

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	vii
<b>RINGKASAN .....</b>	viii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiii
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Hasil yang diharapkan .....	4
1.6 Sistematika .....	4
<b>BAB II. TEORI DASAR SEMEN PEMBORAN</b>	
2.1 Sejarah Semen Industri Perminyakan .....	4
2.2 Semen Pemboran .....	5
2.2.1 Fungsi Penyemenan .....	5
2.2.2 Macam Penyemenan .....	6
2.2.2.1 <i>Primary Cementing</i> .....	6
2.2.2.2 <i>Secondary Cementing</i> .....	7
2.2.3 Klasifikasi Semen Pemboran .....	7
2.2.4 Komposisi Semen .....	9
2.2.5 Pembuatan Semen .....	12
2.2.5.1 Proses Peleburan .....	12
2.2.5.2 Proses Pembakaran .....	14
2.2.5.3 Proses Pendinginan .....	15
2.2.5.4 Proses Penggilingan dan .....	16
2.2.6 Sifat Fisik Semen Pemboran .....	16
2.2.6.1 Densitas .....	16
2.2.6.2 <i>Rheology</i> semen .....	17

2.2.6.3	<i>Filtration Loss</i> .....	21
2.2.6.4	<i>Thickening Time</i> .....	22
2.2.6.5	<i>Free Water</i> .....	23
2.2.6.6	<i>Permeabilitas</i> .....	24
2.2.6.7	<i>Compressive Strength &amp; Shear Bond Strength</i> ..	25
2.2.7	Aditif Penyemenan.....	25
2.2.7.1	<i>Accelerator</i> .....	26
	2.2.7.1.1 <i>Calcium Chloride</i> .....	30
2.2.7.2	<i>Retarder</i> .....	27
2.2.7.3	<i>Extender</i> .....	28
2.2.7.4	<i>Weighting Agent</i> .....	28
2.2.7.5	<i>Dispersant</i> .....	29
2.2.7.6	<i>Fluid Loss Control Agent</i> .....	30
2.2.7.7	<i>Lost Circulation Control Agent</i> .....	31
2.2.7.8	<i>Special Additive</i> .....	32

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat Penelitian.....	35
3.2	Bahan Penelitian.....	35
3.3	Prosedur Pengujian Bubur Semen Sesuai Standar API.....	35
	Prosedur Pembuatan Bubur Semen.....	36
	Prosedur Pengkondision Bubur Semen .....	37
	Prosedur Pengujian <i>Free Water</i> .....	40
	Prosedur Pengujian <i>Fluid Loss</i> .....	41
	Prosedur Pengujian <i>Rheology</i> .....	42
	Prosedur Pengujian <i>Thickening Time</i> .....	44
	Prosedur Pengujian <i>Compressive Strength</i> .....	48

### BAB IV. HASIL PENELITIAN LABORATORIUM

4.1	Pengujian Semen Dasar Sesuai Standar API 10 A.....	51
4.1.1	Pengujian Semen Kelas “G” Holcim .....	51
4.2	Pembuatan kompoisi <i>slurry</i> .....	51
4.3	Pengujian Penambahan <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Thickening Time</i> , berpengaruh juga terhadap <i>Compressive Strength</i> dan <i>Rheology</i> Bubur Semen .....	53
4.3.1	Pengujian Pengaruh Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Thickening Time Cement Slurry</i> .....	54
4.3.2	Pengujian Pengaruh Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Compressive Strength Cement Slurry</i> . .....	56
4.3.3	Pengujian Pengaruh Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Rheology Cement Slurry</i> .....	58
4.3.4	Pengujian Pengaruh Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Fluid Loss</i> .....	61
4.3.5	Pengujian Pengaruh Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Free Water</i> .....	63

<b>BAB V. PEMBAHASAN .....</b>	71
<b>BAB VI. KESIMPULAN .....</b>	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	78
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	79
<b>LAMPIRAN .....</b>	81

