

ANALISIS PENGGUNAAN *LOST CIRCULATION MATERIAL (LCM)* DALAM MENGATASI KEHILANGAN LUMPUR DAN *KICK* DARI TIGA SUMUR PADA LAPANGAN GAS JBS, JAWA TIMUR

Josef Bima Setiawan

Jurusan Teknik Perminyakan Universitas Trisakti
Corresponding Author: josefbhima@gmail.com

ABSTRAK

Pemilihan material lumpur merupakan salah satu kegiatan pemboran yang sangat menjadi perhatian penting. Penggunaan lumpur pemboran mempengaruhi performa sumur dalam melakukan pemboran atau dalam mengatasi permasalahan pemboran yang tidak dapat dipungkiri harus dihadapi dalam suatu kegiatan pemboran. Sifat fisik serta komposisi lumpur yang tepat dapat menentukan keberhasilan dari suatu operasi pemboran.

Lapangan Gas JBS terdiri dari tiga sumur pemboran yang memiliki permasalahan pemboran yaitu kehilangan lumpur dan terjadinya kick. Untuk mengatasi hal tersebut digunakan formula dan bahan lumpur yang tepat dalam menggunakan *Lost Circulation Material (LCM)* sehingga permasalahan tersebut dapat teratasi dengan baik.

Salah satu komponen dalam membuat *Lost Circulation Material (LCM)* adalah dengan menggunakan barite. LCM adalah material yang ditambahkan saat sirkulasi atau mencegah terjadinya lost circulation maupun terjadinya kick. Berat jenis lumpur yang digunakan untuk mengatasi masalah kehilangan lumpur dan kick adalah 8.6 – 14.6 ppg. Dengan menggunakan lumpur dengan berat tersebut maka permasalahan ini dapat teratasi.

Kata Kunci: Lumpur, *Water Based Mud*, Kehilangan Lumpur, *Lost Circulation Material*..

I. PENDAHULUAN

Pemilihan lumpur pemboran merupakan salah satu aspek penting dalam penentuan keberhasilan dari pemboran lapangan migas. Salah satu dari fungsi lumpur pemboran itu sendiri adalah untuk mengatasi *kick* dan *lost circulation*. Penentuan dari berat sampai komposisi lumpur pemboran dapat menghasilkan *Lost Circulation Material (LCM)* yang secara tepat untuk menanggulangi permasalahan pemboran tersebut.

Lapangan Gas JBS berlokasi di Jawa Timur, Indonesia. Lapangan ini memiliki tujuan utama dalam mencari minyak dan gas yaitu dengan menembus beberapa lapisan seperti: *shale, sandstone, dan limestone* (dengan target utama pada tiga sumur ini adalah di lapisan ngrayong). Lapisan kujung di wilayah ini merupakan lapisan yang rawan terjadi *loss circulation* dan *kick*. Di lapangan ini mengalami lost circulation atau kehilangan lumpur dan kick dalam operasi pemboran. Kegiatan pemboran terhenti dan berfokus untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pemilihan material dan komposisi lumpur yang digunakan sebagai LCM harus tepat sehingga pemboran dapat secara cepat dilanjutkan dan dapat mencapai hasil yang diharapkan. Penggunaan *LCM* dengan tipe lumpur *KCL Polymer* ini juga harus

disesuaikan dengan kondisi sumur yang dilakukan pemboran agar tidak menimbulkan permasalahan baru selain masalah kehilangan lumpur dan *kick*.

Pada lapangan Gas JBS mengalami keberhasilan dalam penanganan kehilangan lumpur dan dalam mengatasi permasalahan *loss circulation*. Pada kedalaman terjadi kehilangan lumpur berhasil diatasi dengan penggunaan LCM dengan melihat berat lumpur yang digunakan. Dengan mengatur berat lumpur disesuaikan dengan tekanan kondisi lumpur yang ada maka pada kedalaman yang terjadi kehilangan lumpur dapat teratasi. Dengan teratasinya kehilangan lumpur ini maka dilakukan sirkulasi di beberapa titik untuk memastikan kedalaman yang lain benar bukan penyebab kehilangan lumpur.

Dalam kasus yang terjadi di lapangan JBS ini kehilangan lumpur juga seketika diikuti dengan adanya aliran balik atau *kick*. *Kick* tersebut ada yang sampai keluar ke permukaan dengan diikuti adanya kebulan asap panas di shacker atau peralatan sirkulasi lumpur di permukaan. Yang dilakukan pertama adalah dengan mengatasi kehilangan lumpur terlebih dahulu lalu mengatasi *kick*.

