

EVALUASI METODE CASING DRILLING PADA TRAYEK CASING 13-3/8" DI SUMUR SP-23

Syandi Putra, Widradjat Aboekasan
Program Studi Teknik Perminyakan, Universitas Trisakti

Abstrak

Dalam upaya meningkatkan perolehan minyak dan memperkecil biaya perencanaan, teknologi perminyakan khususnya di bidang pemboran baik berupa sumur eksplorasi maupun sumur pengembangan, telah mengalami kemajuan yang sangat pesat dan juga sangat inovatif. Penggunaan casing sebagai pipa yang berfungsi sebagai pelindung lubang sumur agar tidak runtuh dan juga tempat duduknya peralatan-peralatan produksi, telah berubah ke arah penggunaan pipa casing sebagai pipa pemboran, di mana casing berfungsi sebagai pipa bor yang di gunakan dalam pemboran dengan casing. Pemboran dengan casing tersebut diterapkan pada sumur SP-23 tersebut berlangsung dari kedalaman 331 ft – 1836 ft TVD/MD. Pada operasi pemboran dengan casing yang diterapkan pada sumur SP-23 ini dapat menghemat waktu dan biaya yang dikeluarkan dalam operasi pemboran. Dari evaluasi waktu dan biaya pemboran yang dilakukan antara operasi pemboran dengan casing dan juga operasi pemboran konvensional pada interval surface casing 13-3/8", bahwa penggunaan operasi pemboran dengan casing ini lebih efisien dibandingkan dengan pemboran konvensional. Kata kunci: casing drilling, drilling with casing

Pendahuluan

Perkembangan pada teknologi perminyakan khususnya yaitu di bidang pemboran, baik berupa sumur eksplorasi maupun sumur pengembangan telah mengalami kemajuan yang sangat pesat dan juga sangat inovatif, penggunaan casing sebagai pipa yang berfungsi sebagai pelindung lubang sumur agar tidak runtuh dan juga tempat duduknya peralatan-peralatan produksi, telah berubah ke arah penggunaan pipa casing sebagai pipa pemboran, di mana casing berfungsi sebagai pipa bor yang di gunakan dalam pemboran dengan casing. Penggunaan pada casing sebagai pipa pemboran dilihat sebagai fungsi yang sangat menguntungkan dan juga penghematan dalam segi biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan. Berikutnya casing sebagai fungsi pemboran disebut sebagai pemboran dengan casing yang merupakan pengembangan dari casing drilling atau pemasangan casing sewaktu pemboran masih berlangsung. Penggunaan pada casing sebagai pipa pemboran sangat menguntungkan, walaupun penerapan pemboran dengan casing belum bisa dipergunakan untuk berbagai macam jenis maupun bentuk lintasan dan kedalaman yang akan dicapai tapi peningkatan dari jumlah sumur yang dibor dengan teknik sistem pemboran dengan casing meningkat, dan penerapan teknik pemboran dengan casing dijadikan sebagai program utama yang diberlakukan di perusahaan minyak sekarang ini, tingkat keberhasilan dari pemboran dengan casing hari ke hari semakin tinggi dan semakin inovatif. Dalam tugas akhir ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan cara kerja dari pemboran dengan casing serta keuntungan maupun kerugian dalam penerapan pemboran dengan casing tersebut dan memperhitungkan kemampuan dari pipa casing dalam menahan beban-beban yang akan terjadi dalam pelaksanaan pemboran dengan casing, dan terutama biaya operasional dalam penerapan pemboran dengan casing.

