

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR LAMBANG	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3.1 Maksud.....	2
1.3.2 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi	3
1.6 Hasil yang Diharapkan.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN “SJ”.....	8

2.1	Tinjauan Geografis Lapangan “SJ”	8
2.2	Tinjauan Geologi Lapangan “SJ”	9
2.2.1	Stratigrafi Cekungan Jawa Barat Utara.....	9

BAB III DASAR TEORI EVALUASI DAN *RE-DESIGN* PENYEMENAN

PRIMER 14

3.1	Penyemenan Sumur Minyak	14
3.1.1	Penyemenan Primer (<i>Primary Cementing</i>).....	16
3.1.2	Penyemenan Sekunder (<i>Secondary Cementing</i>)	18
3.2	Komposisi dan Klasifikasi Semen Pemboran	19
3.2.1	Komposisi Semen Pemboran	19
3.2.2	Klasifikasi Semen Pemboran	21
3.3	Sifat - Sifat Semen Pemboran	24
3.3.1	<i>Strength</i>	24
3.3.2	<i>Water Cement Ratio</i>	26
3.3.3	Densitas (<i>Density</i>).....	27
3.3.4	<i>Thickening Time</i>	28
3.3.5	<i>Plastic Viscosity</i> dan <i>Yield Point</i>	30
3.3.6	<i>Filtration Loss</i>	30
3.3.7	Permeabilitas (<i>Permeability</i>).....	31
3.3.8	<i>Sulphate Resistant</i>	32
3.3.9	Waktu Menunggu Semen Kering (<i>Waiting On Cement</i>)	33
3.4	Aditif Semen (<i>Cement Additive</i>)	33
3.4.1	<i>Accelerator</i>	34
3.4.2	<i>Retarder</i>	35
3.4.3	<i>Extender</i>	35
3.4.4	<i>Antifoam Agents</i>	35

3.4.5	<i>Weighting Agents</i>	36
3.4.6	<i>Dispersant</i>	36
3.4.7	<i>Fluid Loss Control Agents</i>	36
3.4.8	<i>Lost Circulation Control Agents</i>	36
3.4.9	<i>Special Additives</i>	36
3.5	Metode Penyemenan Primer	37
3.5.1	<i>Single Stage Cementing</i>	37
3.5.2	<i>Two Stage Cementing</i>	38
3.5.3	<i>Inner String Cementing</i>	39
3.5.4	<i>Outside or Annulus Cementing</i>	40
3.5.5	<i>Multiple String Cementing</i>	40
3.6	Peralatan Penyemenan	40
3.6.1	Peralatan Atas Permukaan.....	41
3.6.2	Peralatan Bawah Permukaan.....	44
3.7	Hidrolika Penyemenan.....	49
3.7.1	Identifikasi Pola Aliran Semen Pemboran	49
	3.7.1.1 <i>Plug Flow</i>	50
	3.7.1.2 <i>Laminar Flow</i>	51
	3.7.1.3 <i>Turbulent Flow</i>	52
3.8	Evaluasi Penyemenan Primer (<i>Primary Cementing</i>)	53
3.8.1	Cement Bond Log (CBL).....	53
3.8.2	Variable Density Log (VDL)	56
3.8.3	Analisa CBL-VDL	58
	3.8.3.1 Analisa Kualitatif	60
	3.8.3.2 Analisa Kuantitatif	64

3.9	<i>Re-Design</i> atau Perencanaan Penyemenan Primer (<i>Primary Cementing</i>)	68
3.9.1	Perencanaan <i>Slurry Design</i>	69
3.9.1.1	Perhitungan <i>Bottom Hole Temperature</i>	69
3.9.1.1.1	Perhitungan <i>Bottom Hole Static Temperature</i> (BHST).....	69
3.9.1.1.2	Perhitungan <i>Bottom Hole Circulating Temperature</i> (BHCT)	70
3.9.1.2	Perhitungan Volume <i>Slurry</i>	70
3.9.1.3	Perhitungan Jumlah <i>Sack Semen</i>	73
3.9.1.4	Perhitungan Volume <i>Additive Slurry</i>	73
3.9.1.5	Perhitungan Volume <i>Spacer dan Displacement</i> <i>Fluid</i>	74
3.10	Operasi Pekerjaan Penyemenan Primer (<i>Primary Cementing</i>).....	74
3.10.1	Perencanaan <i>Displacement Process</i>	75
3.10.1.1	Penentuan Laju Alir Pemompaan.....	75
3.10.1.2	Penentuan Tekanan Pemompaan.....	77
3.10.1.2.1	Perhitungan Kehilangan Tekanan	77
3.10.1.3	Penentuan <i>Placement Duration</i>	81
BAB IV EVALUASI DAN RE-DESIGN PENYEMENAN PRIMER		82
4.1	Evaluasi Penyemenan Primer <i>Casing 9 5/8"</i> Sumur "AJR-01".....	85
4.1.1	Hasil Uji Laboratorium	85
4.1.2	Evaluasi Analisa Desain Bubur Semen Penyemenan Primer <i>Casing 9 5/8"</i> Sumur "AJR-01"	87
4.1.2.1	Perhitungan Volume <i>Slurry</i>	91
4.1.2.2	Perhitungan Jumlah <i>Sack Semen</i>	93
4.1.2.3	Perhitungan Volume <i>Additive Slurry</i>	94

