

## Analisa Parameter Pengeboran Untuk Menangani Pipa Terjepit Dengan Metode Spotting Fluid Dan Pengurangan Berat Lumpur Pada Sumur "AB"

Wawan Andi' Padang<sup>1</sup>, M. Nur Mukmin<sup>2</sup> and Rohima Sera<sup>3</sup>, Bambang Wicaksono<sup>4</sup>,  
Dharma Arung Laby<sup>5</sup>, Iin Darmiyati<sup>6</sup>

<sup>123456</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Migas; Indonesia

correspondence e-mail\*, [wawanandipadang22@gmail.com](mailto:wawanandipadang22@gmail.com)

Submitted:

Revised: 2021/11/01;

Accepted: 2021/11/21; Published: 2021/12/12

### Abstract

Pipe sticking is an event where the drilling pipe is stuck or a fracture occurs. Usually what causes the pipe to be stuck or pinched is the viscosity in the mud is greater, causing the drill string movement to be hampered, it can also be caused by differential pressure or the fall of a foreign object into the drill hole. In this final project, a study will be carried out on the "AB" well because the drilling of this well experienced a pipe sticking problem. In writing this final project, 2 scenarios will be carried out, namely the calculation of Spotting Fluid using diesel and reducing the weight of the mud with the aim of reducing hydrostatic pressure. The pinch point has been found at a depth of 8083.99 ft. then for the handling, the weight of the mud is reduced in order to reduce the value of the hydrostatic pressure. In the bouyancy factor parameter, a value of 0.832 is obtained, then the density value of the drilling fluid is obtained in the table which is 82.29 lbs/ft<sup>3</sup> Or 1318.159 kg/m<sup>3</sup>. And the total volume of the well obtained results of 284,557 bbl or 45,241 m<sup>3</sup>. In the spotting fluid method when the pipe sticking point has not been found, the diesel volume value is 41.25 bbl. In the mud weight reduction method when the pipe sticking point has been found, the mud weight reduction value is 9.212 ppg. And obtained a differential pressure value of 63.255 psia. So that the balance well and the pipe can be released.

### Keywords



Pipe Sticking, Spooting Fluid, Bouyancy Factor, Hydrostatic Pressure

© 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

## PENDAHULUAN

Operasi pemboran merupakan suatu kegiatan yang terdiri dari beberapa tahapan kegiatan.<sup>1</sup> Dalam operasi pemboran tahap awal yang perlu dilakukan adalah melakukan tahap persiapan<sup>2</sup>. Tahap persiapan mulai dari persiapan tempat, pengiriman peralatan pada lokasi, penunjukan pekerja sampai pada persiapan akhir. Namun kegiatan pemboran tidak selamanya berjalan dengan lancar. Banyak permasalahan yang terjadi pada kegiatan pemboran salah satunya yaitu pipe sticking. Pipe sticking merupakan suatu kejadian yang dimana pipa pemboran mengalami stuck atau terjadinya patahan. Biasanya yang menyebabkan pipa mengalami stuck

<sup>1</sup> Ikhwannur Adha, "RESERVOIR DI LAPANGAN CIPLUK KENDAL" 3, no. September (2021): 39–50.

<sup>2</sup> (Tinggi & Migas, 2021)

atau terjepit yaitu viskositas pada lumpur lebih besar sehingga menyebabkan pergerakan drill string menjadi terhambat, dapat juga diakibatkan differential pressure atau terjatuhnya benda asing kedalam lubang bor<sup>3</sup>. Sedangkan yang menyebabkan terputusnya pipa pemboran biasanya dari komposisi formasi shale yang dominan sehingga menyebabkan pipa cepat mengalami gesekan atau friction dan akhirnya patah.<sup>4</sup>

