

## **ANALISA WAKTU YANG TIDAK PRODUKTIF (NPT) PADA OPERASI PEMBORAN SUMUR LEPAS PANTAI “NB-AAA” LAPANGAN XY, TOTAL E&P INDONESIA KALIMANTAN TIMUR**

Gregoriana Fiesta Saraswati, Mulia Ginting, Simorangkir  
Program Studi Teknik Perminyakan, Universitas Trisakti

### **Abstrak**

Pemboran adalah suatu kegiatan utama dalam industri perminyakan yang bertujuan untuk membuat lubang dari permukaan menuju ke target reservoir untuk memproduksi hidrokarbon. Operasi pemboran harus dilakukan dengan baik dan benar agar dapat selesai sesuai dengan waktu dan biaya yang telah direncanakan. Namun tidak bisa dipungkiri bahwa dalam kenyataannya banyak permasalahan yang tidak diduga/*unplanned events* yang dijumpai selama proses pemboran berlangsung dan berujung pada membengkaknya waktu dan biaya. Waktu dimana rig tidak melakukan aktivitas pemboran sesuai dengan rencana atau plan awal disebut dengan istilah Non Productive Time (NPT) atau waktu yang tidak produktif. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengamatan terhadap waktu yang tidak produktif pada Sumur “NB-AAA” lapangan XY. Penelitian ini akan dilakukan dengan penganalisaan data-data kegiatan pemboran dan akan diteliti faktor-faktor yang menjadi penyebab utama tingginya waktu yang tidak produktif (NPT), sehingga dapat dicari solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Kata Kunci : Non Productive Time

### **Pendahuluan**

Pemboran adalah suatu kegiatan utama dalam industri perminyakan yang bertujuan untuk membuat lubang dari permukaan menuju ke target reservoir untuk memproduksi hidrokarbon. Operasi pemboran membutuhkan biaya besar dengan resiko pekerjaan yang sangat tinggi, untuk itu perencanaan yang baik dan matang sangat diperlukan sebelum kegiatan ini dilakukan agar diperoleh hasil yang efektif dan efisien.

Operasi pemboran harus dilakukan dengan baik dan benar agar pemboran dapat diselesaikan sesuai dengan waktu dan biaya yang telah direncanakan. Namun tidak bisa dipungkiri bahwa dalam kenyataannya banyak permasalahan yang tidak diduga/*unplanned events* yang dijumpai selama proses pemboran berlangsung dan berujung pada membengkaknya waktu dan biaya. Waktu dimana rig tidak melakukan aktivitas pemboran sesuai dengan rencana atau plan awal disebut dengan istilah *Non Productive Time (NPT)* atau waktu yang tidak produktif.

Sumur NB-AAA adalah salah satu sumur pengembangan gas yang dibor oleh Total E&P Indonesia dengan tujuan untuk memproduksi gas guna meningkatkan perolehan produksi perusahaan tersebut. Sumur ini berada di Lapangan XY yang terletak pada kawasan lepas pantai Delta Mahakam yang berada pada Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Rencana awal operasi pemboran pada sumur ini direncanakan berjalan selama 66 hari dengan target biaya sebesar \$33,197,889.36, namun dalam pelaksanaannya terdapat sekitar 752.5 jam yang tergolong dalam waktu yang tidak produktif, sehingga menyebabkan biaya operasi membengkak melebihi \$9,682,578.92 dari rencana awal. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengamatan terhadap waktu yang tidak produktif pada sumur NB-AAA. Penelitian ini akan dilakukan dengan penganalisaan data-data kegiatan pemboran dan akan diteliti pula faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab utama tingginya waktu yang tidak produktif (NPT), sehingga dapat dicari solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

## Problem Statement

Total E&P Indonesia memiliki wilayah kerja pada kawasan lepas pantai blok Mahakam yang terletak pada Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Sumur-sumur pengembangan di Lapangan XY umumnya dibor dengan menggunakan teknik pemboran berarah, untuk itu perlu dilakukan perencanaan pola lintasan yang akan dibor. Rencana awal operasi pemboran pada sumur tersebut direncanakan berjalan selama 66.3 hari dengan target biaya sebesar \$33,197,889.36. Dalam kenyataannya banyak permasalahan yang tidak diduga/*unplanned events* yang dijumpai dan mengakibatkan tingginya waktu yang tidak produktif sehingga mengakibatkan membengkaknya biaya operasi. Terdapat sekitar 728 jam yang tergolong dalam waktu yang tidak produktif dan menyebabkan biaya operasi melebihi \$9,682,578.92 dari rencana awal.