4.1.2.4	Perhitungan Volume <i>Spacer</i> dan <i>Displacement Fluid</i>	95
4.1.3	Evaluasi Tahapan Operasional Penyemenan Primer <i>Casing</i> 9 5/8” Sumur “AJR-01”	95
4.1.3.1	Perhitungan Laju Alir Pemompaan <i>Slurry</i>	95
4.1.3.2	Perhitungan Laju Alir Pemompaan <i>Spacer</i>	97
4.1.3.3	Perhitungan <i>Placement Duration</i>	98
4.1.4	Skenario Desain Bubur Semen dan Tahapan Operasional Penyemenan Primer <i>Casing</i> 9 5/8” Sumur “AJR-01”	100
4.1.4.1	Perhitungan Laju Alir Pemompaan <i>Slurry</i>	100
4.1.4.2	Perhitungan Laju Alir Pemompaan <i>Spacer</i>	102
4.1.4.3	Perhitungan <i>Placement Duration</i>	103
4.1.5	Hasil Uji Laboratorium	104
4.1.6	Evaluasi Hasil Penyemenan Primer <i>Casing</i> 9 5/8” Sumur “AJR-01” Menggunakan Log CBL-VDL	106
4.1.6.1	Analisa Kuantitatif	106
4.1.6.1.1	Penentuan <i>Good Bond Cut Off</i>	107
4.1.6.1.2	Penentuan <i>Compressive Strength</i>	107
4.1.6.1.3	Penentuan Harga <i>Bond Index</i> dan <i>Good Bond Cut Off Bond Index</i>	108
4.1.6.2	Analisa Kualitatif	124
4.1.6.3	Analisa Kuantitatif dan Analisa Kualitatif Dalam Presentase	127
4.2	<i>Re-Design</i> atau Perencanaan Penyemenan Primer <i>Casing</i> 9 5/8” Stage I Sumur “AJR-02”	129
4.2.1	Perencanaan <i>Slurry Design</i>	134
4.2.1.1	Perhitungan <i>Bottom Hole Temperature</i>	134

4.2.1.2	Perhitungan Volume <i>Slurry</i>	135
4.2.1.3	Perhitungan Jumlah <i>Sack</i> Semen.....	137
4.2.1.4	Perhitungan Volume <i>Additive Slurry</i>	137
4.2.1.5	Perhitungan Volume <i>Spacer</i> dan <i>Displacement Fluid</i>	138
4.2.2	Operasi Pekerjaan Penyemenan Primer (<i>Primary Cementing</i>)	139
4.2.2.1	Perencanaan <i>Displacement Process</i>	139
4.2.2.1.1	Penentuan Laju Alir Pemompaan	139
4.2.2.1.2	Penentuan Tekanan Pemompaan.....	143
4.2.2.1.3	Perencanaan <i>Placement Duration</i>	146
4.2.3	Hasil Uji Laboratorium	148
4.3	<i>Re-Design</i> atau Perencanaan Penyemenan Primer (<i>Primary Cementing</i>) Pada Zona Produktif <i>Casing 9 5/8” Stage II</i> Sumur “AJR-02”	149
4.3.1	Perencanaan <i>Slurry Design</i>	151
4.3.1.1	Perhitungan <i>Bottom Hole Temperature</i>	151
4.3.1.2	Perhitungan Volume <i>Slurry</i>	152
4.3.1.3	Perhitungan Jumlah <i>Sack</i> Semen.....	153
4.2.1.4	Perhitungan Volume <i>Additive Slurry</i>	154
4.3.1.5	Perhitungan Volume <i>Spacer</i> dan <i>Displacement Fluid</i>	155
4.3.2	Operasi Pekerjaan Penyemenan Primer (<i>Primary Cementing</i>)	155
4.3.2.1	Perencanaan <i>Displacement Process</i>	155
4.3.2.1.1	Penentuan Laju Alir Pemompaan.....	156
4.3.2.1.2	Penentuan Tekanan Pemompaan.....	159
4.3.2.1.3	Perencanaan <i>Placement Duration</i>	162

4.3.3 Hasil Uji Laboratorium	163
BAB V PEMBAHASAN	166
BAB VI KESIMPULAN	171
DAFTAR RUJUKAN.....	173
LAMPIRAN.....	176