Terjadinya pipa terjepit dapat di bagi 3 macam yaitu differential pipe sticking, mechanical pipe sticking dan key sticking <sup>5</sup>. Terjadinya permasalahan pipa terjepit ini sangat merugikan bagi perusahaan karena dapat mengganggu waktu, tenaga yang lebih untuk melakukan pemboran, dan menambah biaya dalam melakukan penanganan pipe sticking <sup>6</sup>. Sebelum melakukan perhitungan untuk melepas pipa terjepit, penulis menghitung nilai bouyancy factor terlebih dahulu, dengan tujuan untuk menentukan nilai gaya apung yang membuat drill string menjadi lebih ringan saat terendam fluida.<sup>7</sup> Kemudian dari nilai bouyancy factor didapatkan nilai masa jenis fluida bor, yang mana nilai tersebut menjadi salah satu variabel yang digunakan untuk menentukan tekanan permukaan pada formasi. Lokasi sumur ini berada di Prabumulih Sumatra Selatan dan mempunyai kedalaman 8740,157 ft. Pipa terjepit pada sumur ini terjadi pada kedalaman 8083.99 ft yang terindikasi karena terjadinya penurunan torsi dari 12.700 ft.lb ke 6500 ft.lb. Dalam tugas akhir ini akan dilakukan studi pada sumur "AB" karena pada pemboran sumur ini mengalami masalah pipe sticking. Pada penulisan tugas akhir ini akan dilakukan 2 skenario yaitu dilakukan perhitungan Spotting Fluid menggunakan diesel dan pengurangan berat lumpur dengan tujuan untuk menurunkan tekanan hidrostatik.

Selain itu, penting untuk memahami bahwa penanganan masalah pipe sticking tidak hanya bergantung pada aspek teknis semata, tetapi juga memerlukan pendekatan yang sistematis dan perencanaan yang matang. Evaluasi kondisi sumur secara menyeluruh, pemilihan metode yang tepat dalam mengatasi permasalahan, serta penggunaan teknologi dan material yang sesuai menjadi faktor kunci dalam meminimalisir risiko yang terjadi selama operasi pemboran. Oleh karena itu, analisis mendalam seperti yang dilakukan dalam studi pada sumur "AB" ini

---

<sup>3</sup> (Salfigo, 2021)

<sup>4</sup> IFAN N U R HIDAYAT, "ANALISA KOMPREHENSIF PROBLEM PIPE STICKING DAN PENANGGULANGANNYA PADA PEMBORAN BERARAH DI SUMUR 'ASK-01' LAPANGAN 'JAYA' PT. PERTAMINA EP ASSET 3," n.d.

<sup>5</sup> (Diba, 2021)

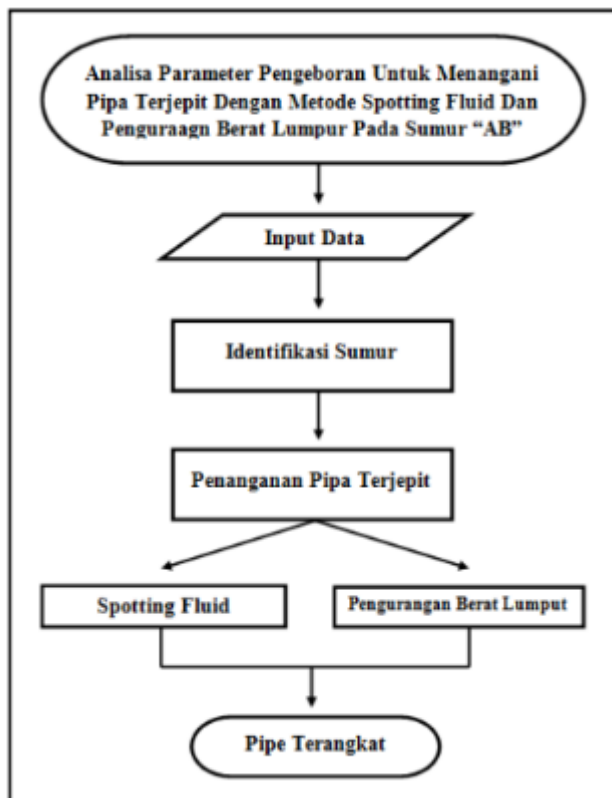
<sup>6</sup> (Sima, 2022)

<sup>7</sup> Tiena Gustina Amran and Muhammad Junaedi, "Model Perancangan Percepatan Pemasangan Ketel Uap Steam 2500 Kg/h Melihat Dari Sisi Resiko Dengan House Of Risk (HOR) Project PT. X," in *Prosiding Seminar Nasional Pakar*, 2019, 1–66.

diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan keselamatan dalam kegiatan pemboran, khususnya dalam mengantisipasi dan menangani peristiwa pipe sticking secara lebih efektif.