Teori Dasar

Pemboran sumur bisa dikatakan sebagai suatu kegiatan eksplorasi migas dimana yang memiliki tujuan untuk membuat suatu lubang tegak atau miring pada sumur dari permukaan hingga kedalaman reservoir hidrokarbon yang diinginkan. Pemboran sumur dilakukan dengan mengkombinasikan putaran dan tekanan pada mata bor. Sesuai dengan perkembangan teknologi, teknik pemboran mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pada pemboran sumur eksplorasi migas, memiliki metode pemboran, seperti pemboran konvensional dan pemboran dengan casing (*Drilling with Casing*). Pemboran konvensional adalah teknik pemboran yang masih digunakan sampai sekarang ini baik pada sumur-sumur yang terdapat di lepas pantai (*Offshore*) maupun sumur yang terdapat di darat (*Onshore*). Pemboran konvensional (pemboran putar) merupakan pengembangan dari pemboran tumbuk (bor tumbuk) sebagai teknik pemboran yang pertama kali digunakan. Metode ini menggunakan rangkaian pipa pemboran terdiri dari drill collar (DC), drill pipe (DP), dan bit. Setelah pemboran mencapai target yang diinginkan, maka rangkaian pipa pemboran tersebut dicabut kembali ke permukaan dan dilanjutkan dengan proses pemasangan casing. Setelah casing mencapai kedalaman yang ditentukan, lalu dilakukan pekerjaan penyemenan untuk merekatkan casing dengan dinding lubang bor. Metode pemboran dengan casing (*Drilling with Casing*) adalah suatu proses pemboran dan pemasangan casing yang dilakukan secara bersamaan. Pemboran dengan casing ini merupakan metode baru dalam operasi pemboran, dimana casing digunakan sebagai pipa pemboran, casing ikut berputar dalam pemboran, dan casing langsung disemen pada *casing point*. Adanya pemboran dengan casing ini tidak perlu lagi melakukan cabut pasang rangkaian seperti pada pemboran konvensional. Pemboran dengan casing ini waktu yang dibutuhkan lebih cepat bila dibandingkan dengan pemboran konvensional. Pada dasarnya ada dua metoda untuk pemboran dengan casing yaitu :

1. Pemboran Dengan Casing Retrieveable BHA

Pada pemboran cara ini menggunakan suatu BHA tambahan di dalam casing yang dapat di "retrieve" (diambil kembali). BHA ini biasanya terdiri dari mud motor, under reamer dan bit konvensional.

2. Pemboran Dengan Casing Non-Retrieveable BHA

Pada pemboran cara ini menggunakan casing itu sendiri sebagai BHA yang diputar langsung dan disemen di dasar sumur. Penggunaan kedua metode atau sistem ini tergantung dari kegunaan dan fungsi pemakaian di lapangan, karena pemboran dengan casing ditawarkan sebagai solusi bagi masalah-masalah yang mungkin terjadi pada saat pemboran.

Tujuan Penggunaan Pemboran Dengan Casing

Teknik pemboran dengan menggunakan casing tidak dapat dipungkiri lagi sebagai teknik yang mampu mengurangi biaya-biaya pembuatan sumur, atau mempermudah pembuatan sumur yang efektif dan praktis selama bisa diaplikasi di lapangan. Di mana total waktu pemboran dan pemasangan casing lebih besar atau cepat dari waktu pemboran dengan menggunakan sistem pemboran yang konvensional. Untuk mengurangi kegiatan cabut masuk atau mempercepat proses pemboran. Pemboran dengan casing sebagai pipa pemboran, dapat mengurangi terjadinya masalah pada formasi yang disebabkan karena formasi yang runtuh pada saat memasang casing seperti yang terjadi pada pemboran secara konvensional.

Metode Retrieveable BHA

Rangkaian BHA (*Bottom Hole Assembly*) yang digunakan pada metode ini adalah :

- Bit / Pahat

Bit / Pahat adalah alat yang terpasang di ujung paling bawah dari rangkaian pipa yang langsung berhadapan dengan formasi atau batuan yang dibor. Bit yang digunakan pada metode retrievable BHA (*Bottom Hole Assembly*) ini, menggunakan bit yang sama pada pemboran konvensional.

- **Underreamer**

Underreamer berfungsi untuk memperbesar lubang. Alat ini dipasang dibelakang pilot bit agar dapat memasuki casing. Alat ini dilengkapi dengan stabilizer dan juga memiliki PDC (*Polycrystalline Diamond Compact*) cutter. Alat ini dioperasikan dengan differential pressure dan GPM (*Gallon Per Minute*). Under reamer akan menutup apabila aliran dikecilkan atau dimatikan.

- **Drill Lock Assembly (DLA)**

Drill Lock Assembly (DLA) adalah bagian teratas dari retrievable BHA (*Bottom Hole Assembly*). Fungsi dari Drill Lock Assembly adalah untuk mengunci peralatan BHA yang lain yang terdiri dari Stop Dogs, Axial Dogs, dan Torque Anchor. Drill Lock Assembly (DLA) menyediakan sistem pemancingan BHA, penguncian gaya axial dan torsional dan hydraulic seals antara BHA (*Bottom Hole Assembly*) dan casing.

- **Running and Retrieving Tool**

Alat ini berfungsi sebagai pancingan untuk mencabut atau memasukkan rangkaian BHA (*Bottom Hole Assembly*). Adapun peralatan pada rangkaian casing yang digunakan pada metode ini antara lain adalah :

- a. **Casing Shoe**

Casing shoe ini digunakan sebagai dudukan dari rangkaian casing pada saat mencapai kedalaman untuk pemasangan casing. Alat ini dipasang pada ujung rangkaian casing.

