

ANALISA UJI LABORATORIUM LUMPUR KCl-POLIMER UNTUK MENGATASI MASALAH SWELLING DI FORMASI SHALE PADA SUMUR "A"

Aly Rasyid dan Amid
Program Studi Teknik Perminyakan
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

ABSTRAK

Dalam operasi pemboran seringkali mengalami hambatan yang mengganggu jalannya operasi pemboran baik dari segi tenaga, waktu maupun biaya yang akhirnya tidak sesuai dengan rencana. Hambatan yang terjadi disebabkan adanya lapisan shale/clay yang reaktif.

Lumpur KCl polimer merupakan sistem lumpur yang paling umum digunakan dalam pemboran. Dasar dari sistem ini adalah anionic pengkapsulan (encapsulating) polymer fluid yaitu polymer membungkus serbuk bor (cutting) pada saat pembersihan lubang. KCl dalam air akan terurai menjadi ion K^+ dan Cl^- . Dalam menstabilkan mineral shale, ion K^+ akan menggantikan kedudukan ion Na^+ . Sehingga di dalam plate shale ion K^+ akan terikat jauh lebih kuat dibandingkan ion Na^+ dengan plate clay antara clay dengan air, sehingga daya tolak-menolak antara partikel plate clay di dalam air akan berkurang.

Semakin kuat daya tarik menarik antar clay maka akan semakin banyak air yang terbebas antara clay keluar sistem. Hal ini disebabkan karena adanya ion K^+ memiliki jari-jari atom yang besar, yang dapat menutup microfracture shale dan mencegah masuknya air ke dalam microfracture sehingga mengurangi pengeringan (hidrasi) shale.

Adapun tujuan utama yang ingin di capai dengan dilakukannya pengujian secara laboratorium formulasi lumpur KCl polimer pada sumur "A" diharapkan dapat dijadikan bahan acuan guna menentukan konsentrasi lumpur KCl polimer dalam melakukan kegiatan operasi pemboran pada sumur-sumur selanjutnya yang ada di Lapangan Bunyu. Terutama yang menyangkut masalah problem swelling pada formasi shale/clay.

Kata Kunci: Shale, Swelling, KCl Polimer.

ABSTRACT

In the operations of drilling may occur that interfere the drilling operations both in terms of manpower, time or costs and finally it is not according to the plan. The interference caused of found shale/clay's layers which is reactive.

KCl polymer mud is mud systems most commonly used in drilling. The basis of this system is the encapsulating anionic polymer fluid such as polymer wrapped powder drill (cutting) when cleaning the hole bore. KCl in water will decompose into ions K^+ and Cl^- . In stabilizing of the mineral shale, the K^+ ion will replace the position of the Na^+ . So in the K^+ ion shale plate will be bound far stronger than between Na^+ ion with a plate of clay between the clay and water, so that the thrust – reject the clay plate between particles in the water will be reduced.

The stronger attraction draws between clay it will be more and more water is free between the clay out of the system. This is because of K^+ ions have a large atomic radius, which can close the microfracture shale and prevent water to come into the micro fracture then reducing grying (hydration) shale.

The main goal is accomplish with doing testing in the laboratory formulation of KCl polymer mud in the "A" well expected to be used as reference material in order to determine the concentration of KCl polymer mud in operating activities drilling on the next wells existing on Bunyu. Especially concerning of swelling problem in formation shale/clay.

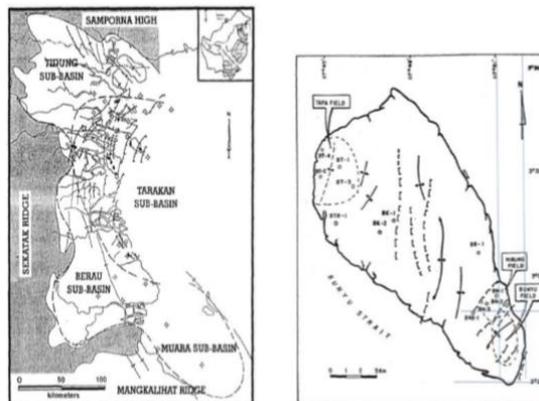
Keywords: Shale, Swelling Problem, KCl Polymer

PENDAHULUAN

Sumur “A” merupakan salah satu sumur yang berada di pulau Bunyu, Kalimantan Utara, dengan letak koordinat 03° 30’ LU dan 117° 47’ BT yang dapat ditempuh kurang lebih satu jam dari Tarakan. Lapangan ini merupakan peninggalan perusahaan minyak milik pemerintahan colonial Belanda, Bataafsche Petroleum Maatschappij (BPM), yang beroperasi sejak tahun 1936. Pertamina mengambil alih lapangan minyak ini dan masih memproduksi hingga sekarang.

