidik**, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta arahan dengan penuh kesabaran dan ketulusan.
4. **Teman-teman seperjuangan**, yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini dengan dukungan, tawa, serta kebersamaan dalam menghadapi segala tantangan.
5. **Almamater tercinta, Universitas Sriwijaya**, sebagai tempat menimba ilmu dan mengembangkan diri.

Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik dan industri serta menjadi langkah awal saya untuk terus berkarya dan berkontribusi demi kemajuan bangsa dan negara.

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

HALAMAN RIWAYAT HIDUP

Penulis, Putri Ariska, merupakan putri dari pasangan Rusdi dan Rita, dan merupakan anak kelima dari enam bersaudara. Sejak kecil, penulis dikenal sebagai pribadi yang cenderung introvert. Penulis memulai pendidikan di jenjang Play Group Mentari, kemudian melanjutkan ke SD Negeri 106 Palembang. Pada saat kelas 2 SD, penulis pindah ke SD Negeri 255 Palembang, yang mengharuskan penulis untuk beradaptasi dengan lingkungan baru.

Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 24 Palembang, di mana penulis mulai berinteraksi dengan banyak teman yang cenderung ekstrovert. Seiring berjalannya waktu, penulis mulai memberanikan diri untuk tampil di depan umum dan berhasil menjuarai pertandingan catur tingkat kota Palembang serta meraih peringkat tiga besar di sekolah. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri Sumatera Selatan, sebuah sekolah berbasis asrama dengan kurikulum internasional. Meskipun tidak menguasai bahasa Inggris pada awalnya, penulis berusaha untuk beradaptasi dan mengembangkan kemampuan bahasa Inggrisnya. Pada saat kelulusan, penulis meraih penghargaan sebagai "*Top Achiever of Entrepreneur Subject*" dan diamanahkan sebagai "Puteri Berbudaya SMAN Sumsel 2020."

Pada jenjang perguruan tinggi, penulis memilih untuk melanjutkan studi di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Di universitas, penulis aktif dalam berbagai kegiatan, antara lain menjadi Gadis Teknik, Bendahara Umum Permata, Asisten Laboratorium Kimia Fisika, serta Asisten Laboratorium Pemboran dan Peledakan. Selain aktif dalam kegiatan intra-kampus, penulis juga memperoleh pengalaman di luar kampus, yaitu magang di perusahaan kontraktor pertambangan batubara dan aktif menjadi pengurus kesekretariatan Perhapi Sumsel. Namun, penulis memilih untuk keluar dari zona nyaman dan magang di perusahaan migas untuk tugas akhir perkuliahan. Meskipun menghadapi berbagai tantangan dan kesulitan, serta banyaknya keraguan yang muncul, penulis terus berusaha dan percaya bahwa segala yang terjadi merupakan pengalaman yang sangat berharga untuk masa depan.

Penulis meyakini bahwa "*Believe in Allah is best thing that I have*".

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini dilaksanakan pada 02 Januari - 28 Februari 2025 dengan judul “Perencanaan *Squeeze Cementing Dual Slurry Balance plug* pada Sumur *High-perm* dan *Low-pressure*”

Terima kasih kepada Bapak Harry Waristian, S.T., M.T. dan Ir. Ubaidillah Anwar, M.S. selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir. Tidak lupa juga disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE. M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., CP., IPU., ASEAN-Eng., APEC-Eng. dan Ir. Rosihan Pebrianto, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmunya dan semua staf dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Haris Fadilah, Bapak Muhammad Irfan, dan seluruh karyawan di PT Pertamina Hulu Rokan Zona 1.
6. Keluarga besar Bapak Rusdi dan seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, Mei 2025

Putri Ariska
NIM.03021282126029

RINGKASAN

PERENCANAAN *SQUEEZE CEMENTING DUAL SLURRY BALANCE PLUG* PADA SUMUR *HIGH-PERM* DAN *LOW-PRESS*

Putri Ariska; Dibimbing oleh Harry Waristian, S.T., M.T. dan Ir. Ubaidillah Anwar, M.S.

Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xv + 72 halaman, 13 gambar, 15 tabel, 7 lampiran

RINGKASAN

Proses penyemenan sumur merupakan tahap yang sangat penting dalam industri minyak dan gas untuk menjaga integritas sumur. Salah satu teknik yang digunakan dalam proses ini adalah *squeeze cementing*. Namun, pada sumur P-XX yang memiliki kondisi *high permeability* dan *low pressure*, kebutuhan *cement slurry* menjadi lebih besar dan distribusi *slurry* menjadi lebih sulit dikendalikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan metode *balance plug* yang dikombinasikan dengan desain *dual slurry* sebagai solusi untuk kondisi sumur *high permeability* dan *low pressure*. Berdasarkan perhitungan matematis dan simulasi numerik, hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sumur P-XX dengan zona perforasi pada interval 227,5 – 229 meter dan kedalaman akhir 649 mMD / 648,8 mTVD, dibutuhkan sekitar 33 sak semen. Selain itu, penambahan bahan kimia seperti *accelerator* (99 lb), *antifoam* (3,3 galon), *dispersant* (0,9 galon), *fluid loss* (31,1 galon), dan *bonding agent* (37 galon) dapat meningkatkan efisiensi distribusi *slurry*. Desain *dual slurry* juga terbukti menghemat biaya material hingga 22% dibandingkan dengan desain reguler, hal ini menjadikannya pilihan yang lebih unggul baik dari segi biaya maupun performa.

Kata kunci : *balance plug, secondary cementing, desain squeeze cementing*

Kepustakaan : 15 kepustakaan (1960 - 2022)

SUMMARY

PLANNING OF DUAL SLURRY BALANCE PLUG SQUEEZE CEMENTING IN HIGH-PERMEABILITY AND LOW-PRESSURE WELLS

Putri Ariska; Under the supervision of Harry Waristian, S.T., M.T. and Ir. Ubaidillah Anwar, M.S.

Department of Mining and Geological Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xv + 72 pages, 13 figures, 15 tables, 7 appendices

SUMMARY

Well cementing is a crucial stage in the oil and gas industry to maintain well integrity. One of the techniques used in this process is squeeze cementing. However, in well P-XX, which exhibits high permeability and low pressure conditions, the cement slurry requirement is significantly higher, and slurry distribution becomes more challenging to control. This study aims to optimize the use of the *balance plug* method combined with a dual slurry design as a solution for high permeability and low pressure wells. Based on mathematical calculations and numerical simulations, the results indicate that for well P-XX, with a perforation zone at an interval of 227.5 – 229 meters and a total depth of 649 mMD / 648.8 mTVD, approximately 33 sacks of cement are required. Additionally, the addition of chemical additives such as accelerator (99 lb), antifoam (3.3 gallons), dispersant (0.9 gallons), fluid loss additive (31.1 gallons), and bonding agent (37 gallons) enhances the efficiency of slurry distribution. The dual slurry design also proves to reduce material costs by up to 22% compared to the conventional design, making it a superior choice in terms of both cost efficiency and performance.

Keywords : *balance plug*, secondary cementing, squeeze cementing design

Bibliography : 15 bibliography (1960 - 2022)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Halaman Persetujuan Publikasi.....	v
Halaman Persembahan	vi
Halaman Riwayat Hidup	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan.....	ix
Summary	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengeboran Sumur Minyak.....	4
2.2. Penyemenan Sumur Minyak.....	8
2.3. <i>Secondary Cementing</i>	9
2.4. Metode <i>Squeeze cementing</i>	10
2.5. Perhitungan <i>Squeeze cementing</i>	14
2.4.1. Volume <i>String</i>	14
2.4.2. Volume Fluida	16
2.4.3. Tinggi Fluida	17
2.6. Parameter Keberhasilan <i>Squeeze cementing</i>	18
2.5.1. <i>Injectivity Rate Test</i> (IRT)	23
2.5.2. Uji Tekan Semen (UTS)	24

BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Sejarah Perusahaan	26
3.2. Kesampaian Daerah	26
3.2. Waktu Penelitian	27
3.3. Tahapan Penelitian	28
3.3.1. Studi Literatur	28
3.3.2. Pengumpulan Data	28
3.3.3. Pengolahan Data	31
3.3.4. Analisis Data	32
3.4. Penyelesaian Masalah	32
3.5. Bagan Alir Penelitian	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Karakteristik Formasi terhadap Distribusi <i>Cement Slurry</i>	36
4.1.1. Distribusi <i>Slurry</i> pada Zona <i>High Permeability</i>	36
4.1.2. Distribusi <i>Slurry</i> pada Zona <i>Low Pressure</i>	38
4.2. Desain <i>Squeeze cementing</i> pada Formasi <i>High Permeability</i> dan <i>Low Pressure</i>	39
4.2.1. Peralatan dan Prosedur <i>Dual slurry</i> Metode <i>Balance Plug</i>	39
4.2.2. Perhitungan Volume <i>Dual slurry</i> Metode <i>Balance Plug</i>	46
4.2.3. Simulasi Desain <i>Dual slurry</i> Metode <i>Balance Plug</i>	49
4.3. Analisis Perbandingan Efektivitas Desain <i>Dual slurry</i> dan Desain Reguler	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	53
Daftar Pustaka	54
Lampiran	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sumur Minyak (Sumber: Lenz, 2020)	4
Gambar 2.2 Pin Connection (Sumber: Kuswandyanto et al., 2022)	6
Gambar 2. 3 Jenis Loss Formation dan Rekahan (Sumber: AADE, 2014).....	7
Gambar 2.4 Penampang Sumur Migas (Sumber: blokbojonegoro.com, 2022)	9
Gambar 2.5 Squeeze Cement (Sumber: TAM, 2020)	11
Gambar 3.1 Lokasi Kesampaian Daerah.....	27
Gambar 4.1 Well Diagram	36
Gambar 4.2 Single Mixer Batch.....	40
Gambar 4.3 Twin Mixer Batch	41
Gambar 4.4 Cementing Head	42
Gambar 4.5 <i>Triplex Pump</i>	43
Gambar 4.6 Dynamic Pump (Sumber: digitalmaurya.com, 2020).....	43
Gambar 4.7 Simulasi Numerik.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rincian pelaksanaan penelitian Tugas Akhir	27
Tabel 3.2 Ringkasan metode penyelesaian masalah	33
Tabel 4.1 Injectivity Rate Test	37
Tabel 4.2 Data string	46
Tabel 4.3 Volume fluida	46
Tabel 4.4 Detail volume semen.....	47
Tabel 4.5 Tinggi fluida.....	48
Tabel 4.6 Densitas dual slurry.....	50
Tabel 4.7 Densitas slurry reguler	50
Tabel 4.8 Biaya material penyemenan	51
Tabel A.1 Data formasi	56
Tabel F.1 Data laboratorium dual slurry	71
Tabel F.2 Data laboratorium slurry reguler.....	71
Tabel G.1 Biaya material penyemenan dual slurry	72
Tabel G.2 Biaya material penyemenan reguler slurry	72

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data formasi	56
Lampiran B. Perhitungan kapasitas string	57
Lampiran C. Perhitungan volume fluida.....	59
Lampiran D. Perhitungan tinggi fluida	61
Lampiran E. Perhitungan slurry yield desain dual slurry.....	65
Lampiran F. Perbandingan data laboratorium.....	71
Lampiran G. Biaya material penyemenan.....	72

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses penyemenan sumur merupakan tahapan untuk memastikan integritas sumur tetap terjaga dalam industri minyak dan gas. Priambodo *et al* (2020) mengungkapkan bahwa salah satu teknik yang sering digunakan dalam operasi perbaikan sumur adalah *squeeze cementing*, yang bertujuan untuk menutup zona perforasi yang sudah tidak produktif dan memastikan isolasi formasi yang optimal. Namun, tantangan utama dalam operasi ini muncul ketika sumur memiliki karakteristik *high permeability* dan *low pressure*, seperti yang ditemukan pada sumur P-XX. Pada sumur dengan kondisi seperti ini, *slurry cement* dapat mengalir dengan mudah sehingga volume *slurry cement* yang dibutuhkan menjadi sangat besar. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang optimal untuk meningkatkan efisiensi penyemenan pada kondisi sumur seperti ini.