- b. **Centralizer**

Centralizer dipasang pada rangkaian casing di titik-titik tertentu. Alat ini berfungsi agar rangkaian casing tetap pada posisi di tengah saat melakukannya operasi pemboran.

- c. **Casing Torque Collar**

Alat ini dipasang satu joint di atas dari casing shoe yang digunakan untuk mengurangi torsi yang ditimbulkan pada saat operasi pemboran.

- d. **Casing Lock Collar**

Alat ini dipasang di atas casing torque collar yang memiliki fungsi sebagai tempat kedudukan dari drill lock assembly.

Adapun peralatan di permukaan yang digunakan sebagai sumber putaran pada casing diantaranya :

- ❖ **Top Drive**

Top drive merupakan sumber putaran pada saat operasi pemboran dengan casing maupun pada pemboran konvensional. Alat ini memiliki kelebihan penerapan teknologi menggantikan kelly pipe dalam memutar casing pada saat melakukan pemboran dan melakukan penyambungan dalam pemboran dengan casing. Top drive pada sistem pemboran dengan casing membutuhkan alat tambahan yang digunakan untuk menyambung antara top drive dengan casing.

- ❖ **Casing Drive System (CDS)**

Casing Drive System adalah alat yang digunakan pada metode pemboran dengan casing untuk mengurangi adanya pengikatan dan pelepasan sambungan yang dilakukan berulang di permukaan. Alat ini dipasang tepat dibawah top drive untuk menyambungkan antara top drive dengan rangkaian casing.

Casing drive system (CDS) harus mampu menahan beban tarik dan rotasi antara top drive dengan casing dan terdapat sistem pengaman untuk menjaga jatuhnya string yang tidak disengaja.

Metode Non-Retrieveable BHA

Metode Non-Retrieveable ini pada umumnya tidak bisa digunakan untuk sumur berarah. Metode ini dibutuhkan perputaran pada rangkaian casing. Biasanya metode Non-Retrieveable ini dilakukan pada trayek surface casing dengan menggunakan drillshoe. Pada metode ini paling sederhana dan lebih murah, karena tidak perlu membutuhkan modifikasi rig.

Hasil dan Pembahasan

Pada penggunaan sistem pemboran dengan casing pada sumur SP-23, terbukti memiliki banyak keuntungan. Diantaranya yaitu memiliki waktu yang lebih singkat dalam operasi pemboran dan juga mengurangi biaya yang dibutuhkan, sehingga pada operasi pemboran dengan casing ini, lebih efisien dibandingkan dengan pemboran konvensional. Operasi pemboran dengan casing memiliki beberapa perbedaan dengan pemboran konvensional. Jika pada pemboran dengan casing tersebut menggunakan peralatan seperti CDS (*Casing Drive System*) dan juga Drillshoe. CDS (*Casing Drive System*) tersebut digunakan untuk mengurangi adanya pengikatan dan pelepasan sambungan yang dilakukan berulang di permukaan. Alat ini dipasang tepat di bawah Top Drive untuk menyambungkan antara Top Drive dengan rangkaian casing. Rangkaian pipa pemboran yang digunakan pada operasi pemboran dengan casing ini tidak menggunakan drill pipe dan juga drill collar, melainkan menggunakan casing. Pada saat melakukan operasi pemboran dengan casing, casing tersebut ikut berputar. Selanjutnya, peralatan pada operasi pemboran dengan casing ini menggunakan drill shoe. Drillshoe ini adalah bit atau pahat yang digunakan pada sistem operasi pemboran dengan casing. Dampak yang terjadi pada operasi pemboran dengan casing dan juga konvensional yaitu pada waktu dan biaya operasi pemboran tersebut. Dengan menggunakan sistem operasi pemboran dengan casing, maka dapat menghemat waktu dan biaya yang dibutuhkan dibandingkan dengan sistem operasi pemboran konvensional. Penggunaan metode pemboran dengan casing pada sumur SP-23 ini, dilakukan pada interval surface casing 13-3/8". Metode pemboran dengan casing ini dipilih agar dapat mengatasi masalah-masalah yang sering terjadi pada operasi pemboran. Dan juga metode ini dipilih untuk dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan dan juga biaya yang dikeluarkan. Pemboran dengan casing pada interval surface casing ini dilakukan dari kedalaman 331 ft – 1836 ft. Dengan menggunakan spesifikasi casing berukuran 13-3/8", ID casing 12,515", weight 61 lb/ft, dan grade K-55 dengan connection BTC. Pada operasi pemboran dengan casing ini menggunakan metode Non-Retrieveable BHA, dimana tidak perlu melakukan pencabutan rangkaian BHA. Rangkaian BHA yang digunakannya tersebut yaitu 17-1/2" XCD3 Drillshoe, 13-3/8" Float Collar, 13-3/8" BTC Casing 2 joint, dan 13-3/8" Crossover. Data-data yang didapat dari DDR (*Daily Drilling Report*), dapat dievaluasi berdasarkan tahap operasi pemboran yang dilakukan. Dengan adanya data-data tersebut, maka bisa mengetahui keefisienan dari operasi pemboran. Mana diantara pemboran dengan casing atau pemboran konvensional yang lebih efisien pada interval surface casing berukuran 13-3/8".