Maksud dan Tujuan dari penulisan ini adalah: membandingkan penggunaan LCM di tiga sumur Lapangan JBS, mengalami penggunaan lumpur yang digunakan sebagai LCM untuk mengatasi kehilangan lumpur dan *kick* di lapangan JBS, menganalisis komposisi LCM yang dibutuhkan, menganalisis efisiensi pemompaan LCM dalam mengatasi kehilangan lumpur, dan tiga sumur yang digunakan sebagai penelitian adalah sumur J-1, J-2, dan J-3.

II. STUDI PUSTAKA

Lumpur pemboran merupakan factor yang penting dalam pemboran. Komposisi yang tepat dalam lumpur pemboran dapat menyatakan keberhasilan dalam operasi pemboran. Salah satu fungsi lumpur pemboran adalah mengontrol tekanan formasi. Dengan hal tersebut juga dapat menjadikan lumpur bisa mengatasi permasalahan pemboran yaitu hilang lumpur maupun mencegah terjadinya *kick*. Paling utamanya adalah diharapkan LCM yang dipompakan akan membuat lubang bor menjadi stabil dan patahan atau fracture yang terjadi di sekitar sumur yang menyebabkan terjadinya kehilangan lumpur dapat tertutup sehingga tidak mengalami kehilangan lumpur lagi.

Konsep penguatan lubang bor dapat didefinisikan sebagai "teknik yang ditetapkan yang digunakan untuk secara efisien menyambungkan dan menyegel fracture yang diinduksi saat pengeboran untuk dengan sengaja meningkatkan fracture gradient dan memperlebar operational window"(Salehi and Nygaard, 2012; Mortadha, 2015) pendekatan tergantung pada propping atau penutupan rekahan menggunakan LCM "(Salehi and Nygaard, 2012; Mortadha, 2015).

Tekanan fluida formasi umumnya adalah di sekitar 0,465 psi/ft kedalaman. Pada tekanan yang normal air dan padatan dalam pemboran telah cukup untuk menahan tekanan formasi ini. Untuk tekanan yang lebih kecil dari normal (subnormal), densitas lumpur harus diperkecil agar lumpur tidak hilang ke formasi. Sebaliknya untuk tekanan yang lebih besar dari normal (lebih dari 0,465 psi/ft) atau abnormal pressure, maka barite terkadang perlu ditambkankan untuk memperberat lumpur.

Menurut Panduan Umum Pelaksanaan Operasi Pemboran dan Kerja Ulang (PUPOPKU) SKK MIGAS, salah satu metoda yang umum digunakan untuk mengatasi permasalahan hilang lumpur / lost circulation adalah dengan pemompaan material penyumbat (LCM). Sedangkan untuk mengatasi kick digunakan penggunaan lumpur dan pengaturan tekanan dengan killing menggunakan metode well control (Metode *Driller, Wait& Weight, Concurrent* dan *Volumetrik*).

Pada tiga lapangan ini dari beberapa lapisan yang mengalami kehilangan lumpur dan kick memiliki lithology batuan yang berbagai macam yaitu:

- Kedalaman kurang lebih sampai 2500 ftMD memiliki karakteristik dominan Claystone perselingan dengan Sandstone dan siltstone. Bagian Bawah didominasi oleh lapisan tebal Claystone. Pada lapisan ini dideteksi terdapat connection gas sebesar 127 unnit, background gas : 10 – 90 units, dan pore pressure 8.37 – 8.49 ppg.
- Kedalaman 2500 – 5700 ftMD memiliki lithology dengan dominan Claystone perselingan dengan Sandstone dan siltstone dan minor Limestone. Terdapat Connection Gas sebesar 585 – 1800 unit, background gas 20 – 400 unit (dengan beberapa titik terdapat kenaikan background gas yang signifikan dan menjadi tempat titik terjadi lost circulation dan kick), dan pore pressure naik berkisar antara 9.3 – 11.3 ppg.
- Kedalaman antara 5688 – 7289 ftMD memiliki lithology batuan terdiri dari shale, sandstone, dan limestone. Semakin mendekati arah kedalaman akhir semakin besar didominasi oleh batu gamping. Berat lumpur yang digunakan adalah 1.3 – 14.5 ppg.

