

Tambung  
2014

SKRIPSI

PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE PLUG  
PADA SUMUR "X" DAN SUMUR "Y" DI LAPANGAN OGAN  
PT. PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



OLEH  
EKO PRASETYO  
03091002097

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRWIJAYA

2014



S  
665-533 of

R: 26931/27992

EKO

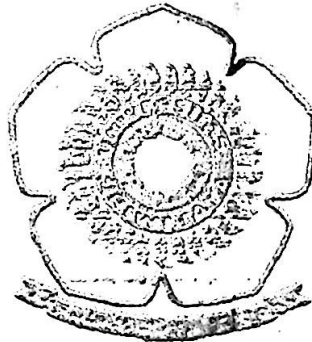
P

2014

SKRIPSI

**PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE PLUG  
PADA SUMUR "X" DAN SUMUR "Y" DI LAPANGAN OGAN  
PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



**OLEH  
EKO PRASETYO  
05091002007**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

S  
665. 533 07

Eko

P  
2014

**PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE PLUG  
PADA SUMUR "X" DAN SUMUR "Y" DI LAPANGAN OGAN  
PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH**



**OLEH  
EKO PRASETYO  
03091002007**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE PLUG  
PADA SUMUR “X” DAN SUMUR “Y” DI LAPANGAN OGAN  
PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik**



**EKO PRASETYO**

**NIM. 03091002007**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**



**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE PLUG  
PADA SUMUR "X" DAN SUMUR "Y" DI LAPANGAN OGAN  
PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH**

**SKRIPSI**

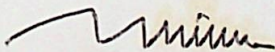
**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik**

**Oleh :**

**Eko Prasetyo  
03091002007**

**Palembang, September 2014**

**Pembimbing I,**



**Ir. A. Taufik Arief, MS.  
NIP. 196309091989031002**



**Pembimbing II,**



**Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS.  
NIP. 195510181988031001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan**

**Rr. Harminuke Eko Handayani, ST. MT.  
NIP. 196902091997032001**



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EKO PRASETYO  
NIM : 03091002007  
Judul : PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE  
PLUG PADA SUMUR “X” DAN SUMUR “Y” DI LAPANGAN OGAN  
PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH.

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 penulis korespondensi ( Corresponding author).

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

Indralaya, Oktober 2014



EKO PRASETYO  
NIM.03091002007



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EKO PRASETYO  
NIM : 03091002007  
Judul : PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE  
PLUG PADA SUMUR "X" DAN SUMUR "Y" DI LAPANGAN  
OGAN PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH.

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

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



Indralaya, Oktober 2014



EKO PRASETYO  
NIM.03091002007



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang sedalam-dalamnya Penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Squeeze Cementing Metode Balance Plug Pada Sumur X dan Sumur Y di lapangan Ogan di PT. Pertamina EP Asset 2 Prabumulih”. Tugas Akhir ini dilaksanakan dari tanggal 1 maret 2014 sampai dengan tanggal 1 April 2014 di PT. Pertamina EP Asset 2 Prabumulih.

Pada kesempatan ini Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada Ir. A. Taufik Arief, MS. dan Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir serta tak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Hj. Rr. Harminuke Eko H, ST. MT. Dan Buchori ST, MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. H. Syamsul Komar selaku Pembimbing Akademik.
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. M. Firdaus Sabaruddin, selaku Assiten Manager Petroeleum Engineer
6. Bapak Rianto Efendi, selaku pembimbing lapangan.
7. Yuslinawati, selaku administrasi fungsi Petroleum Engineer field Prabumulih.
8. Seluruh staf dan karyawan PT. Pertamina EP asset 2 Prabumulih yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu Penulis mengharapkan kritik

dan saran yang membangun. Demikian laporan ini dibuat agar dapat memberikan manfaat bagi perkembangan dan pengetahuan baik bagi penulis dan pembaca.

Indralaya, September 2014

Penulis

## ABSTRAK

PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE PLUG PADA SUMUR "X" DAN SUMUR "Y" DI LAPANGAN OGAN PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH.

Karya Tulis Ilmiah berupa skripsi, 3 Agustus 2014

Eko Prasetyo; Dibimbing oleh Ir.A. Taufik Arief, MS. dan Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS.