Analisa waktu yang tidak produktif pada operasi pemboran Sumur NB-AAA ini dilakukan agar dapat diketahui penyebab utama tingginya NPT yang berujung pada membengkaknya biaya pemboran. Dengan demikian nilai NPT pada pemboran sumur berikutnya pada Lapangan XY dapat ditekan serendah mungkin atau tidak ada sama sekali.

## Teori Dasar

*Non Productive Time (NPT)* atau waktu yang tidak produktif didefinisikan sebagai waktu yang dikeluarkan untuk setiap kegiatan sebagai akibat dari suatu kegagalan selama operasi pemboran berlangsung. Tidak hanya itu, waktu dimana proses pemboran tidak berjalan sesuai dengan rencana yang telah dibuat juga dapat dikatakan sebagai waktu yang tidak produktif (Rubi, 2002).

*Non productive time* pada suatu pemboran dapat dibedakan menjadi *surface NPT* yaitu *non productive time* yang terjadi di permukaan dan *subsurface NPT* atau *downhole NPT* yaitu *non productive time* yang terjadi di bawah permukaan atau terjadi di dalam lubang sumur.

Hal-hal yang dapat dikategorikan sebagai fitur utama dari *surface non productive time* adalah:

### a. *Human error*

Kesalahan oleh crew drilling yang menyebabkan tertundanya suatu pekerja di rig akan menambah waktu yang tidak produktif pada suatu operasi pemboran. Hal tersebut dapat dihindari dengan pemilihan tenaga kerja yang baik dan benar.

### b. *Waiting on equipment*

Waktu yang digunakan atau dikeluarkan untuk menunggu peralatan yang diperlukan tiba di lokasi pemboran. *Waiting on equipment* ini biasanya terjadi pada operasi pemboran lepas pantai atau lapangan yang berada pada daerah yang terpencil karena diperlukannya peralatan tambahan untuk mempersiapkan peralatan-peralatan pemboran.

### c. *Waiting on weather*

Waktu yang digunakan atau dikeluarkan untuk menunggu cuaca yang buruk sehingga tidak mendukung untuk dilakukannya suatu kegiatan di rig. *Waiting on weather* ini biasanya terjadi pada operasi pemboran lepas pantai karena adanya kemungkinan cuaca buruk yang menyebabkan helicopter atau boat tidak dapat digunakan sebagai alat transportasi menuju ke rig.

#### **d. Kegagalan peralatan surface**

Adanya kerusakan atau permasalahan yang terjadi pada peralatan-peralatan pemboran yang berada di permukaan atau rig dapat dikategorikan sebagai waktu yang tidak produktif. Kerusakan-kerusakan tersebut dapat berupa:

- Kebocoran pada flowline
- Problem pada BOP selama proses pemboran atau ketika dilakukannya pressure test.
- Dan permasalahan lain yang terjadi di rig selama operasi pemboran berlangsung.

#### **e. Repair time**

Waktu yang digunakan untuk melakukan perbaikan peralatan pemboran yang mengalami kerusakan dapat dikategorikan sebagai waktu yang tidak produktif. Seharusnya waktu tersebut tidak perlu dikeluarkan jika tidak terjadi permasalahan pada peralatan pemboran.

