

ANALISIS BEBAN TORSI DAN DRAG UNTUK PEMILIHAN PIPA BOR YANG AKAN DIGUNAKAN

Irfan

Jurusan Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi

Universitas Trisakti

Email :irfan.syukran@gmail.com

Abstrak

Perhitungan beban drag dan torsi dalam kegiatan pemboran salah satu aspek yang penting karena dapat menjadi acuan dalam pemilihan *Grade Drill Pipe*, *Top Drive* dan *Rig* pemboran. Tujuan utama adalah menghindari dan meminimalisir terjadinya permasalahan pemboran seperti terputir rangkaian, tertekuknya rangkaian dan permasalahan pemboran lainnya yang dapat menimbulkan *Non Productive Time* (NPT). Analisa beban drag dan torsi pada sumur X-01 dan X-02 di lapangan Joss dilakukan dengan dua metode perhitungan yaitu secara teoritis dengan penurunan rumus oleh Rudi R.- Dodi Lesmana dan penggunaan *Software Sysdrill Paradigm* yang akan dibandingkan dengan hasil aktual torsi oleh pembacaan MWD dan beban drag yang dibandingkan antara hasil kedua metode untuk mengetahui pemilihan *grade drill pipe* yang tepat, maksimum torsi, dan permasalahan yang timbul dari beban drag dan torsi. Besar nilai beban drag dan torsi yang berdampak baik terhadap pemboran yang berjalan aman sehingga tidak sering dilakukannya penggantian rangkaian pemboran ke permukaan dan tidak ada terlihat indikasi permasalahan yang timbul. Selain itu penggunaan *Drill Pipe* dengan grade S-135 dapat diturunkan dengan menggunakan Grade G-105.

Kata kunci : drag, torsi, grade drill pipe, torsional yield strength

Pendahuluan

Pemboran berarah (*directional drilling*) adalah suatu seni membelokkan lubang sumur untuk kemudian diarahkan ke suatu sasaran tertentu di dalam formasi yang tidak terletak vertikal di bawah kepala sumur. Setiap melakukan pemboran sumur umumnya diinginkan pemboran vertikal dikarenakan pemboran vertikal operasinya lebih mudah dan biayanya lebih murah dari pemboran berarah. Seiring dengan meningkatnya kemajuan teknologi pemboran berarah lebih banyak dilakukan dibandingkan dengan pemboran vertikal untuk mendapatkan cadangan yang berada dibawah permukaan yang sulit dicapai dengan melakukan pemboran vertikal.

Sumur X-01 dan X-02 adalah sumur pengembangan gas yang dibor oleh PetroChina International Jabung Ltd. Sumur ini berada pada Lapangan Joss yang terletak di sebelah Timur blok Jabung. Lapangan Joss terletak pada Cekungan Sumatra Selatan. Sumur X-01 dan X-02 ini adalah sumur berarah. Pada pemboran berarah ada beberapa faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan saat pemboran. Salah satu faktor nya yaitu beban torsi dan drag pada rangkaian pipa pemboran. Pada sumur pemboran berarah, gesekan antara rangkaian pipa pemboran dan dinding lubang bor menimbulkan beban torsi dan drag. Drag timbul akibat adanya gesekan antara rangkaian pipa pemboran dan dinding lubang bor pada saat (memasukkan rangkaian) *tripping in* dan (mencabut rangkaian) *tripping out*, sedangkan torsi timbul saat *drillstring* berputar. Pada fase pertambahan sudut yang mempunyai arah dan kemiringan tertentu, besar nya nilai beban torsi dan drag akan semakin kritis.

Dengan mengetahui beban torsi dan drag yang tepat memungkinkan untuk memilih rangkaian pipa bor yang tepat untuk digunakan di dalam operasi pemboran yang akan dilaksanakan. Sehingga akan mengurangi *downhole problems*.

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas tentang "Analisa Beban Torsi Dan Drag Untuk Pemilihan Pipa Bor Yang Akan Digunakan". Diharapkan dari Tugas Akhir ini dapat diketahui proses

pemilihan pipa bor yang tepat, sehingga dapat diaplikasikan pada sumur-sumur yang akan dibor berikutnya pada Lapangan Joss tersebut.