THE PLANNING OF SQUEEZE CEMENTING BALANCE PLUG METHOD ON WELL X AND WELL Y IN OGAN FIELD PT. PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xv + 61 halaman, 23 gambar, 7 tabel, 8 lampiran

## ABSTRAK

Squeeze cementing adalah penyemenan ulang yang dilakukan sebagai salah satu langkah perawatan sumur, dengan cara menempatkan cement slurry dengan volume yang relative sedikit di posisi yang diinginkan untuk mengatasi masalah pada sumur. Salah satu permasalahan sumur yang dapat diselesaikan dengan squeeze cementing yaitu menutup zona perforasi . Metode squeeze cementing yang digunakan dalam penelitian yaitu dengan metode balance plug. Penelitian ini dilakukan terhadap sumur X dan sumur Y dengan cara mengumpulkan data-data sumur, melakukan pengolahan data yang meliputi perhitungan design penyemenan, perencanaan prosedur penyemenan, pengujian hasil penyemenan dengan melakukan tag cement dan uji compressive strength. Hasil penelitian didapatkan bahwa saat dilakukan injectivity test sumur X mengalami loss sehingga perlu dilakukan perencanaan penyemenan ulang karena perencanaan yang telah dibuat tidak dapat diaplikasikan. Hasil perencanaan ulang didapat bahwa volume semen harus ditambah, dari 6,258 barrel menjadi 8,38 barrel. Sementara sumur Y dalam keadaan normal dan design cementing yang sudah dibuat dapat diterapkan pada sumur. Pada sumur Y dilakukan hesitation dengan tekanan 1.000, sedangkan pada sumur X tidak dilakukan hesitation . Setelah Waiting on cement, dilakukan tag cement, hasil dari tag cement memperkirakan slurry yang masuk zona perforasi sumur X yaitu sebanyak 1,47 barrel dan sumur Y sebanyak 1,77 barrel. Sedangkan uji compressive strength pada semen dilakukan dengan memberi tekanan 600 psi selama 10 menit, dan menunjukkan tekanan tidak turun yang berarti tekanan hasil penyemenan tidak bocor. Sehingga dapat disimpulkan squeeze cementing berhasil menutup zona perforasi sumur X dan sumur Y.

Kata Kunci : *Squeeze Cementing, Balance Plug, Injectivity Test*  
Kepustakaan : 10 (1986-2014)



## SUMMARY

THE PLANNING OF SQUEEZE CEMENTING BALANCE PLUG METHOD ON WELL X AND WELL Y IN OGAN FIELD PT. PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH.

Scientific Paper in the form of Scribt, 1 October 2014

Eko Prasetyo; Supervised by Ir.A. Taufik Arief, MS. And Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS.

PERENCANAAN SQUEEZE CEMENTING METODE BALANCE PLUG PADA SUMUR "X" DAN SUMUR "Y" DI LAPANGAN OGAN PT.PERTAMINA EP ASSET 2 PRABUMULIH.

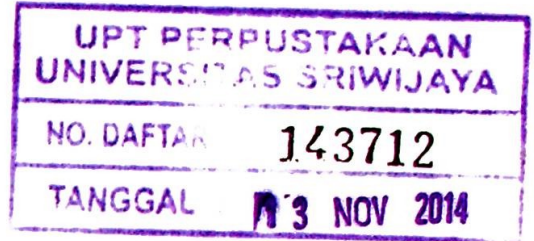
xv + 61 pages, 23 images, 7 tables, 8 attachments

## SUMMARY

Squeeze cementing is re-cementing which is performed as one step of well treatment , by placing the cement slurry with relatively little volume at the desired position to tackle the problem at the well. One of the problems that can be solved well with the cementing squeeze close the perforation zone. Squeeze cementing methods used in the study is balance plug method. The research was conducted on the wells X and Y by means of collecting the data well, perform data processing which includes calculation cementing design, planning cementing procedures, test results by performing tag cement and compressive strength test. The injectivity test performed that well X has a loss, and it needs to re-design cementing because cementing plan that has been made can not be applied. The results obtained redesign that semen volume must be increased, from 6.258 barrels to 8.38 barrels. While wells Y in normal and cementing design that has been created can be applied to the wells. At the wells Y carried hesitation with 1,000 psi, whereas in wells X hesitation is not applied. After Waiting on cement, has been done, the results of estimating tag cement slurry entering perforation zone at well X is about 1.47 barrels and wells Y as much as 1.77 barrels. While the compressive strength test on cement is done by applying pressure of 600 psi for 10 minutes, the results of the compressive strength test shows no pressure drop, which means the pressure is not leaking cementing results. It can be concluded that squeeze cementing has successfully closed wells perforated zone at wells X and Y.