Dilihat dari grafik beban torsi yang ditimbulkan pada pemboran dengan casing maupun pada pemboran konvensional, Beban torsi yang ditimbulkan pada pemboran dengan casing di sumur SP-23 ini dari kedalaman 331 ft – 651 ft sebesar 2453,19 lb-ft, lalu dari kedalaman 651 ft – 1736 ft sebesar 6541,84 lb-ft, dan berikutnya dari kedalaman 1736 ft – 1836 ft adalah sebesar 6918,67 lb-ft. Sedangkan pada pemboran konvensional di sumur DYG-7 ini dari kedalaman 347 ft – 385 ft sebesar 1448,24 lb-ft, lalu dari kedalaman 385 ft – 596 ft adalah sebesar 2241,95 lb-ft, selanjutnya dari kedalaman 596 ft – 685 ft sebesar 2576,74 lb-ft, lalu dari kedalaman 685 ft – 773 ft sebesar 2907,77 lb-ft, setelah itu dari kedalaman 773 ft – 952 ft sebesar 3581,11 lb-ft, berikutnya dari kedalaman 952 ft – 2193 ft adalah sebesar 8249,34 lb-ft. Beban torsi tersebut masih berada di bawah beban torsi

maksimum, yaitu sebesar 13.380 lb-ft untuk pemboran dengan casing pada sumur SP-23, sedangkan untuk pemboran konvensional pada sumur DYG-7 beban torsi maksimum sama juga di set sebesar 13.380 lb-ft. Adapun beban drag yang ditimbulkan pada pemboran dengan casing dan juga pemboran konvensional ini, tidak terlalu berpengaruh pada interval surface casing ini. Hanya dapat mengetahui beban drag tersebut apakah rig nya mampu atau tidak menahan beban tersebut. Beban drag yang ditimbulkan pada operasi pemboran dengan casing di sumur SP-23 ini dari kedalaman 331 ft – 651 ft sebesar 4401,98 lb, lalu dari kedalaman 651 ft – 1736 ft sebesar 11738,62 lb, dan berikutnya dari kedalaman 1736 ft – 1836 ft sebesar 12414,81 lb. Dan beban drag yang ditimbulkan pada operasi pemboran konvensional di sumur DYG-7 ini dari kedalaman 347 ft – 385 ft adalah sebesar 2598,72 lb, lalu dari kedalaman 385 ft – 596 ft adalah sebesar 4022,95 lb, setelah itu dari kedalaman 596 ft – 685 ft sebesar 4623,69 lb, berikutnya dari kedalaman 685 ft – 773 ft sebesar 5217,68 lb, lalu dari kedalaman 773 ft – 952 ft sebesar 6425,91 lb, dan berikutnya dari kedalaman 952 ft – 2193 ft adalah sebesar 14802,55 lb. Pada operasi pemboran dengan casing yang diterapkan pada sumur SP-23 ini terbukti dapat menghemat waktu dan biaya yang dikeluarkan dalam operasi pemboran. Dari evaluasi waktu dan biaya pemboran yang dilakukan antara operasi pemboran dengan casing dan juga operasi pemboran konvensional pada interval surface casing ini, terbukti bahwa penggunaan operasi pemboran dengan casing ini lebih efisien dibandingkan dengan pemboran konvensional. Dilihat dari perbandingan waktu pada interval surface casing 13-3/8" ini, pada operasi pemboran konvensional berdasarkan awal operasi pemboran hingga proses penyemenan membutuhkan waktu sekitar \pm 62,5 jam atau 2,60 hari dengan kedalaman dari 347 ft – 2193 ft. Kedalaman sumur tersebut berkisar 1846 ft. Sedangkan pada operasi pemboran dengan casing membutuhkan waktu sekitar \pm 24,5 jam atau 1,02 hari dengan kedalaman dari 331 ft – 1836 ft. Kedalaman sumur tersebut berkisar 1505 ft. Selisih waktu antara pemboran dengan casing dan pemboran konvensional sekitar \pm 38 jam atau sekitar 1,58 hari. Hal ini membuktikan bahwa dengan operasi pemboran dengan casing ini, waktu yang dibutuhkan lebih singkat dibandingkan dengan operasi pemboran konvensional. Lalu setelah mengetahui perbandingan waktu antara pemboran dengan casing dan juga pemboran konvensional, berikutnya memperhitungkan biaya yang dibutuhkan untuk melakukan operasi pemboran tersebut. Total biaya yang dibutuhkan pada operasi pemboran konvensional interval kedalaman surface casing membutuhkan sebesar 985.358,0729 USD, harga tersebut sudah termasuk biaya peralatan seperti casing, bit dan biaya lainnya yang dibutuhkan. Dan pada operasi pemboran dengan casing interval surface casing membutuhkan total biaya sebesar 398.692,9896 USD, harga tersebut sudah termasuk harga drillshoe, biaya operasional dan biaya peralatan lainnya yang digunakan. Selisih biaya pada operasi pemboran konvensional dan operasi pemboran dengan casing sebesar 586.665,0833 USD. Dengan menggunakan metode pemboran dengan casing, dapat menghemat biaya dalam operasi pemboran.