Metode *balance plug* merupakan salah satu teknik yang dapat diterapkan dalam operasi *squeeze cementing* untuk memastikan semen dapat ditempatkan dengan lebih presisi dan terdistribusi secara optimal. Menurut Resesiyanto (2018), teknik ini dilakukan dengan menyeimbangkan tekanan hidrostatik pada *tubing* dan anulus, sehingga *cement slurry* dapat mengisi zona target secara efektif. Teknik ini efektif dalam kondisi sumur dengan tekanan rendah dan permeabilitas tinggi, karena memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap penempatan semen tanpa menyebabkan kerusakan pada formasi.

Selain itu, optimalisasi desain *slurry* semen menjadi aspek krusial dalam meningkatkan keberhasilan operasi penyemenan. Penggunaan *slurry* dengan densitas dan viskositas berbeda, dapat membantu mengontrol aliran semen dan memastikan isolasi zona yang lebih efektif. Pendekatan ini memungkinkan penyesuaian sifat *slurry* sesuai dengan karakteristik formasi, sehingga mengurangi risiko kehilangan sirkulasi dan meningkatkan efisiensi penyemenan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan desain metode penyemenan sumur dengan mengintegrasikan metode *balance plug* untuk meningkatkan efesien

distribusi semen serta mengurangi biaya material penyemenan. Melalui analisis matematis dan simulasi numerik, pendekatan ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam menangani tantangan *cementing* pada sumur dengan karakteristik seperti sumur P-XX. Selain itu, simulasi fluida dalam sumur berperan untuk memberikan gambaran mengenai sistem isolasi yang terbentuk. Dengan pemilihan formula semen yang tepat dan strategi operasional yang terintegrasi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi *cementing* dalam industri minyak dan gas.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana karakteristik formasi *high permeability* dan *low pressure* mempengaruhi distribusi *cement slurry* pada proses *squeeze cementing*?
2. Bagaimana desain *squeeze cementing* untuk mengatasi kendala distribusi *cement slurry* pada sumur dengan formasi *high permeability* dan *low pressure*?
3. Bagaimana perbandingan efektivitas antara desain yang diusulkan dengan desain *cement slurry* reguler pada sumur dengan formasi *high permeability* dan *low pressure*?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini mengusulkan metode baru dengan mengoptimalkan desain *squeeze cementing* yang sudah ada, tidak mencakup implementasi di lapangan.
2. Penelitian ini tidak membahas temperatur formasi, *waiting on cement*, dan *thickening time*.
3. Bahan penyusun semen dan data kondisi sumur diperoleh dari laporan PT Pertamina Hulu Rokan Zona 1.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. Menganalisis pengaruh karakteristik formasi *high permeability* dan *low pressure* terhadap distribusi *cement slurry* pada proses *squeeze cementing*.

2. Mengembangkan desain *squeeze cementing* untuk mengatasi kendala distribusi *cement slurry* pada sumur dengan formasi *high permeability* dan *low pressure*.
3. Mengevaluasi perbandingan efektivitas antara desain yang diusulkan dengan desain *cement slurry* reguler pada sumur dengan formasi *high permeability* dan *low pressure*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian, yaitu:

