



## **EVALUASI PENGUJIAN BOP SYSTEM 13 5/8” PADA LAPANGAN GML UBL SUMUR Y TRAYEK 12 1/4**

**Novlian Adonia Borolla<sup>1</sup>, Purnomosidi<sup>2</sup>**  
[novlianborolla30@gmail.com](mailto:novlianborolla30@gmail.com)<sup>1</sup>, [purnomosidi@esdm.go.id](mailto:purnomosidi@esdm.go.id)<sup>2</sup>  
**PEM AKAMIGAS**

### **Abstract**

*Blow Out Preventer is a system that functions as a secondary safety, preventing kick and as a system to close the borehole when a blowout occurs. Because of its crucial function, a BOP system must be designed and planned, to ensure that the system can work safely and well. This research is intended to evaluate whether the BOP equipment used is in accordance with standardization or not. The standardization used is according to the American Petroleum Institute. For the standardization used is API Recommended Practice 53. Based on the research results from the Evaluation of the 13 5/8 "BOP System Testing at the UBL Geothermal Field well Y route 12 1/4, the results of Working Pressure theoretically calculated at 6942,23 psia while the rating pressure that can be accommodated by the BOP 13 5/8" is a maximum of 5000 Psi. This, it can be said that the BOP used is not feasible and must be replaced. For the required bottle accumulator capacity of 8 bottles and those owned by the UBL field there are 10 bottles. Pressure test and Function test are functioning properly which is in accordance with API RP 53 standardization.*

**Keywords:** BOP, Accumulator, Function test, specs.

### **Abstrak**

BOP System merupakan salah satu dari 5 sistem utama dalam suatu kegiatan pemboran. Sistem ini berfungsi sebagai pengaman sekunder, mencegah terjadinya kick dan sebagai sistem untuk menutup lubang bor ketika terjadinya blowout. Karena fungsinya yang sangat krusial, suatu sistem BOP haruslah didesain dan direncanakan pengerjaannya, guna memastikan agar sistem dapat bekerja dengan aman dan baik. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisa dan memahami spesifikasi serta permasalahan yang sering dihadapi. Untuk mendapatkan data tersebut, maka perlu diadakan beberapa tes. Diantaranya adalah wellbore test, function test, dan pressure test. Karena fungsinya sebagai pengaman, maka suatu sistem BOP harus memiliki spesifikasi yang lebih besar dari parameter sumur yang mungkin terjadi. Seperti tekanan kerja dan kapasitas dari suatu rangkaian sistem BOP atau accumulator unit pada suatu lapangan. Hal ini dimaksudkan sebagai safety factor dari suatu kegiatan. Berdasarkan hasil penelitian dari Evaluasi Pengujian BOP System 13 5/8” pada Lapangan GML UBL sumur Y trayek 12 1/4 didapatkan hasil Working Pressure sebesar 6940,33 yang mana melebihi rating pressure BOP yang digunakan, selain itu dengan kapasitas bottle accumulator yang diperlukan sebanyak 8 bottle tetapi yang dimiliki oleh lapangan UBL terdapat 10 bottle. Untuk Pressure test pada saat low pressure test baik pada annular, blind ram dan pipe ram ada yang tidak stabil dikarenakan terjadi kebocoran saat proses pengetesan karena tidak menutup dengan sempurna yang mana hal ini disebabkan karena pressure yang diberikan tidak mencukupi.

**Kata Kunci:** BOP, Accumulator, Function Test, Spesifikasi.

## **PENDAHULUAN**

Dengan semakin berkurangnya energi fosil dan meningkatnya harga sumber bahan bakar minyak dan sumber energi yang lain, maka orang mulai berusaha untuk mencari sumber energi alternatif, diantaranya adalah energi panas bumi yang saat ini mulai di kembangkan berbagi negara dunia. Pemanfaatan energi panas bumi di Indonesia sangat

kurang. Namun demikian, pemerintah sedang menggalangkan energi panas bumi diantaranya dimanfaatkan untuk pembangkit atau sumber listrik.

Mengingat energi panas bumi ini baru dikembangkan maka, hanya beberapa perusahaan saja yang baru melakukan proses eksplorasi energi panas bumi ini, seperti PT.PXH GML Energy yang sedang melakukan pemboran besar-besaran pada sumur-sumur geothermal. Berdasarkan hal diatas maka ada baiknya kita mengenal dan mempelajari lebih lanjut mengenai proses pemboran Geothermal terutama mengenai instalasi BOP di pemboran tersebut. Pemboran migas dan panas bumi memerlukan perhatian yang besar untuk menjamin keberhasilan dalam pengeboran yang dilakukan, mulai dari biaya yang besar, sumber daya manusia dan resiko yang besar. Adapun salah satu resiko yang harus siap dihadapi saat melakukan pemboran yaitu steam kick. Kick adalah masuknya cairan formasi (gas, minyak atau air asin) kedalam lubang dapat mengakibatkan blow out.

Blow Out Preventer adalah peralatan yang diletakkan tepat di atas permukaan sumur yang digunakan untuk menutup sumur apa bila terjadi kenaikan tekanan dasar sumur yang tiba-tiba dan berbahaya selama dalam operasi pemboran. Walaupun blow out didahului dengan kick, dan kick bisa dideteksi (ada indikasinya) tetapi jika alat pencegah semburan liar tidak lengkap dan tidak berfungsi dengan baik, maka proses mencegah (penutup BOP) kick atau semburan liar akan gagal.

Melihat pentingnya penentuan sistem BOP pada rig, maka penulis mengambil judul untuk Kertas Kerja Wajib ini yaitu: "Evaluasi Pengujian BOP System 13 5/8" pada lapangan Geothermal UBL sumur Y trayek 12 1/4".