Secara geologi permukaan, kedudukan Sumur “A” ini berada pada cekungan Tarakan yang terletak paling Utara dari Kalimantan Timur. Pembentukan cekungan tarakan dan proses pengendapannya tidak terlepas dari gejala tektonik yang ada. Sumur “A” terjadi pada zaman pleistosen yaitu siklus 5 formasi bunyu.

Cekungan Tarakan dapat dibagi menjadi 4 subcekungan yaitu Subcekungan Tarakan, Tidung, Berau, dan Muara (Tossin dan Kadir, 1996; Achmad and Samuel, 1984). Tinggian Suikerbrood terbentuk pada umur Oligosen Akhir (Achmad and Samuel, 1984), yang memisahkan Subcekungan Muara dan Berau, sedangkan Subcekungan Berau dan Tidung dipisahkan oleh Tinggian Sekatak. Sub cekungan Tarakan berkembang sampai ke lepas pantai.



Gambar.1 Peta Lokasi Sub Cekungan Tarakan (Biantoro dkk., 1996)

LANDASAN TEORI

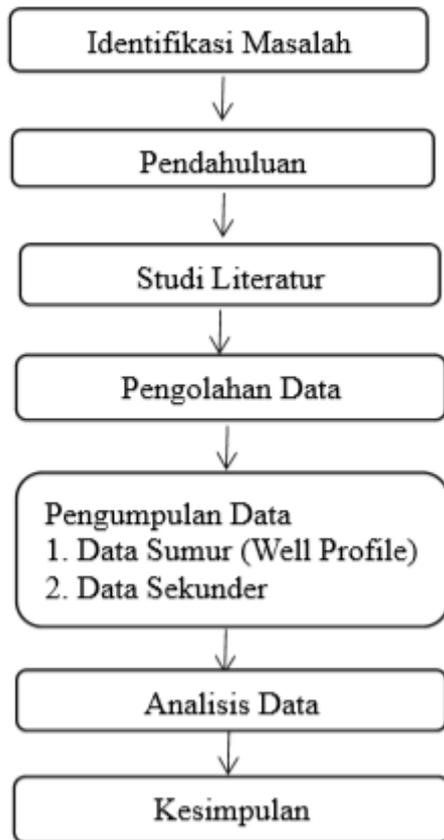
Lumpur pemboran dapat didefinisikan sebagai semua jenis fluida (cairan-cairan berbusa, gas bertekanan) yang dipergunakan untuk membantu operasi pemboran dengan membersihkan dasar lubang dari serpih bor dan mengangkatnya ke permukaan, dengan demikian pemboran dapat berjalan dengan lancar.

Adapun fungsi lumpur pemboran, yaitu :

1. Mengangkat Cutting ke Permukaan.
2. Melapisi dinding lubang bor dengan *Mud Cake*.
3. Mengontrol tekanan formasi.
4. Mendinginkan dan melumasi bit dan *drill string*.
5. Membersihkan Dasar Lubang Bor
6. Menahan sebagian berat rangkaian pipa bor
7. Media Logging

METODOLOGI PENELITIAN

Alur Penelitian yang dilakukan, yaitu :



Identifikasi masalah merupakan penentuan-penentuan masalah yang ditentukan dalam penelitian Swelling Shale untuk mengetahui keefektifan penggunaan formulasi lumpur pada formasi shale disumur A.

Pendahuluan merupakan latar belakang dari permasalahan yang digunakan sebagai penulis melakukan penelitian.

Studi literatur merupakan suatu cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan KCL polymer yang digunakan untuk mengatasi shale. Studi literatur didapat dari berbagai sumber,

jurnal, buku dokumentasi, internet dan pustaka.

Pengolahan data merupakan tahapan yang dilakukan untuk memecahkan masalah dengan data-data yang ada sesuai dengan tujuan penelitian mengatasi shale problem.

Pengumpulan data merupakan tahapan dalam memecahkan masalah dengan data-data yang telah dikumpulkan baik dari data sumur (well profile) maupun dari wawancara terhadap pihak laboratorium, tempat penelitian dilakukan, serta dari teori-teori yang bersangkutan dengan masalah. Misalnya jurnal ilmiah yang dipublikasikan dan buku-buku teori.

Analisis data merupakan tahapan yang dilakukan berdasarkan proses di laboratorium untuk memecahkan masalah yang sedang diteliti yaitu keefektifan KCL polymer dalam mengatasi swelling dengan menggunakan linear swelling meter sebagai alat ukurnya dengan parameter-parameter lain yang telah ditentukan.

Kesimpulan merupakan tahapan penentu dimana hasil dari analisis data yang sudah diperoleh dalam penelitian.