Hal-hal yang dapat dikategorikan sebagai fitur utama dari *subsurface non productive time* adalah:

##### **a. Lost circulation**

*Lost circulation*/hilang sirkulasi didefinisikan sebagai hilangnya fluida pemboran sebagian atau seluruhnya selama pemboran dan sirkulasi. Masuknya lumpur pemboran ke dalam formasi bisa diakibatkan secara ilmiah, karena jenis dan tekanan formasi yang ditembus mata bor maupun diakibatkan secara mekanis yang disebabkan kesalahan dalam operasi pemboran.

##### **b. Pipe stuck atau pipa terjepit**

Terjepitnya rangkaian pipa bor adalah problema yang paling sering dialami didalam operasi pemboran. Ada banyak hal yang menjadi penyebab dari terjepitnya rangkaian pipa di dalam lubang sumur.. Berikut ini adalah daftar berbagai penyebab pipa dapat terjepit:

- Jepitan karena beda tekanan.
- Penumpukan serpih bor dan barit.
- Penyumbatan lubang karena gugurnya dinding.
- Key-setting (duduknya pipa pada lubang yang berkelok-kelok).
- Mengembangnya lempung dan menutupi annulus.
- Pengerasan lumpur atau semen.
- Terbenamnya pahat pada lubang sempit.
- Runtuhnya selubung (collapse casing).

##### **c. Kick atau blow out**

*Blowout* merupakan suatu kejadian mengalirnya minyak, gas atau cairan lain dari dalam sumur minyak dan gas ke permukaan atau di bawah tanah yang tidak bisa dikontrol. Peristiwa ini bisa terjadi ketika tekanan hidrostatik lumpur pemboran lebih kecil dari tekanan formasi.

##### **d. Ketidakstabilan sumur**

*Wellbore instability* atau ketidakstabilan sumur bor merupakan salah satu masalah utama yang sering dihadapi oleh engineer pada saat proses pemboran. Penyebab ketidakstabilan sumur bor sering diklasifikasikan menjadi 2 hal yaitu mekanik (misalnya, kegagalan batuan disekitar lubang bor yang disebabkan oleh tekanan tinggi,

rendahnya kekuatan batuan, atau kesalahan pada saat pemboran) dan dan efek kimia yang menimbulkan efek-efek yang dapat merusak interaksi antara batuan, umumnya shale dengan fluida pemboran. Masalah ini dapat menyebabkan komplikasi yang serius pada sumur dan di dalam beberapa kasus dapat menyebabkan masalah operasional yang mahal.

#### **e. Operasi sidetrack**

Operasi Sidetrack adalah operasi yang biasanya dilakukan di openhole dan umum diterapkan dalam tiga skenario, seperti untuk mengebor lateral horisontal dari lubang sumur utama; untuk mengebor lateral pada sumur multilateral; atau untuk kegiatan pemboran yang tidak direncanakan, seperti sumur runtuh; hilang BHA; atau ketidakstabilan lubang sumur.

#### **f. Fishing job**

Salah satu kegiatan pemboran yang tergolong dalam waktu yang tidak produktif adalah kegiatan memancing (fishing job) barang-barang yang terlepas dan tertinggal di dalam lubang bor. Peralatan yang tertinggal di dalam lubang bor dikenal dengan istilah "Fish". Fish yang tertinggal atau jatuh di dalam lubang bor harus diambil karena jika tidak diambil akan mengganggu kelancaran operasi pemboran selanjutnya. Apabila alat ini tidak dapat diambil maka tidak menutup kemungkinan perlu dilakukannya operasi *side tracking* dan lubang tidak dapat diteruskan lagi.

#### **g. Perbaikan cement job**

Perbaikan cementing atau yang dikenal dengan istilah squeeze cementing adalah kegiatan penyemenan yang dilakukan untuk menyempurnakan dan menutup rongga-rongga yang masih ada setelah primary cementing dilakukan. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang tidak produktif karena normalnya proses cemeting hanya perlu dilakukan satu kali.