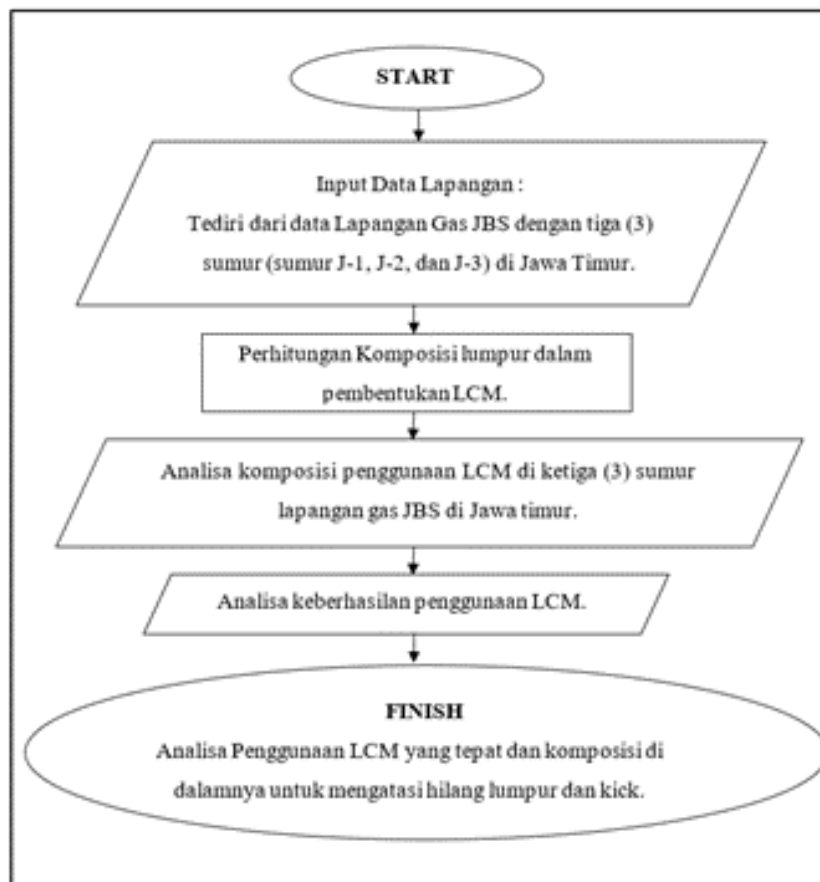
Kick adalah peristiwa masuknya fluida formasi ke dalam sumur. Apabila Well Kick tidak segera diatasi maka fluida formasi yang berada di dalam sumur akan keluar dari dalam sumur. Kejadian tersebut jika terjadi secara berlebihan dan sampai tidak terkendalikan lagi disebut semburan liar (blow out) yang akan merugikan suatu kegiatan operasi pemboran sumur migas. Dalam mengatasi kick tersebut diperlukan komposisi lumpur yang tepat sehingga dapat mengatur tekanan yang akan dipompakan dengan menaikkan atau menurunkan berat jenis lumpur yang digunakan.

Menurut Panduan Umum Pelaksanaan Operasi Pemboran dan Kerja Ulang (POPUPKU) SKK MIGAS, Tanda – tanda terjadinya kick saat pemboran antara lain:

1. Meningkatnya laju pemboran secara mendadak (drilling break).
2. Volume lumpur yang keluar dari saluran over flow melebihi debit pemompaan yang seharusnya.
3. Tinggi permukaan volume lumpur dalam tangki lumpur bor bertambah (pit gain).
4. Chloride, gas cut mud, suhu lumpur bertambah.
5. Berat lumpur yang keluar dari over flow lebih ringan dibanding lumpur yang masuk ke dalam sumur.
6. Tetap ada aliran saat pompa dimatikan.
7. Tekanan stand pipe turun saat terjadi drilling break, stroke pump (SPM) naik.
8. Torsi meningkat secara mendadak.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan alur berpikir sesuai dengan Flowchart Penelitian sebagai berikut:



Prosedur terperinci dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan dengan review paper, jurnal, dll
2. Pengambilan sekunder data rahasia perusahaan yang bersangkutan meliputi Data DMR (*Drilling Mud Rheology*), Densitas Lumpur, Tekanan Formasi, Viscositas, *Gel Strength*.
3. Perhitungan komposisi pembentukan LCM.
4. Analisa komposisi penggunaan LCM.
5. Analisa keberhasilan dalam penggunaannya di lapangan JBS
6. Hasil dan kesimpulan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian ini dan dari data yang ada hasil yang diharapkan adalah mendapatkan perhitungan dan komposisi LCM yang tepat untuk mengatasi hilang lumpur atau lost circulation dan untuk mengatasi kick. Tahap awal yaitu dengan mengumpulkan data lumpur tiap sumur. Dari data tersebut dilihat bagaimana pemilihan karakteristik lumpur yang digunakan, tipe lumpur pemboran apa yang digunakan.