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 <i>Primary Cementing</i> .....	7
2.2 Empat Komponen Semen <i>Portland</i> .....	10
2.3 Proses Peleburan Kering .....	13
2.4 Proses Peleburan Basah .....	14
2.5 Proses Pembakaran .....	14
2.6 Proses Penggilingan dan <i>storage</i> .....	16
2.7 Ilustrasi <i>Linear Plot Behaviour</i> antara <i>Shear Rate Vs Shear Stress</i> Pada Beberapa <i>Slurry</i> .....	19
2.8 Ilustrasi <i>Log-Log Plot Behavior</i> Antara <i>Shear Rate Vs Shear Stress</i> Pada Beberapa Fluida .....	20
3.1 <i>Mixing Device</i> .....	36
3.2 <i>Atmospheric Pressure Consistometer Apparatus</i> .....	38
3.3 <i>Potentiometer Mechanism Atmospheric Pressure Consistometer</i> .....	38
3.4 <i>Container Assembly Atmospheric Pressure Consistometer</i> .....	39
3.5 <i>Free Water Kit</i> .....	41
3.6 <i>Fluid Loss Cell Apparatus</i> .....	42
3.7 <i>Fann VG Meter (Model 35)</i> .....	43
3.8 <i>High Pressure High Temperature Consistometer Apparatus</i> .....	45
3.9 <i>HPHT Consistometer Tipe Geardrive</i> .....	45
3.10 <i>HPHT Consistometer Control Panel</i> .....	46
3.11 <i>Slurry Cup Assembly</i> .....	46
3.12 <i>Ultrasonic Cement Analyzer</i> .....	49

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
II-1 Klasifikasi Semen Berdasarkan API .....	9
II-2 Kandungan Air Yang Direkomendasikan Oleh API .....	24
II-3 Jumlah Penggunaan <i>Accelerator</i> Untuk Semen Kelas A,B,C,G dan H ...	27
II-4 Standart API Penggunaan <i>Retarder</i> .....	28
II-5 Standart API Penggunaan <i>Extender</i> .....	28
II-6 Standart API Penggunaan Material Pemberat .....	29
II-7 Standart API Penggunaan <i>Dispersant</i> .....	30
II-8 Standart API Penggunaan <i>Fluid Loss Control Agent</i> .....	30
II-9 Standart API Penggunaan Aditif <i>Lost Circulation</i> .....	31
II-10 Aditif Spesial Untuk Semen .....	33
III-1 <i>Slurry Requirements</i> .....	37
IV-1 Tabulasi Hasil Uji Standar API 10 A semen kelas “G” <i>Holcim</i> .....	51
IV-2 Kalkulasi Pengujian Semen Dengan Menggunakan 3% CaCl <sub>2</sub> .....	52
IV-3 Nilai <i>Water Ratio</i> dan <i>Slurry Volume</i> Dari Masing-Masing Komposisi Semen.....	53
IV-4 Tabulasi Pengujian <i>Thickening Time cement slurry</i> .....	54
IV-5 Tabulasi Hasil Pengujian <i>Compressive Strength cement slurry</i> .....	62
IV-6 Tabulasi Hasil Pengujian <i>Rheology cement slurry</i> pada suhu 87 <sup>0</sup> F .....	70
IV-7 Tabulasi Hasil Pengujian <i>Rheology cement slurry</i> pada suhu 115 <sup>0</sup> F.....	71
IV-8 Tabulasi Pengujian <i>Fluid Loss cement slurry</i> .....	73
IV-9 Tabulasi Pengujian <i>Free Water cement slurry</i> .....	79

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik</b>	<b>Halaman</b>
4-1 Perbandingan <i>Calcium Chloride</i> pada temperatur 87 <sup>0</sup> F dan 115 <sup>0</sup> F terhadap <i>Thickening Time Cement Slurry</i> .....	55
4-2 Perbandingan <i>Calcium Chloride</i> pada temperatur 87 <sup>0</sup> F dan 115 <sup>0</sup> F vs <i>Compressive Strength Cemen Slurry</i> .....	57
4-3 Efek Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Plastic Viscosity Cement Slurry</i> .....	60
4-4 Efek Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Yield Point Cement Slurry</i> ...60	
4-5 Efek Kosentrasi <i>Calcium Chloride</i> terhadap <i>Plastic Fluid Loss Cement Slurry</i> .....	62