Key words : *Squeeze Cementing, Balance Plug, Injectivity Test*  
Literature : 10 (1986-2014)

DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
SUMMARY.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN</b>	
2.1 PT. Pertamina Eksplorasi Produksi (EP) region sumatra .....	6
2.2. Keadaan Umum Pertamina EP Area Prabumulih.....	7
2.3. Sejarah Dan Kondisi Lapangan Ogan .....	8
2.4. Profil Sumur X dan Sumur Y.....	9

2.5. Peralatan Squeeze Cementing.....	10
2.6. Pelaksanaan <i>Squeeze Cementing Metode Balance Plug</i> Dilapangan.....	14

**BAB III. DASAR TEORI**

3.1. Teori Dasar Squeeze Cementing.....	17
3.2. Squeeze Cementing Balancing Plug Method.....	17
3.3. Volume dan Densitas Slurry.....	20
3.4. Thickening Time.....	21
3.4.1. Rate Pemompaan.....	22
3.5. Langkah Kerja Squeeze Cementing Balance Plug Method.....	22
3.5.1. Pemilihan Semen.....	22
3.5.2. Zat-Zat Additives Semen.....	25
3.5.3. Penentuan Compressive Strength.....	27
3.5.4. Injectivity Test.....	28
3.5.5. Displacing Slurry dengan metode Balance plug.....	29
3.5.6. Proses Penekanan Slurry.....	34

**BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Perencanaan Squeeze Cementing Sumur Metode Balance Plug Sumur X dan Sumur Y.....	37
4.1.1. Hasil Perencanaan Squeeze Cementing Balance Plug Method ....	38
4.1.2. Pelaksanaan Squeeze Cementing Balance Plug Method.....	46
4.2 Evaluasi Hasil Penyemenan.....	55
4.2.1. Evaluasi Sumur X.....	55
4.2.2. Evaluasi Sumur Y.....	57

**BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	60
----------------------	----



5.2 Saran ..... 61

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1 Bagan Alir Metodologi Penelitian .....	5
2.1. Peta Lapangan Minyak PT. Pertamina EP area Prabumulih.....	7
2.2. Lapangan Ogan.....	8
2.3. Cementing Unit.....	10
2.4. Mixer Tempat Mencampur semen dengan Mixing Fluid.....	11
2.5. Tangki Penampung Fluida Operasi Penyemenan.....	11
2.6. Tempat Memasukan Semen (Hopper. ).....	12
2.7. Pompa Pemberi Tekanan Selama Operasi Penyemenan Berlangsung Pompa Bryon jackson.....	12
2.8. Pipa Untuk Mengalirkan Tekanan Dan Fluida Pipe Line.....	13
2.9. Rig 2 Joint.....	14
2.10. Bagan Alir Pelaksanaan Squeeze Cementing Metode Balance Plug.....	16
3.1. Proses Balance Plug Cementing.....	19
3.2. Mud Balance.....	29
3.3. Proses Displacing Slurry Melalui Tubing.....	32
3.4. Displacement And Balance The Plug.....	32
3.5. Proses Raise Up Tubing.....	33
3.6. Reverse Circulation.....	34
3.7. Prilaku Tekanan Saat Hesitation.....	35
4.1. Langkah Kerja Squeeze Cementing Metode Balance Plug.....	38

4.2. Perencanaan Squeeze cementing metode balance plug pada sumur X.....	39
4.3. Perencanaan Squeeze cementing metode balance plug pada sumur Y.....	39
4.4. Hasil Penyemenan Sumur X.....	59
4.5. Hasil Penyemenan Sumur Y.....	59