Metode Penelitian

- Metode Perhitungan Penurunan Rumus Rudi R.- Dodi L.
Perhitungan terhadap beban drag dan beban torsi yang terjadi pada saat desain maupun saat pemboran berlangsung. Perhitungan tersebut memiliki dua rumus pada saat lintasan lurus atau pada saat lintasan melengkung dan untuk beban drag dibagi pada saat menurunkan rangkaian pemboran ke lubang sumur atau dikenal dengan *Run In Hole* (RIH) dan pada saat rangkaian ditarik keluar lubang pemboran atau *Pull Out Of Hole* (POOH).
- Metode Software Wellplan 5000.1 – Torque and Drag Analysis
Software Wellplan merupakan *Software* produk dari Schlumberge *Services and Software*. *Software* ini digunakan untuk perencanaan sumur (wellplan) dan juga optimasi dari suatu sumur. Modul Analisa Torque and Drag digunakan untuk memprediksi beban drag dan torsi.

Hasil dan Pembahasan

Analisa beban torsi dan drag pada sumur X-01 dan X-02 ini dihitung pada section 17.5", 12.25" dan 8.5". Pada section 20" tidak dilakukan perhitungan karena section 20in merupakan bagian yang vertikal sehingga beban torsi dan drag dapat diabaikan. Pada section 17.5in sumur X-01 dengan perhitungan software menggunakan BHA pada Tabel 4.6. Dari BHA yang digunakan didapat nilai beban torsi pada saat *rotary drilling* sebesar 7830.19 lbf-ft dan torsi pada saat *rotate oof bottom* sebesar 5235.45 lbf-ft pada perhitungan teoritis mirip dengan hasil beban torsi yang menggunakan *friction factor 0.4*. sedangkan untuk beban drag yang didapat pada saat *tripping into hole* sebesar 7196.3 lbf dan pada saat *tripping out of hole* sebesar 8914.87 lbf. Selanjutnya dilakukan perhitungan pada section 12.25" pada sumur X-01. BHA yang digunakan seperti pada Tabel 4.16. Hasil beban torsi yang didapat pada saat *rotary drilling* sebesar 11696.13 lbf-ft dan pada saat *rotaitng off bottom* sebesar 9449.09 lbf-ft pada perhitungan teoritis mirip pada hasil yang menggunakan *friction factor 0.25 dan 0.3*. hasil beban drag yang didapat pada saat *tripping into hole* sebesar 13406.13 lbf dan pada saat *tripping out of hole* sebesar 20990.03 lbf. Kemudian dihitung hasil beban torsi dan drag pada section 8.5" dengan menggunakan BHA pada tabel 4.26. Dengan menggunakan BHA tersebut didapat hasil beban torsi pada saat *rotary drilling* sebesar 11219.65 lbf-ft dan pada saat *rotating off bottom* sebesar 9420.98 lbf-ft pada perhitungan teoritis mirip dengan hasil yang didapat dengan *friction factor 0.3*. Hasil beban drag yang didapat pada saat hole section 8.5" yaitu pada saat *tripping into hole* sebesar 21794.42 lbf dan pada saat *tripping out of hole* sebesar 14340.97 lbf. Lalu dilakukan perhitungan beban torsi dan drag pada sumu X-02 pada section 17.5", 12.25" dan 8.5". Pada section 17.5" menggunakan BHA pada Tabel 4.11 dan hasil beban torsi yang diperoleh pada saat *rotary drilling* sebesar 5480.4 lbf-ft sedangkan pada saat *rotating off bottom* sebesar 2637.75 lbf-ft dan hasil beban drag yang didapat pada saat *tripping into hole* sebesar 3393.33 lbf dan pada saat *tripping out of hole* sebesar 3808.42 lbf. Pada section 12.25" menggunakan BHA pada Tabel 4.21 dan hasil beban torsi yang diperoleh pada saat *rotary drilling* sebesar 6444.72 lbf-ft sedangkan pada saat *rotating off bottom* sebesar 3577.37 lbf-ft. dan untuk hasil beban drag yang diperoleh pada saat *tripping into hole* sebesar 5810.86 lbf dan pada saat *tripping out of hole* sebesar 6703.2 lbf. Untuk section 8.5" menggunakan BHA pada tabel 4.31 dan hasil beban torsi yang diperoleh pada saat *rotary drilling* sebesar 5823.14 lbf-ft sedangkan pada saat *rotating off bottom* sebesar 3517.13 lbf-ft. Hasil beban drag yang diperoleh pada saat *tripping into hole* sebesar 6245.88 lbf dan pada saat *tripping out of hole* sebesar 7136.27 lbf.