## METODE

Gambar 1 merupakan diagram alir penelitian, dengan adanya diagram alir ini penulis dapat melakukan penelitian dengan urutan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan sistematis untuk menganalisis dan menangani permasalahan pipe sticking pada sumur "AB". Tahapan pertama adalah pengumpulan data (input data), yang mencakup data teknis sumur seperti kedalaman sumur, data lumpur, data casing, serta data operasi pemboran termasuk nilai torsi dan drag. Data ini menjadi dasar dalam melakukan analisis lebih lanjut. Selanjutnya dilakukan tahap identifikasi sumur, yakni dengan menganalisis kondisi aktual sumur pada saat terjadinya pipe sticking, seperti kedalaman kejadian, indikasi awal stuck, jenis formasi, serta parameter operasi saat kejadian berlangsung. Proses ini bertujuan untuk menentukan penyebab utama terjadinya pipa terjepit, apakah disebabkan oleh tekanan diferensial, gangguan mekanis, atau faktor lain seperti formasi yang tidak stabil. Tahap berikutnya adalah penanganan pipa terjepit, yang dibagi menjadi dua pendekatan. Pendekatan pertama adalah penerapan spotting fluid, yaitu dengan menyalurkan fluida pelumas berbasis diesel ke area sekitar pipa yang terjepit, dengan tujuan untuk mengurangi gaya gesek dan memudahkan pergerakan pipa.



### Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pendekatan kedua adalah pengurangan berat lumpur, yang bertujuan untuk menurunkan tekanan hidrostatik pada lubang bor, sehingga dapat mengurangi gaya tekan terhadap drill string dan meningkatkan kemungkinan pipa dapat terlepas. Tahap akhir dari metode ini adalah upaya pengangkatan pipa (pipe free attempt), yaitu dengan memanfaatkan hasil analisis dari kedua skenario sebelumnya untuk menentukan pendekatan terbaik dalam mengangkat pipa yang terjepit secara aman dan efisien. Metode ini diharapkan mampu memberikan gambaran teknis yang komprehensif dalam menangani kasus pipe sticking di lapangan. Selain itu data lapangan yang dihimpun ditunjukkan pada Gambar 2. Data lapangan yang digunakan dalam studi ini merupakan data teknis yang berkaitan langsung dengan kondisi aktual sumur “AB” dan menjadi dasar dalam perhitungan serta analisis penanganan pipa terjepit.

Data tersebut meliputi berat jenis diesel dan berat lumpur, yang sangat berperan dalam menentukan tekanan hidrostatik serta perhitungan bouyancy factor. Selanjutnya, informasi mengenai diameter casing, baik inner diameter (ID) maupun outer diameter (OD), diperlukan untuk mengetahui ruang annulus dan menentukan volume fluida yang dibutuhkan dalam operasi spotting fluid. Selain itu, data teknis seperti diameter bit, drill collar (ID dan OD), drill pipe (ID dan OD), serta heavy weight drill pipe (HWDP) ID dan OD, digunakan dalam perhitungan tekanan, gaya apung, serta analisis geometri dari bottom hole assembly (BHA). Kedalaman sumur (TVD) menjadi acuan utama dalam menentukan lokasi terjadinya pipe sticking dan juga berpengaruh dalam perhitungan tekanan total. Sementara itu, informasi mengenai panjang casing dan panjang drill collar digunakan untuk menentukan distribusi berat dan konfigurasi string saat terjadi stuck pipe. Dengan memanfaatkan seluruh data lapangan tersebut, dilakukan pendekatan teknis untuk menghitung variabel-variabel penting seperti tekanan formasi, tekanan hidrostatik, gaya apung, serta skenario terbaik untuk melepaskan pipa yang terjepit.

| Data                         | Nilai    | Satuan |
|------------------------------|----------|--------|
| Berat Diesel                 | 6,8      | Ppg    |
| Berat Lumpur                 | 11       | Ppg    |
| Diameter Casing (ID)         | 6,625    | Inch   |
| Diameter Casing (OD)         | 7 5/8    | Inch   |
| Diameter Bit                 | 6 1/8    | Inch   |
| Drill Collar (ID)            | 2 1/2    | Inch   |
| Drill Collar (OD)            | 5        | Inch   |
| Drill Pipe (ID)              | 4        | Inch   |
| Drill Pipe (OD)              | 5        | Inch   |
| Heavy Weight Drill Pipe (ID) | 3        | Inch   |
| Heavy Weight Drill Pipe (OD) | 5        | Inch   |
| Kedalaman Pipa Terjepit      | 8083,99  | Ft     |
| Kedalaman Sumur (TVD)        | 8740,157 | Ft     |
| Panjang Casing               | 7621,391 | Ft     |
| Panjang Drill Collar         | 480      | Ft     |
| Panjang Drill Pipe           | 8103,675 | Ft     |
| Panjang HWDP                 | 156,482  | Ft     |
| Tekanan Reservoir            | 4250     | Psia   |