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
3.1.	Klasifikasi Semen Berdasarkan API.....	23
4.1.	Data Profil Sumur, Data Perforasi dan Data Fluida Sumur X.....	38
4.2.	Hasil Perencanaan Squeeze Cementing Sumur X dan Sumur Y....	38
4.3.	Zat Additive yang Digunakan Pada Sumur X dan Sumur Y.....	39
4.4.	Review Perencanaan awal dan Perencanaan Ulang Sumur X.....	55
4.5.	Hasil Penyemenan Sumur X.....	56
4.6.	Hasil Penyemenan Sumur Y.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>		<b>Halaman</b>
A	Proposal Cementing Sumur X.....	A-1
B	Profil Sumur X.....	B-1
C	Proposal Cementing Sumur Y.....	C-1
D	Profil Sumur Y.....	D-1
E	Perencanaan Squeeze Cementing Sumur X dan Sumur Y.....	E-1
F	Capacity Formula.....	F-1
G	Dimension and Strength Tubing.....	G-1
H	Daftar Istilah Asing dan Pengertiannya.....	H-1

---

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Pertamina EP Asset 2 Prabumulih lapangan ogan, memiliki 2 sumur produksi yang masih aktif namun lapisannya sudah tidak produktif lagi, yaitu sumur OGN-33 (Sumur X) dan sumur OGN-24 (Sumur Y). Dengan *water content* pada sumur X yaitu sebesar 99 %, *Gross* 519 bbls, *nett oil* 5 BOPD. Dan pada sumur Y dengan *water content* sebesar 100%, *Gross* 545 bbls, *nett oil* 0 BOPD.

Dengan hasil dari produksi sumur yang dianggap tidak ekonomis, diputuskan untuk menutup zona perforasi yang ada pada sumur X dan sumur Y. Untuk menutup zona perforasi sumur dilakukan dengan *squeeze cementing*, *squeeze cementing* adalah salah satu bagian dari *secondary cementing*. *Secondary cementing* adalah penyemenan ulang yang dilakukan untuk memperbaiki hasil *primary cementing* yang kurang sempurna, *workover*, dan juga untuk perawatan sumur. *Secondary cementing* dibagi lagi menjadi tiga bagian berdasarkan fungsinya, yaitu *Squeeze cementing*, *remedial cementing*, dan *plug-back cementing*.

*Remedial cementing* dilakukan untuk menyempurnakan *primary cementing* yang gagal dan untuk memperluas perlindungan *casing* di atas top semen. *Plug-back cementing* adalah penyemenan yang dilakukan untuk menutup atau meninggalkan sumur atau melakukan *directional drilling* sebagai landasan whipstock.

*Squeeze cementing* adalah penyemenan ulang yang dilakukan untuk mengatasi beberapa permasalahan sumur dengan menempatkan semen dalam jumlah yang relatif sedikit, seperti menutup channeling, mengurangi water-oil

---

ratio atau, gas-water ratio, menutup zona loss circulation, dan menutup zona perforasi. Pada skripsi kali ini, saya mengangkat salah satu permasalahan sumur yang dapat diatasi dengan *squeeze cementing*, yaitu menutup zona perforasi yang sudah tidak produktif lagi. Pada penelitian kali ini, *squeeze cementing* dilakukan karena masih ada zona produktif lain pada kedalaman tertentu disumur yang sama. Sebelum melakukan perforasi untuk membuka zona perforasi yang lain, perlu dilakukan *squeeze cementing* untuk menutup zona perforasi lama tersebut dan pindah ke formasi lain yang lebih produktif dan lebih ekonomis.

Penelitian ini memilih sumur X dan sumur Y sebagai tempat lokasi penelitian karena zona perforasi pada sumur X dan Y hasil produksinya sudah tidak ekonomis lagi. Disamping itu juga sumur X dan Y merupakan sumur yang memiliki formasi lain yang lebih prospek, dan keadaan sumur yang mendukung untuk melaksanakan *squeeze cementing* metode *balancing plug*. Jadi, dilakukan perencanaan *squeeze cementing* untuk menutup zona perforasi pada sumur X dan sumur Y. Layak atau tidak perencanaan diaplikasikan terhadap sumur diuji dengan *injectivity test*, tetapi berdasarkan hasil *injectivity test*, perencanaan yang telah dibuat untuk sumur X tidak dapat diterapkan pada sumur, sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang dan mengevaluasi hasil penyemenan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti pada tugas akhir ini secara umum adalah :

1. Bagaimana melakukan *squeeze cementing* dengan metode *balance plug* ?
2. Faktor-faktor apa saja yang menjadi dasar untuk melakukan *design cementing* metode *balance plug* ?
3. Apakah ada teknis pelaksanaan *squeeze cementing* yang perlu dievaluasi agar tercapai hasil *cementing* yang maksimal ?
4. Apakah perencanaan penyemenan berhasil diaplikasikan terhadap sumur ?