Tujuan utama kegiatan ini dilakukan antara lain adalah untuk:

- Memperbaiki primary cementing yang mengalami kerusakan atau penyemenan yang tidak sempurna.
- Mengurangi water-oil ratio dan water-gas ratio.
- Memperbaiki kebocoran pipa selubung.
- Menghentikan lost circulation pada saat proses pemboran berlangsung
- Menutup kembali zona produksi yang diperforasi jika ada kesalahan atau kegagalan dalam memproduksi minyak atau gas.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh seorang pengamat, sekitar 40% dari waktu pengeboran non-produktif disebabkan oleh ketidakstabilan sumur (well instability) dan masalah pada tekanan pori (seperti, kicks, gas flow, shallow water flow, lost circulation, stuck pipe). Tidak bisa dipungkiri bahwa masalah pada saat pemboran akan selalu terjadi dan tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, untuk dapat mengoptimalkan operasi pemboran dan mengurangi total biaya yang dikeluarkan, fokus harus lebih diutamakan untuk mengurangi waktu non produktif pada saat pemboran.

## DRILLING TIME

Permasalahan yang tidak diduga pada saat proses pemboran berlangsung tidak akan dapat dihindari, untuk itu perlu dilakukannya penganalisaan terhadap permasalahan yang sering terjadi agar permasalahan tersebut dapat ditanggulangi dan tidak menyebabkan tingginya nilai NPT. Sama halnya dengan yang terjadi pada sumur NB-AAA, proses pemboran pada sumur ini berjalan tidak selalu sesuai dengan rencana yang telah disiapkan. Banyak permasalahan yang tidak diduga terjadi dan mengakibatkan tingginya nilai NPT.

Data-data yang dikumpulkan akan digunakan untuk membuat kesimpulan dari beberapa hal di bawah ini sebagai tujuan dari analisa waktu yang tidak produktif pada operasi pemboran Sumur NB-AAA:

- % NPT total selama operasi pemboran berlangsung.
- NPT di setiap fase pemboran (30" CP , 26" Surface, 16" Intermediate , 12-1/4" Intermediate dan Reservoir, dan kompleks).
- Penyebab utama dari tingginya NPT tersebut.

Perbandingan waktu operasi pemboran Sumur NB-AAA antara perencanaan dan aktual pemboran di setiap fase pemboran dapat dilihat dari tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 1 Waktu Pemboran Fase 30"CP

Hole Section	Activity	Hours		From (m)	To (m)
		Plan	Actual		
Pre-Drilling & 30"	Moving	3	3	0	0
	CP Driving + Plug/unplug	33.5	37	0	0
	CP 30"	94	94	0	235
Total		130.5	134		

Tabel 2 Waktu Pemboran Fase 26"

Hole Section	Activity	Hours		From (m)	To (m)
		Plan	Actual		
26"	Drilling 26"	55	57	235	585
	RIH Casing 20"	17.5	20	585	585
	Cement 20" Casing	14.5	14.5	585	585
	No Activity in Hole 26"	59	59	585	585
Total		146	150.5		

Tabel 3 Waktu Pemboran Fase 16"

Hole Section	Activity	Hours		From (m)	To (m)
		Plan	Actual		
16"	Drilling 16"	243	243.5	585	2605
	RIH Casing 13-3/8"	24	24	2605	2605
	Cement 13-3/8" Casing	23.5	23.5	2605	2605
	No Activity in Hole 16"	53	53	2605	2605
Total		343.5	344		

Tabel 4 Waktu Pemboran Fase 12-1/4"

Hole Section	Activity	Hours		From (m)	To (m)
		Plan	Actual		
12-1/4"	Drilling & Logging 12-1/4"	520	1247	2605	4423
	RIH Casing 9-5/8"	39	39	4423	4423
	Cement 9-5/8" Casing	13	13	4423	4423
	No Activity in Hole 12-1/4"	73	73	4423	4423
Total		645	1372		

Tabel 5 Waktu Pemboran Fase Kompleksi

Hole Section	Activity	Hours		From (m)	To (m)
		Plan	Actual		
Completion	Comp & Gravel Pack	291.5	307.5	4423	4423
	Clean out	35	35	4423	4423
Total		326.5	342.5		

### NPT

Proses pemboran pada sumur NB-AAA berlangsung selama 2.344 jam yaitu sekitar 97 hari dengan total Productive Time sebesar 66 hari dan Non Productive Time sebesar 31 hari. Berdasarkan data diatas, diketahui bahwa total waktu yang tidak produktif atau *non productive time* pada pemboran NB-AAA memiliki nilai yang cukup tinggi dari total waktu pemboran yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pemboran pada sumur tersebut. 32% dari total waktu pemboran dihabiskan untuk kegiatan pemboran yang dapat dikategorikan sebagai waktu yang tidak produktif.