Menurut Panduan Umum Pelaksanaan Operasi Pemboran dan Kerja Ulang (POPUPKU) SKK MIGAS, dikatakan bahwa setelah memompakan material penyumbat (LCM) diharapkan untuk menurunkan atau mengurangi berat jenis lumpur sampai batas yang diizinkan untuk menahan estimasi tekanan formasi. Maka penggunaan serta perhitungan dari manajemen lumpur pemboran sangat berperan penting dalam penggunaan lumpur sebagai LCM.

Dan selanjutnya dapat menjadi acuan dalam pemilihan penggunaan lumpur pemboran (perhitungan berapa banyak yang harus digunakan) di sesuaikan dengan kondisi sumur, dan juga selanjutnya memberikan rekomendasi pemilihan LCM dalam mengatasi masalah pemboran dalam operasi pemboran lapangan minyak maupun gas, khususnya untuk lapangan gas yang ada di Jawa Timur.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Tiga sumur lapangan gas JBS tersebut mengalami kehilangan lumpur dan terjadi kick.
2. Berat Lumpur yang digunakan untuk mengatasi loss circulation dan kick pada lapangan JBS adalah antara 8.6 sampai 14.6 ppg.
3. Berat Jenis LCM lebih kecil daripada tekanan sumur.
4. Metode well control yang digunakan untuk mengatasi kick pada lapangan JBS adalah Driller's Methode.
5. Keberhasilan penanggulangan kehilangan lumpur dan kick di tiga sumur Lapangan Gas JBS karena adanya manajemen pemakaian lumpur yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaba, M.T., "Investigation of Lost Circulation Materials Impact on Fracture Gradient" (2015), Doctoral Dissertations, 2437.
https://scholarsmine.mst.edu/doctoral_dissertations/2437.
- Hamid, A., Wastu, A.R.R. (2017): Evaluasi Penggunaan Sistem Lumpur Synthesis Oil Base Mud dan KCL Polymer pada Pemboran Sumur X Lapangan Y, Jurnal Petro, Jakarta.
- IADC Drilling Manual eBook Version (V.11)
- Jiang, G.; Deng, Z.; He, Y.; Li, Z.; Ni, X. (2019): Cross-linked polyacrylamide gel as loss circulation materials for combating lost circulation in high temperature: well drilling operation, J. Pet. Sci. Eng., 181, 106250.
- Lavrov, (2016): A. Lost Circulation Mechanisms and Solutions, 1st ed., Gulf Professional Publishing, Amsterdam, The Netherlands, ISBN 9780128039410.
- Lyens, William C., Carter, T., Lapeyrous, N.J. (2015): Formulas and Calculations for Drilling, Production, and Workover, 4th Edition, Houston, Texas, USA.
- Gala, M., Deepak, Toalde, J.S. (2011): Managed Pressure Drilling 101: Moving Beyond It's Always Been Done That Way, Volume 7, Wetherford.
- Kasus S, Zaryka L, Field Z, Study C, Ariyon M. Pemilihan Pompa Electric Submersible Pump Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. :9-19.
- Rubiandini, Rudi (2018): Teknik Operasi Pemboran Volume 2, Edisi 2, Bandung

- Sandeep, D., Sharath, S., Jamison, D., Lumar, A. (2013): Normal Stress Rheology of Drilling Fluids and Potential in Lost Circulation Control, SPE 164617.
- SNI ISO 1353-4:2012 (2012): Industri minyak bumi dan gas alam - peralatan pemboran dan produksi - inspeksi, pemeliharaan, perbaikan, dan pabrikasi ulang peralatan pengangkat/kontrol, Jakarta.
- Whitfill, D. (2013): Nanoparticle-Based Drilling Fluids with Improved Characteristics., Ph.D. Dissertation, Department of Chemical and Petroleum Engineering, University of Calgary, Calgary, AB, Canada.