---

### 1.3. Pembatasan Masalah

Ruang lingkup masalah dibatasi pada *design cementing*, dengan metode penyemenan yaitu metode *balance plug*, dengan mempertimbangkan kekuatan *casing* dan kondisi formasi, teknis pekerjaan, dan tingkat keberhasilan *squeeze cementing*.

### 1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Melakukan *design cementing* metode *balance plug* dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi *design cementing*
2. Mengevaluasi teknis pekerjaan *squeeze cementing* metode *balance plug*.
3. Menguji keberhasilan *squeeze cementing* metode *balance plug*.
4. Penelitian bermanfaat untuk mengatasi permasalahan sumur yaitu menutup zona perforasi.

### 1.5. Metodologi Penelitian

Untuk melakukan *design cementing* metode *balance plug*, mengevaluasi teknis pekerjaan, dan menguji keberhasilan *squeeze cementing*, metodologi penelitiannya sebagai berikut (Gambar 1.1) :

#### 1. Studi literatur

Mempelajari *literature* yang berkaitan dengan judul *squeeze cementing* dengan metode *balancing plug*. Studi *literature* ini dilakukan sebelum dan selama penelitian berlangsung. Tahapan studi *literature* dimulai dari mengumpulkan sumber informasi yang berkaitan dengan judul penelitian seperti data-data dari perusahaan, buku-buku, dan internet.

#### 2. Pengamatan lapangan

Pengamatan yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung penelitian seperti data *casing*, kedalaman dan keadaan sumur, data zona yang akan di *squeeze*, data perforasi, jenis semen yang digunakan, zat-zat additive yang diperlukan, keadaan alat atau kondisi alat di lapangan, dan tekanan sumur

### 3. Pengolahan data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan perhitungan dan penggambaran, selanjutnya disajikan dalam bentuk laporan disertai tabel, gambar, dan perhitungan. Dalam pengolahan data pada penelitian ini dilakukan :