Kesimpulan

Dari operasi pemboran dengan casing atau *Drilling with Casing* yang diaplikasikan pada sumur SP-23 ini dapat beberapa kesimpulan dari sistem pemboran tersebut adalah :

1. Waktu yang ditempuh pada pemboran dengan casing yang diterapkan di sumur SP-23 adalah 24,5 jam atau 1,02 hari, sedangkan pada pemboran konvensional yang diterapkan di sumur DYG-7 adalah 62,5 jam atau 1,58 hari.
2. Beban torsi yang ditimbulkan pada sumur SP-23 ini yaitu sebesar 6918,67 lb-ft. Beban torsi tersebut masih berada dibawah torsi maksimum yaitu sebesar 13.800 lb-ft.
3. Beban torsi yang ditimbulkan pada sumur DYG-7 ini yaitu sebesar 8249,34 lb-ft. Beban torsi tersebut masih berada dibawah torsi maksimum yaitu sebesar 13.800 lb-ft.

4. Biaya yang dibutuhkan pada pemboran dengan casing di sumur SP-23 sebesar 398.692,9896 USD, sedangkan pada pemboran konvensional di sumur DYG-7 sebesar 985.358,0729 USD.
5. Selisih biaya pada operasi pemboran dengan casing dan pemboran konvensional sebesar 586.665,0833 USD. Dapat menghemat biaya pengeluaran dengan menggunakan pemboran dengan casing.

Daftar Simbol

| | |
|--------------|---|
| D | = Beban drag (lb) |
| W_m | = Berat pipa didalam lumpur (ppf) |
| L | = Panjang rangkaian yang bersinggungan dengan lubang bor (ft) |
| μ | = Koefisien gesek |
| $\sin\theta$ | = Sudut kemiringan lubang bor (derajat) |
| T | = Torsi (lb-ft) |
| OD | = Diameter terluar pipa (inch) |
| Tb | = Total biaya (US\$) |
| C | = Biaya operasi pemboran per day (US\$/Day) |
| h | = Waktu operasi pemboran (Day) |
| R/u | = Rig up |
| M/u | = Make up |
| POOH | = Pull Out of Hole |
| L/D | = Lay Down |
| RIH | = Run in Hole |
| P/U | = Pull Up |

Daftar Pustaka

- IADC Drilling Manual, ebook version , Texas, USA, 2000.
- Casing Drilling Technology, Zagreb, 2005
- Daily Operation Report from PHE - ONWJ
- Rubiandini, Rudi, Ir., Dr., " Teknik Operasi Pemboran " Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung, Bandung 2012.
- Rubiandini, Rudi, Ir., Dr., " Teknik Pemboran Modern " Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung, Bandung 2012.
- Tesco EUE-BTC Torque Book – 2006
- Tesco - XCD3 23 x 18.625 Drillshoe Spec.
- 245_41000e Casing Drive System Tesco
- http://www.slb.com/services/drilling/drilling_services_systems/casing_drilling/directional_casing.aspx
- http://petrowiki.org/Casing_drilling