PEMBAHASAN

Pengujian ini dibuat dalam dua formulasi lumpur yaitu lumpur KCL polimer 35 ppb dan KCL polimer 37,4 ppb. Hasil pengujian dari formulasi lumpur KCl polimer 35ppb dapat dilihat pada tabel.1 Dari tabel.1 terlihat bahwa pada pengukuran mud weight, formulasi lumpur dengan KCL polimer 35 ppb didapatkan harga sebesar 1.19. Untuk hasil pengujian Plastic Viscosity (PV) didapatkan harga sebesar 42 cp. Untuk

hasil pengujian Yield Point (YP) didapatkan sebesar 67 lbs/100 ft². Pada pengukuran gel strength 10 detik, diperoleh 20 lbs/100 ft² dan gel strength 10 menit mendapatkan harga sebesar 25 lbs/100 ft². Pada pengukuran pH mendapatkan hargasebesar10,29. Untuk harga API Filtrate pada formasi KCL polimer 35 ppb mendapatkan harga sebesar 3,2 ml/30 min. Untuk harga API Mud Cake mendapatkanhargasebesar1mm.PadapengukuranK+ 38.000mg/L.

Tabel.1 Hasil Pengujian Lumpur KCL 35 ppb.

MUD TYPE : KCl - Polymer 8 1/2"		AHR 275 F	
MUD PROPERTIES		SPECS	RESULT
			BHR AHR
Mud Weight	SG	1,10-1,20	1.19
Funnel Viscosity	sec/qt	55-75	65
Reading @ 120°F	RPM 600		150 151
	RPM 300		108 109
	RPM 200		90 90
	RPM 100		66 67
	RPM 6		24 25
	RPM 3		19 20
PV	cps	-	42 42
YP	lbs/100 ft ²	24-49	66 67
Gel Strength 10"	lbs/100 ft ²	6,-10	20
Gel Strength 10'	lbs/100 ft ²	8,-14	25
LSR YP	lbs/100 ft ²	8,5-10	14
pH		9 - 10	10.29
Solid Content	%	6,-8	6
Filtrate	ml/30"	≤ 4.5	3.2
MBT	ml/30"	7,5-12	8
Mud Cake API		1 - 1,5	1
Sand Content		0,1 - 1,5	0.2
Potassium	mg/L	35- 46K	1,6 (38K)

Sedangkan pada formulasi KCL 37,4 ppb diperoleh hasil rheology pada tabel.2 berikut:

Tabel.2 Hasil Pengujian Lumpur KCL 37.4 ppb.

MUD TYPE : KCl - Polymer 8 1/2"		AHR 275 F	
MUD PROPERTIES		SPECS	RESULT
			BHR AHR
Mud Weight	SG	1,10-1,20	1.2
Funnel Viscosity	sec/qt	55-75	67
Reading @ 120°F	RPM 600		149 149
	RPM 300		107 107
	RPM 200		90 90
	RPM 100		67 67
	RPM 6		24 24
	RPM 3		19 19
PV	cps	-	42
YP	lbs/100 ft ²	24-49	65
Gel Strength 10"	lbs/100 ft ²	6,-10	17
Gel Strength 10'	lbs/100 ft ²	8,-14	22
LSR YP	lbs/100 ft ²	8,5-10	14
pH		9 - 10	10.29
Solid Content	%	6,-8	6
Filtrate	ml/30"	≤ 4.5	3.5
MBT	ml/30"	7,5-12	8
Mud Cake API		1 - 1,5	1
Sand Content		0,1 - 1,5	0.2
Potassium	mg/L	35- 46K	1,8 (43K)

Dari Tabel.2 terlihat bahwa pada pengukuran mud weight, formulasi lumpur dengan KCL polimer 37,4 ppb didapatkan harga sebesar 1.2. Untuk hasil pengujian Plastic Viscosity (PV) didapatkan harga sebesar 42 cp. Untuk hasil pengujian Yield Point (YP) didapatkan sebesar 65 lbs/100 ft². Pada pengukuran gel strength 10 detik, diperoleh 17 lbs/100 ft² dan gel strength 10 menit mendapatkan harga sebesar 22 lbs/100 ft². Pada pengukuran pH mendapatkan hargasebesar10,29. Untuk harga API Filtrate pada formasi KCL polimer 37,4 ppb mendapatkan harga sebesar 3,5 ml/30 min. Untuk harga API Mud Cake mendapatkan harga sebesar 1mm. Pada pengukuran K+ 43.000mg/L.

Dari hasil pengujian linear swell meter dilihat dari grafik di bawah ini bahwa tidak terjadi kenaikan yang

signifikan air terhadap pengembangan shale pada kedua formulasi lumpur.