Gambar 2. Data Lapangan

Langkah awal sebelum melakukan penanganan pipe sticking dan menentukan metode yang akan digunakan, maka harus dilakukan pengidentifikasi terlebih dahulu terhadap sumur "AB". Sumur "AB" memiliki kedalaman 8740,157 ft. Terjadinya pipa terjepit pada kedalaman 8083,99 ft yang di akibatkan turunnya torsi dari 12700 ft.lb ke 6500 ft.lb, dimana sirkulasi normal namun rangkaian tidak dapat digerakan saat dilakukan pemboran.

Dalam upaya melakukan penanganan pipe sticking langkah awal yang harus dilakukan yaitu menentukan metode yang akan digunakan. menggunakan metode spotting fluid dan melakukan pengurangan pada berat lumpur yang digunakan. Pada tahap pertama penulis akan menentukan nilai bouyance, menentukan kapasitas annulus dan sumur, menentukan tekanan pada formasi, menentukan tekanan hidrostatik, menentukan volume diesel untuk metode spotting fluid, dan menentukan berat lumpur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi sumur "AB" ini berada di Prabumulih sumatera selatan dan mempunyai kedalaman 8740,157 ft. Pada sumur "AB" masalah yang terjadi adalah pipa terjepit. Dimana ketika terjadinya permasalahan ini sangat merugikan bagi perusahaan karena bertambahnya waktu sehingga biaya akan bertambah. Penanganan pipe sticking pada sumur "AB" dilakukan dengan 2 skenario. Skenario pertama dilakukan ketika titik pipa belum ditemukan maka dilakukan penanganan dengan spotting fluid dengan melakukan perendaman menggunakan diesel yang akan di injeksikan kedalam sumur. Dan skenario kedua melakukan pengurangan berat lumpur dengan

tujuan untuk mengurangi nilai tekanan hidrostatik.

Pada sumur "AB" pipa terjepit terjadi pada kedalaman 8083,99 ft yang diakibatkan turunnya torsi dari 12.700 ft.lb ke 6500 ft.lb. kemudian didapatkan hasil perhitungan dengan metode spotting fluid dengan volume diesel sebesar 41,25 bbl, dan pada metode pengurangan tekanan hidrostatik didapatkan nilai sebesar 9,212 ppg. Sebelum melakukan penanganan pipe sticking, penulis menghitung beberapa parameter yaitu menentukan nilai bouyancy factor dan didapatkan hasil sebesar 0,832, kemudian dari tabel didapatkan nilai masa jenis fluida bor sebesar 82,29 lbs/ft<sup>3</sup> atau 1318,159 kg/m<sup>3</sup>. Dimana masa jenis fluida bor digunakan sebagai salah satu variabel untuk menentukan nilai tekanan permukaan pada formasi. Kemudian parameter selanjutnya adalah menentukan volume total sumur dan didapatkan hasil sebesar 284,557 bbl atau 45,241 m<sup>3</sup>

Kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan pada tekanan formasi pada permukaan, gradient tekanan, tekanan hidrostatik, tekanan bawah lubang sumur dalam keadaan statis, dan menentukan differential pressure. Dengan tujuan untuk menentukan seberapa besar nilai perbedaan tekanan antara tekanan hidrostatik dan tekanan formasi. Ketika terjadi perbedaan tekanan yang besar maka dapat diindikasikan bahwa terjadinya pipe sticking diakibatkan differential pressure yang besar. Pada sumur "AB" didapatkan nilai differential pressure sebesar 749,37 Psia. Sehingga dapat dinyatakan kemungkinan terjadinya pipe sticking pada sumur "AB" diakibatkan karna differential pressure yang besar. Terjadinya differential pressure yang besar diakibatkan karna tekanan hidrostatik yang besar, sehingga untuk menurunkan tekanan hidrostatik harus dilakukan pengurangan padabarat lumpur.

