

BAB I

PENDAHULUAN

1 . 1 Latar Belakang

Industri minyak dan gas bumi merupakan salah satu sektor yang sangat bergantung pada aktivitas pengeboran. Dalam proses pengeboran, terdapat berbagai tantangan teknis yang dapat mempengaruhi kelancaran operasi, salah satunya adalah kestabilan *Bottom Hole Assembly* (BHA). (Abdou, H. M & Sultan, A. S, 2015) BHA merupakan bagian penting dari sistem pengeboran yang terdiri dari drill bit, stabilizer, drill collar, dan komponen lainnya yang bekerja di dasar lubang bor untuk mengendalikan arah pengeboran dan menjaga stabilitas lubang bor. Kegagalan BHA selama operasi pengeboran dapat menyebabkan penundaan yang signifikan, peningkatan biaya operasional, bahkan berisiko menimbulkan kecelakaan. Oleh karena itu, memahami faktor-faktor penyebab kegagalan BHA, terutama dalam kondisi pengeboran yang sulit seperti over-gauge hole dan dogleg severity yang tinggi, sangat penting dalam upaya mencegah kerugian tersebut. (API RP 7G-2, 2017)

Salah satu masalah umum yang sering terjadi selama proses pengeboran adalah over-gauge hole, yaitu kondisi di mana diameter lubang bor lebih besar dari ukuran bit pengeboran. (Carpenter, C, 2018) Kondisi ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti erosi formasi akibat getaran atau tekanan lumpur pengeboran (drilling mud) yang tidak tepat. Over-gauge hole dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada BHA, mempercepat keausan alat, serta menyebabkan peningkatan risiko kegagalan. (Warren, T.M & Smith, D.K, 1985) Selain itu, lubang yang tidak sesuai dengan desain awal dapat mempersulit pengendalian arah pengeboran, sehingga memperburuk performa pengeboran secara keseluruhan. (Carpenter, C, 2018)

Selain daripada itu, *Over Gauge Hole* (OGH) dan *Dogleg Severity* (DLS) saling berkaitan karena DLS yang tinggi dapat menyebabkan tekanan geser dan kompresi pada dinding sumur, yang berkontribusi terhadap pelebaran lubang akibat abrasi atau ketidakstabilan formasi. Sebaliknya, OGH dapat memperburuk efek DLS dengan mengurangi kontak alat steering dengan dinding sumur, menyebabkan

kesulitan dalam kontrol arah dan meningkatkan risiko masalah seperti *stuck pipe*, *logging error*, serta kesulitan dalam pemasangan casing dan penyemenan. Oleh karena itu, pengendalian DLS dan pemilihan parameter pemboran yang tepat sangat penting untuk mencegah OGH dan memastikan stabilitas lubang bor. (Ma, C. et al., 2020)

Industri minyak dan gas bumi terus mengalami tantangan dalam meningkatkan efisiensi dan keberhasilan pengeboran, terutama dalam kondisi lubang bor yang kompleks seperti over gauge hole dan dogleg severity tinggi. Berdasarkan data (Williamson, H. S & Beck, W. L, 1993) lebih dari 20% kegagalan pengeboran disebabkan oleh masalah pada Bottom Hole Assembly (BHA), terutama akibat ketidaksesuaian desain alat dengan kondisi lubang bor.

Statistik juga menunjukkan bahwa kejadian dogleg severity tinggi meningkat sebesar 15% dalam dekade terakhir, terutama pada formasi yang tidak homogen atau area dengan geometri sumur horizontal yang kompleks. Selain itu, over gauge hole, yang dapat disebabkan oleh stabilisasi yang tidak memadai atau pelemahan formasi, tercatat menjadi salah satu penyebab utama ketidakstabilan lubang bor pada 30% aktivitas pengeboran di wilayah. (Dusseault, M. B & Gray, M. N, 2002).

1 . 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apa faktor utama kegagalan BHA pada kondisi over-gauge hole dan dogleg severity tinggi?
2. Apa strategi pencegahan yang efektif untuk mengurangi risiko kegagalan BHA dalam kondisi tersebut?

1 . 3 Batasan Masalah

Agar Pembahasan tidak meluas maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Fokus Analisis pada Bottom Hole Assembly (BHA) penelitian ini dibatasi pada analisis kegagalan Bottom Hole Assembly (BHA) dalam aktivitas pengeboran.
2. Kondisi Over-Gauge Hole penelitian ini akan menganalisis kondisi over-gauge hole, yaitu lubang bor yang memiliki diameter lebih besar dari ukuran bit.

3. Dogleg Severity (DLS) tinggi dan Kegagalan BHA penelitian akan fokus pada Hasil *Flow Rate* efektivitas pengeboran, *Laminar, Transition, dan Turbulent* yang disetting melalui *Software Drilling Xpert*.

1 . 4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kegagalan BHA pada kondisi over-gauge hole dan dogleg severity tinggi.
2. Merumuskan strategi pencegahan untuk mengurangi potensi kegagalan BHA dan meningkatkan efisiensi pengeboran.

1 . 5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis: Penelitian ini akan memperkaya literatur teknik pengeboran, khususnya mengenai mitigasi risiko kegagalan BHA dalam kondisi pengeboran ekstrem.
2. Manfaat Praktis: Memberikan panduan teknis bagi praktisi pengeboran dalam menangani kondisi over-gauge hole dan dogleg severity, serta langkah-langkah pencegahan yang dapat diambil untuk mencegah kerugian operasional akibat kegagalan BHA.
3. Manfaat bagi Industri Minyak dan Gas: Penelitian ini akan bermanfaat bagi operasi pengeboran di wilayah yang memiliki karakteristik geologi dengan dogleg severity tinggi atau rentan terhadap erosi, di mana over-gauge hole sering terjadi.
4. Manfaat Cost: Mampu mencegah Biaya kerugian pada Customer / perusahaan Oil Company