Pada hasil beban torsi dan drag yang diperoleh pada sumur X-01 dan X-02 tidak ada indikasi masalah pada saat pemboran. Pada pemboran sumur X-01 dan X-02 ini menggunakan *grade drill pipe S-135 class premium*. Dari hasil analisa beban torsi dan drag dengan menggunakan *grade drill pipe S-135 class premium* hasil beban torsi dan drag yang terjadi tidak melibihi *torsional yield strength* dan *tensile yield strength*. Sehingga pemboran dikatakan aman. Pada tugas akhir ini juga menganalisa hasil beban torsi dan drag dengan menggunakan *grade drill pipe G-105 class premium*. Dari hasil analisa beban torsi dan drag yang diperoleh dengan menggunakan *grade drill pipe G-105 class premium* tidak ada indikasi masalah karena hasil beban torsi dan drag yang diperoleh tidak melebihi *torsional yield strength* dan *tensile yield strength* sehingga dapat dikatakan aman. Pada pemboran-pemboran yang akan dilakukan di Lapangan Joss dapat direkomendasikan dengan menggunakan *grade drill pipe G-105 class premium* karena lebih efisien dan lebih ekonomis.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah disebutkan sebelumnya, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil beban torsi dan drag yang paling besar terdapat pada sumur X-01 hal ini dikarenakan sumur X-01 memiliki laju penambahan sudut yang lebih besar dari sumur X-02 yaitu sebesar $4^{\circ}/100$ ft.
2. Pada sumur X-01 nilai beban torsi yang terbesar dengan menggunakan software adalah pada section 12.25" sebesar 11696.39 lbf.
3. Pada sumur X-02 nilai beban torsi yang terbesar dengan menggunakan software adalah pada section 12.25" sebesar 6444.72
4. Hasil beban drag pada saat *tripping out of hole* lebih besar dibandingkan dengan drag pada saat *tripping into hole*, hal ini dikarenakan pada saat menurunkan rangkaian gaya gravitasi bumi membatu proses penurunan rangkaian.
5. Nilai beban torsi yang terjadi pada sumur X-01 dan X-02 tidak melebihi *torsional yield strength* dan *tensile yield strength* pada *grade drill pipe g-105 class premium*. *Grade drill pipe g-105* dapat dijadikan sebagai referensi untuk pemboran yang akan dilakukan pada Lapangan Joss.

Daftar Simbol

HL _r	= Hookload Run In Hole, lb
HL _p	= Hookload Pull Out Of Hole, lb
D	= Drag untuk lubang lurus dan tangensial, lb
D _b	= Drag pada daerah pertambahan sudut, lb
D _c	= Drag ketika penurunan pipa (compressive drag), lb
D _t	= Drag ketika penarikan pipa (tensile drag), lb
L	= Panjang pipa, ft
OD	= Diameter luar pipa, inch
F _c	= Gaya kontak lateral, lb/ft
μ	= Koefisien Gesekan
R	= Jari-jari kelengkungan, deg
T	= Torsi untuk lubang lurus, lb-ft
T _b	= Torsi untuk lubang melengkung, lb-ft

Daftar Pustaka

Adam, Neal, "Drilling Engineering", Pennwell Publishing Company, Oklahoma, 1985.

Arifin, Yogi Ridwan, "Analisa Perhitungan Beban Torsi dan Drag Pada Operasi Pemboran Berarah di Sumur "Δ" Lapangan "β" Energi Mega Persada Malacca Strait S.A.", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perminyakan, FTKE, Universitas Trisakti, Jakarta, 2014.

Bourgoyne, Adam T., et al, "Applied Drilling Engineering", Society Of Petroleum Engineers, United States of America, 1991.

Hussain, Rabia," Well Engineering and Construction".

Putra, Rama Cahyadi, "Evaluasi Beban Torsi dan Drag Pada Sumur Berarah x-17 Lapangan Y Menggunakan Software Wellplan", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perminyakan, FTKE, Universitas Trisakti, Jakarta, 2013.

Rubiandini, R.S.S., Fadjri, Fadli Satrio, "Studi Kelayakan Pemboran Berarah Untuk Pemindahan Wellhead di Lapangan Milik PT. Adara", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perminyakan, FIKTM, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2011.

Rubiandini, R.S.S., Ikhsan, Tengku Fauzi, "Penerapan Casing Directional Drilling Pada Sumur-x untuk Mengurangi Biaya Operasional dan Masalah Pemboran", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perminyakan, FIKTM, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Rubiandini, R.S.S., Lesmana, Dodi, "Modifikasi Persamaan Beban Drag & Torsi Pada

Baguan Pertambahan Sudut Sumur Pemboran Horizontal Untuk Berbagai Harga Friction Factor", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Perminyakan, FIKTM, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2003.

Rubiandini, Rudi,"Catatan Kuliah TM-230 Teknik Pemboran dan Praktikum", Penerbit ITB, Bandung.

Rubiandini, Rudi, "Teknik Operasi Pemboran Volume 1", ITB, Bandung, 2012.

Rubiandini, Rudi, "Teknik Pemboran Modern Volume 3", ITB, Bandung, 2012. Schlumberger,"Torque and Drag Modul".