Dan pada penelitian ini titik terjepitnya sudah ditemukan yaitu pada kedalaman 8083,99 ft. kemudian untuk penanganannya dilakukan pengurangan berat lumpur dengan tujuan untuk menurunkan nilai tekanan hidrostatik. Langkah-langkah yang dilakukan penulis yaitu mengkonversikan berat lumpur dari lb/gal ke psi/ft dan didapatkan hasil konversi sebesar 0,572 psi/ft. Selanjutnya penulis akan menentukan tekanan gradien ( $\gamma$ ) dari pengurangan berat lumpur dan didapatkan hasilnya sebesar 0,479 psi/ft. Selanjutnya penulis akan menghitung pengurangan dari berat lumpur dan didapatkan pengurangan nilai berat lumpur sebesar 9,212 lb/gal. yang mana nilai tersebut kurang dari berat lumpur awal yaitu sebesar 11 lb/gal. Kemudian penulis menghitung kembali nilai differential pressure dan didapatkan hasil sebesar 63,255 psia. Sehingga dengan nilai 63,255 psia dapat dikatakan bahwa sumur AB balance setelah dilakukan

pengurangan berat lumpur dan pipa dapat terlepas.

Faktor – faktor penyebab terjadinya pipa terjepit pada trayek ini adalah mud cake yang tebal dan lumpur yang masih kurang efektif atau stabil, lumpur yang terlalu berat sehingga tekanan hidrostatik lumpur jauh melebihi dari tekanan formasi.

## KESIMPULAN

Dari hasil tugas akhir ini mengenai penanganan masalah pipe sticking pada sumur “AB” dengan metode spotting fluid dengan minyak diesel dan pengurangan berat lumpur didapatkan hasil Pada metode spotting fluid saat titik pipe sticking belum ditemukan, didapatkan nilai volume diesel sebesar 41,25 bbl. Pada metode pengurangan berat lumpur saat titik pipe sticking telah ditemukan, didapatkan nilai pengurangan berat lumpur sebesar 9,212 ppg. Sebelum dilakukan pengurangan berat lumpur didapatkan nilai differential pressure sebesar 749,37 Psia, kemudian setelah dilakukan pengurangan berat lumpur sebesar 9,212 ppg, didapatkan nilai differential pressure sebesar 63,255 psia, sehingga sumur dalam keadaan balance dan pipa dapat terlepas.

## REFERENCES

- Adha, Ikhwannur. “RESERVOIR DI LAPANGAN CIPLUK KENDAL” 3, no. September (2021): 39–50.
- Amran, Tiena Gustina, and Muhammad Junaedi. “Model Perancangan Percepatan Pemasangan Ketel Uap Steam 2500 Kg/h Melihat Dari Sisi Resiko Dengan House Of Risk (HOR) Project PT. X.” In *Prosiding Seminar Nasional Pakar*, 1–66, 2019.
- Diba, Affikah Fara, M Nur Mukmin, and Rohima Sera Afifah. “Analisa Lumpur Pemboran Terhadap Swelling Clay Pada Sumur ‘X’ Lapangan ‘Affikah.’” *PETROGAS: Journal of Energy and Technology* 1, no. 1 (2023): 46–56. <https://doi.org/10.58267/petrogas.v1i1.151>.
- HIDAYAT, IFAN N U R. “ANALISA KOMPREHENSIF PROBLEM PIPE STICKING DAN PENANGGULANGANNYA PADA PEMBORAN BERARAH DI SUMUR ‘ASK-01’ LAPANGAN ‘JAYA’ PT. PERTAMINA EP ASSET 3,” n.d.
- Salfigo, Rahdin Fiqri, Esterina Natalia Paingan, Program Studi, Teknik Perminyakan, Sekolah Tinggi, and Teknologi Migas. “PREDIKSI PORE PRESSURE DAN FRACTURE GRADIENT (PPFG) PADA SUMUR HSN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SUMUR RHN & FGO PADA LAPANGAN BUNYU” 6, no. 2 (2024): 1–10.
- Sima, Nirwana, Jan Friadi Sinaga, Teknik Perminyakan, STT Migas Balikpapan Jl Soekarno-Hatta Km, and Karang Joang Kalimantan Timur. “Optimasi Hydraulic Pumping Unit Pada Sumur ‘Wn-98’ Lapangan ‘X.’” *Petrogas* 4, no. 1 (2022): 47–56.
- Tinggi, Sekolah, and Teknologi Migas. “KOMBINASI ANALISA DATA SUMUR, INVERSI SEISMIC DAN AMPLITUDE VERSUS OFFSET UNTUK KARAKTERISASI RESERVOAR PADA LAPANGAN B-1, SUB CEKUNGAN PALEMBANG SELATAN” 6, no. 2 (2024): 60–71.