Gambar.2 Grafik Pengembangan Shale

Pada pengujian air terhadap laju pengembangan shale menggunakan swell meter selama 24 jam didapatkan hasil sebesar 0,9 %. Perbedaan konsentrasi KCL 35ppb dan 37,4 ppb tidak begitu mempengaruhi laju kenaikan swelling.

Adapun perbandingan hasil pengujian antara lumpur KCL 35 ppb dan 37,4ppb dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel.3 Perbandingan Hasil Pengujian Lumpur KCL 35 ppb dan 37.4 ppb.

MUD TYPE : KCl - Polymer 8 1/2"		AHR 275 F				
MUD PROPERTIES		SPECS	RESULT LUMPUR KCL			
			35 ppb		37,4 ppb	
Mud Weight	SG	1,10-1,20	1.19	1.2		
Funnel Viscosity	sec/qt	55-75	65	67		
Reading @ 120°F	RPM 600		150	151	149	149
	RPM 300		108	109	107	107
	RPM 200		90	90	90	90
	RPM 100		66	67	67	67
	RPM 6		24	25	24	24
	RPM 3		19	20	19	19
PV	cps	-	42	42		
YP	lbs/100 ft ²	24-49	66	65		
Gel Strength 10"	lbs/100 ft ²	6,-10	20	17		
Gel Strength 10'	lbs/100 ft ²	8,-14	25	22		
LSR YP	lbs/100 ft ²	8,5-10	14	14		
pH		9 - 10	10.29	10.29		
Solid Content	%	6,-8	6	6		
Filtrate	ml/30"	≤ 4.5	3.2	3.5		
MBT	ml/30"	7,5-12	8	8		
Mud Cake API		1 - 1,5	1	1		
Sand Content		0,1 - 1,5	0.2	0.2		
Potassium	mg/L	35-46K	1,6 (38K)	1,8 (43K)		

KESIMPULAN

1. Jenis lumpur yang digunakan yaitu aditif KCl dan soltex untuk mengontrol pengembangan shale ketika terkena air karena adanya kandungan K⁺.
2. Dari hasil tes sifat rheologi lumpur setelah roller oven 250°F selama 16 jam didapat bahwa kedua jenis lumpur tidak mencapai standarisasi di laboratorium dalam pencegahanswellingclay.
3. Dari hasil pengujian swell meter dan keadaan setelah roller oven 250°F selama 16 jam, didapatkan laju pengembangan laju clay (swelling) pada KCl polimer sebesar 0,9%.
4. Ditinjau dari pemakaian material, KCl polimer dengan 35 ppb lebih sedikit dibandingkan KCl 37,4 ppb. Hasil swell meter menunjukkan tidak terjadi kenaikan yang signifikan di antara kedua formulasi lumpur KCl polimer tersebut.
5. Kedua formulasi lumpur antara KCl polimer 35 ppb dan 37,4 ppb masih bisa mengatasi swelling, walaupun ada perbedaan hampir 3 ppb tetapi tidak begitu signifikan terhadap laju swelling.

DAFTAR PUSTAKA

- ADAMS, N. 1985. Drilling engineering a complete well planning approach, Oklahoma, Pennwell Publishing Company.
- ANISARA, L. 2016. Desain Lumpur Menggunakan KCL Polimer dan Soltex Untuk Meminimalisir Terjadinya Swelling Di Laboratorium Lumpur Pemboran PPPTMGB LEMIGAS. Tugas

Akhir, Jurusan Teknik
Perminyakan Trisakti, Jakarta.

APRIUS, R. 2008. Analisa Pengaruh
Temperatur Terhadap Efektivitas
Penggunaan Aditif Shale Control
Untuk Mengatasi Masalah Swelling
Shale Di Laboratorium PPPTMGB
LEMIGAS. Tugas Akhir, Jurusan
Teknik Perminyakan Trisakti, Jakarta.

ASME. 2005. Drilling fluids processing hand
book, USA, Elsevier.

AZAR, J.J., SAMUEL, G.R. 1937.
Drilling engineering, Oklahoma,
Pennwell.

DRILLING TEAM. 2016. Modul diklat
drilling fluids, Cepu, Pusdiklat
Migas Cepu.

HOSSAIN, M.E, Al-Majed, A.A. 2015.
Fundamentals of sustainable drilling
engineering, USA, Scrivener
Publishing.

RUBIANDINI, R. 2004. Teknik operasi pemb
oran, Bandung, ITB.

[http://dhennylife.blogspot.co.id/2009/12/st
udi-laboratorium-tentang-pengaru
h.html](http://dhennylife.blogspot.co.id/2009/12/studi-laboratorium-tentang-pengaruh.html)