1. Bagi penulis, dapat memahami dan mengaplikasikan secara langsung ilmu mengenai industri pertambangan minyak dan gas bumi, serta menjadi bekal yang baik ketika penulis terjun ke dunia kerja.
2. Bagi perusahaan, laporan tugas akhir ini diharapkan menjadi masukan yang berarti untuk memperbaiki kinerja perusahaan.
3. Bagi pembaca, untuk memberikan informasi mengenai *squeeze cementing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaba, M., Nygaard, R., Hareland, G., & Contreras, O. (2014). Review of lost circulation materials and treatments with an updated classification. In *AADE National Technical Conference and Exhibition, Houston, TX* (pp. 1-9).
- API Recommended Practice 10B-2 (2013). *Recommended Practice for Testing Well Cements*. American Petroleum Institute.
- Firdaus. (2021). *Evaluasi Pekerjaan Squeeze cementing dengan Metode Hesitate pada Sumur Minyak*. Skripsi, Fakultas Teknik : Universitas Islam Riau.
- Gatrin, Carl. (1960). *Petroleum Engineering : Drilling and Well Completion*. Pretentice Hall.
- International Association of Drilling Contractors (IADC). (2014). *IADC Drilling Manual*. Diakses dari <http://www.org/ebookstore>
- Izadi, M., & Frigaard, I. A. (2021). Squeeze cementing: Invasion of a yield stress suspension into a pore. *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics*, 298, 104681.
- Izadi, M., Trudel, E., & Frigaard, I. A. (2024). Risk-based analysis of squeeze cementing operations. *Geoenergy Science and Engineering*, 234, 212687.
- Kuswandiyo, H. M., Sanusi, M., Prasetyo, B. T., & Suhadi, A. (2022). Analisa Kegagalan Pin Connection Pada Rangkaian Pipa Pengeboran Sumur Minyak Bumi. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 32(2), 1-6.
- Mahmood, H. A., & Al-Fatlawi, O. (2022). Well placement optimization: A review. In *AIP Conference Proceedings* (2443, No. 1). AIP Publishing.
- Nadhia, D. (2021). Analisis Upaya Dalam Mengatasi Masalah Pipa Terjepit Pada Pemboran Trayek 6" Sumur X-St Lapangan Z. *Jurnal Eksakta Kebumihan*, 2(4), 448-453.
- Nelson, E. B., & Guillot, D. (2006). *Well Cementing (2nd Edition)*. Schlumberger.
- Ompusunggu, M., & Marbun, B. T. H. (2011). *Evaluasi Proses Squeeze cementing Beberapa Zona di Sumur ME-02 Lapangan FCB*. Skripsi, Fakultas Teknik : Institut Teknologi Bandung.
- Prasetyo, E., Arief, T., & Prabu, U. A. (2017). *Perencanaan Squeeze cementing Metode Balance Plug pada Sumur "X" dan Sumur "Y" Di Lapangan Ogan Pt. Pertamina Ep Asset 2 Prabumulih* The Planning Of Squeeze cementing Balance Plug Method On Well X And Well Y In Ogan Field Pt. Pertamina Ep Asset 2. Skripsi, Fakultas Teknik : Universitas Sriwijaya.

- Priambodo, A., Julianto, C., Nugroho, M. R., & Tulloh, H. (2020). Studi Perencanaan dan Pelaksanaan *Squeeze cementing* Metode *Bradenhead Squeeze* untuk *Water Shut Off* pada Sumur Minyak dengan *Water Cut* Tinggi. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 1(1), 403-410.
- Resesiyanto, H. (2018). Perhitungan Kebutuhan Material Penyemenan dengan Metode *Balance Plug* pada Program Cement Plug Sumur X Lapangan Y. *INTAN Jurnal Penelitian Tambang*, 1(1), 38-43.
- Ricardo, R. (2019). *Analisis Squeeze cementing Dengan Menggunakan Metode Balance Plug Pada Formasi Loss Di Lapangan Rc Sumur X*. Skripsi, Fakultas Teknik : Universitas Islam Riau.
- Samura, L. (2017). Pengujian compressive strength dan thickening time pada semen pemboran kelas g dengan penambahan additif retarder. *PETRO: Jurnal Ilmiah Teknik Perminyakan*, 6(2), 49-54.
- Smith, D. K., Bolen, J., & Edwards, R. (1993). *Cementing: A Process for Isolating Zones and Supporting the Well*. Society of Petroleum Engineers.
- Wu, B., Arjomand, E., Tian, W., Dan, B., & Yan, S. (2020). *Sealant Technologies for Remediating Cement-Related Oil and Gas Well Leakage*. CSIRO.