Angka tersebut bukanlah angka yang sedikit mengingat bahwa total NPT pada sumur NB-AAA melebihi 15-20% toleransi total NPT perusahaan. Toleransi NPT yang dapat diterima oleh perusahaan adalah sekitar 10-15% dari total waktu pemboran suatu sumur.

Kegiatan-kegiatan yang tergolong sebagai waktu yang tidak produktif selama proses pemboran Sumur NB-AAA diperlihatkan pada tabel-tabel dibawah in

Tabel 6 Rincian NPT Pemboran Sumur NB-AAA

NO	RPT	SECTION	DEPTH (M)	EVENT DESCRIPTION	TIME (Hours)
1	1	Pre-Drilling & 30" CP	0	Starter pada slickline winch unit di Power Pack <i>fail</i> dan mengalami kerusakan. <i>Repair</i>	3.5
2	7	26"	0	<i>Standby</i> kapal, menunggu peralatan tiba di Rig	2
3	9		585	Tidak berhasil memasukkan CDS kedalam <i>tool joint</i> yang akan digunakan	2.5
4	28	16"	2605	PBL <i>sub port</i> mengalami kebocoran	0.5
5	30;32	12-1/4"	3055	Washpipe mengalami kebocoran dan pergantian <i>seal washpipe</i>	2
6	30-31		3055	POOH untuk mengganti <i>bearing assy</i> pada RCD yang mengalami kebocoran. RIH BHA	11
7	32;35		3506	Geospan unit pada Geopilot BHA mengalami masalah. <i>Repair</i>	3.5
8	35-37		3286	POOH <i>Geopilot</i> BHA dan M/U Motor BHA. RIH untuk melanjutkan pemboran	62
9	51		4400	Gagal men- <i>download connector</i> data dari MWD pada <i>drillstring</i>	1
10	51-54		3281	M/U RR BHA untuk membesarkan lubang. Berupaya membesarkan lubang menjadi 14-3/4" tetapi gagal	74
11	54-66		4400	<i>Set cement plug</i> untuk operasi <i>sidetrack 12-1/4"</i>	255
12	66-79		4400	Operasi <i>sidetrack 12-1/4"</i>	295.5
13	67-68		2628	<i>Geopilot failure</i> (kegagalan pada <i>geopilot</i> BHA). POOH dan M/U BHA	21
14	69		3020	Masalah pada <i>geospan electrical</i> . <i>Repair</i>	3

Tabel 6 Rincian NPT Pemboran Sumur NB-AAA  
(lanjutan)

15	85	Kompleksi	4427	POOH untuk cek kondisi dari <i>firing head</i> dan <i>sump packer</i> , detonator ditemukan dalam kondisi terbuka. Ganti <i>packer setting tool</i> . RIH	8
16	94		4427	<i>RPT-Nipple</i> diamati berada kedalaman yang lebih dalam 22m dari kedalaman <i>tally</i> . <i>POOH</i> permukaan, ditemukan <i>slick line depth counter</i> mengalami kerusakan.	3
17	96		4427	P/Test X-Tree body 6.500 psi - negatif	1.5
18	96		4427	Kebocoran pada penyambung 5" <i>tubing completion Riser</i>	3.5
TOTAL					752.5

Berdasarkan data diatas diketahui waktu distribusi operasi pemboran Sumur NB-AAA, diketahui bahwa sebagian besar waktu yang tidak produktif terjadi pada fase pemboran 12-1/4" yang disebabkan adanya downhole problem dan berujung pada kegiatan sidetrack. Oleh karena itu pembahasan akan lebih difokuskan pada trayek pemboran 12-1/4" agar dapat dicari akar permasalahan utama dari downhole problem tersebut, sehingga permasalahan yang terjadi dapat dihindari pada proses pemboran selanjutnya.