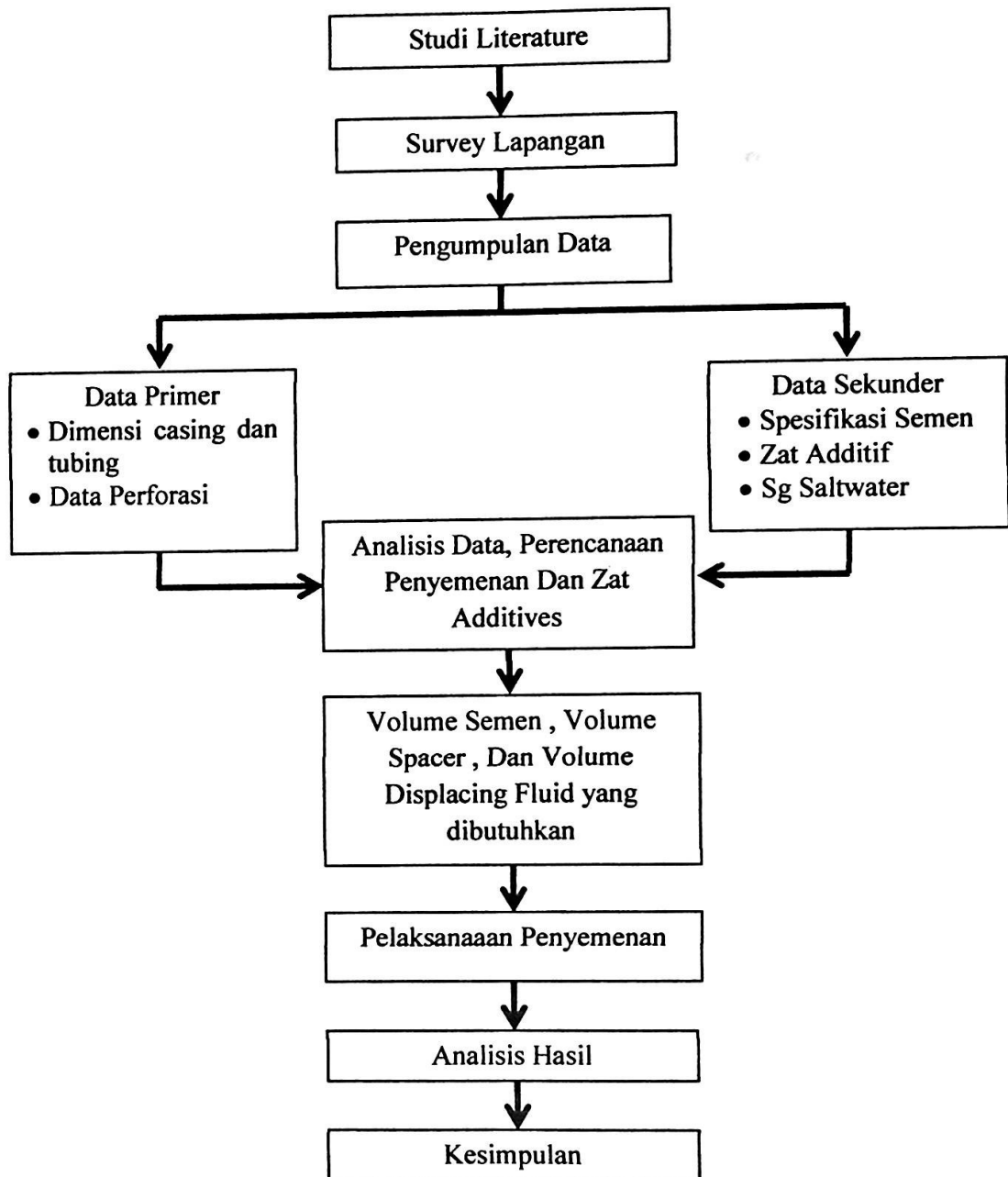
- a. Perhitungan-perhitungan tekanan maksimal yang diizinkan saat *squeeze cementing* berdasarkan formasi, kekuatan *casing*, dan tekanan hidrostatik fluida penyemenan
- b. Perhitungan-perhitungan untuk melakukan *design* penyemenan
- c. Perencanaan prosedur penyemenan
- d. Menguji hasil penyemenan

### 4. Analisis Hasil

Dilakukan dengan menganalisa proses penyemenan dimulai dari perencanaan sampai tahapan-tahapan pelaksanaan penyemenan dan melakukan evaluasi hasil penyemenan sebagai tolak ukur keberhasilan pelaksanaan penyemenan.

### 5. Kesimpulan

Didapatkan setelah dilakukan korelasi antara hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan permasalahan yang diteliti.



Gambar 1.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Christal, O.S. (2014). *Analisa Water coning dan water channeling pada sumur migas x,y, dan z struktur niru di PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau*. Jurnal, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Franklin, Christopher T. 1994. *Oil And Gas Operation*. Greenbrier Publications. Victoria. Texas.
- Kunetz, J, P. 2012. *Cementing operation : Plug Cementing*. NExT. Balikpapan.
- Kondratoff , L. (1990). *Evaluation Of Foam Cement Squeeze Treatments For Low-Pressure Highly Permeable Reservoirs*. SPE paper 19487 : Petroleum Society of Canada.
- Moore, Preston L. 1986. *Drilling Practice Manual*. PennWell Publishing Company. Tulsa. Oklohama.
- Nelson, Erik B. 1990. *Well Cementing*. Schlumberger Educational Services. Sugarland. Texas.
- Rubiandini, Rudi. 2012. *Teknik Operasi Pemboran*. Penerbit ITB. Bandung.
- Rubiandini, Rudi, DR. Ir. R.S. 2000. *Basic Petroleum Engineering*, LDI Training. Bandung.
- Smith, Dwight K. 1990. *Cementing*. Society of Petroleum Engineer Inc. United States of America.
- Wiley, John and Sons, : *Remedial Cementing* Halliburton PWC. Halliburton Energy Services.