Dari hasil analisa proses pemboran sumur NB-AAA, dapat disarankan bahwa pemboran pada 12-1/4" fase menggunakan WBM sebagai lumpur pemboran sangat tidak direkomendasikan. Pemboran pada sumur berikutnya di lapangan XY sebaiknya dilakukan dengan menggunakan OBM sebagai lumpur pemboran dan berat minimal sebesar 1.14 SG agar permasalahan pada sumur ini tidak terulang kembali. Penggunaan geopilot-RSS BHA dapat menghasilkan putaran dengan kecepatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan konvensional mud motor, dengan demikian dapat meningkatkan efisiensi hole cleaning khususnya pada tangen section yang memiliki sudut inklinasi cukup tinggi.

### Kesimpulan

Dari hasil analisa waktu yang tidak produktif (NPT) serta analisa masalah pada operasi pemboran sumur NB-AAA di lapangan XY Total E&P Indonesia, dapat disimpulkan:

1. Proses pemboran sumur NB-AAA berlangsung selama 97,67 hari dengan presentase NPT atau waktu yang tidak produktif sebanyak 32% dari total waktu pemboran atau sekitar 752.5 jam.
2. Fase pre-drilling & 30" CP Sumur NB-AAA memiliki total waktu yang tidak produktif sebanyak 3.5 jam.



3. Fase pemboran 26" Sumur NB-AAA memiliki total waktu yang tidak produktif sebanyak 4.5 jam.
4. Fase pemboran 16" Sumur NB-AAA memiliki total waktu yang tidak produktif sebanyak 0.5 jam.
5. Fase pemboran 12-1/4" Sumur NB-AAA memiliki total waktu yang tidak produktif sebanyak 728 jam.
6. Fase Kompleksi Sumur NB-AAA memiliki total waktu yang tidak produktif sebanyak 16 jam.
7. Operasi sidetrack yang dilakukan pada fase pemboran 12-1/4" merupakan penyebab utama meningkatnya nilai NPT pada Sumur NB-AAA.
8. Biaya yang dikeluarkan karena tingginya waktu yang tidak produktif pada operasi pemboran Sumur NB-AAA adalah sebesar \$9,682,578.92.

Penggunaan lumpur pemboran berbahan dasar air pada fasa pemboran 12-1/4" sangat tidak direkomendasikan pada operasi pemboran sumur berikutnya pada Lapangan XY. Peningkatan berat lumpur pemboran pada operasi pemboran sumur berikutnya dapat meningkatkan efisiensi hole cleaning dan mengurangi adanya permasalahan dalam hal pengangkatan cutting ke permukaan khususnya pada tangen section dengan sudut inklinasi yang cukup tinggi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Alireza, M. dan Nabael, M., 2010, "Mechanical Earth Modeling Improves Drilling Efficiency and Reduces Non-Productive Time (NPT)". Deep Gas Conference and Exhibition, Bahrain.

Mora, et.al., 2000, "Arctic Climate Impact Assessment - Scientific Report, Cambridge University Press", US.

Satyana & Biantoro, 1996, op.cit. Satyana et al, 1999, "Structural Geology of The East Kalimantan Back Arc Basin, Proceeding Indonesian Petroleum Association, 10 Annual Convention", Jakarta.

Quintero, E and A. Quezada, 2014, "Technical-Economic Evaluation of Downhole Electric Heater Cable Application in Orinoco Oil Belt : Successful Case", Venezuela : Universidad Central de Venezuela.

Rodroquez, Raul, Jose Luis Bashbush, and Adafel Rincon, 2008, "Feasibility of using Electrical Downhole Heaters in Faja Heavy Oil Reservoirs".