## **METODE**

Pada penelitian ini, penulis menggunakan teknik analisis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini adalah penelitian yang risetnya dilakukan dengan membuktikan teori bukan Menyusun teori. Penelitian kuantitatif ini harus bersifat objektif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data dalam bentuk angka dimana data tersebut berupa laporan data-data PT.PXH GML Energy yang digunakan untuk menghitung pengujian BOP System 13 5/8" stok di PT.PXH GML Energy.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Working Pressure**

Untuk Perhitungan working presure pada pekerjaan program pengujian System BOP dengan working presure sebenarnya saat berada di lapangan, berikut perhitungan BHP.

$$\text{BHP} = 0,52 \times \text{Mud Weight} \times \text{TVD} + \text{PWH}$$

Keterangan:

- BHP = Bottom Hole Presure (Psi)
- TVD = True Vertical Depth (ft)
- MW = Mud Weight (lb/gal)
- Presure Well Head = Psig

Data Lapangan Sumur X:

- Mw = 8,5 Ppg
- TVD = 8038,05 ft
- Presure dari Well Head = 100 Psig

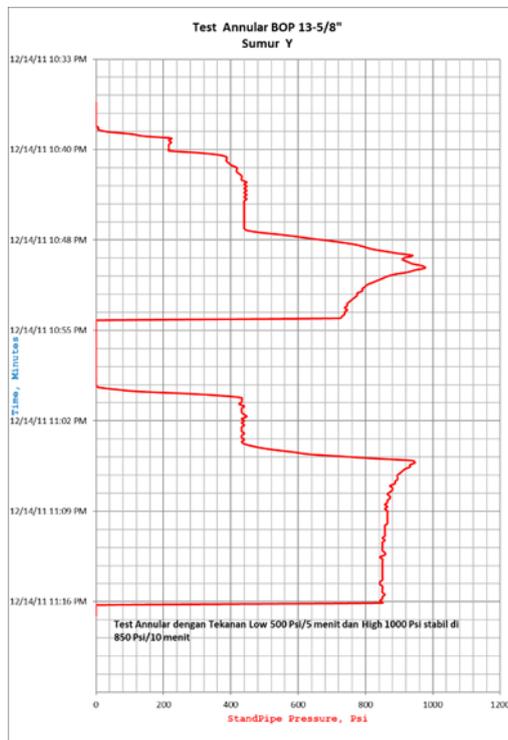
$$\begin{aligned} \text{Jadi, BHP} &= 0,052 \times 8,5 \times 8038,05 + 100 \\ &= 3652,81 \text{ Psi} \end{aligned}$$

Working Presure yang di gunakan pada BOP harus diatas dari 20% dari tekanan Bottom Hole Presure

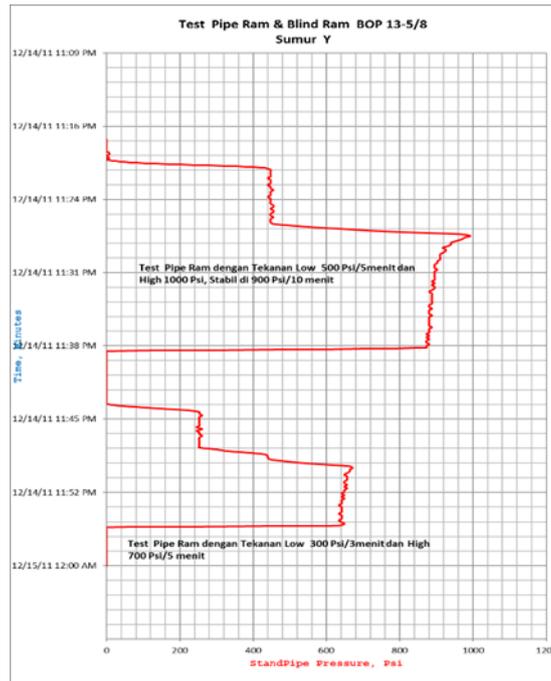
Working Pressure dari BOP ialah =  $BHP + 90\% \times BHP$   
 $3652,81 + 0.9 \times 3652,81$   
 $= 6940,33$

Tabel 1. Hasil Function Test BOP

<i>function test BOP</i>		
<i>Testing</i>	Time	Less Pressure In
	(sec)	Accumulator
Annular posisi Close	20	3000
Annular posisi Open	18	2800
Pipe Ram posisi Close	6	3000
Pipe Ram posisi Open	5	2500
Blind Ram posisi Close	6	3000
Blind Ram posisi Open	5	2900



Gambar 1. Chart Test Annular



Gambar 2. Chart Test Blind Ram dan Pipe Ram BOP

Dari chart test BOP pada gambar 1. menunjukkan pressure test BOP 13 5/8 dengan menggunakan dua metode yaitu low pressure test dan high pressure test. Pada saat low pressure test dilakukan dengan cara memberikan tekanan sebesar 500 psi selama 5 menit yang mana tertera pada chart test diatas saat memberikan tekanan tidak sampai 500 psi dan hanya mencapai 440 psi sehingga bisa dibuktikan adanya low pressure test. Setelah dilakukan pengetesan low pressure test maka dilanjutkan dengan high pressure test dengan cara memberikan tekanan sebesar 1000 psi selama 10 menit, saat melakukan high pressure test terlihat bahwa terdapat garis yang kurang stabil, hal itu disebabkan adanya kebocoran atau saat pengetasan Annular tidak menutup dengan sempurna . Pada saat proses High Pressure Test dilakukan, chart test tersebut dibuktikan stabil saat diberi tekanan sebesar 850 psi.

Dari chart test BOP pada gambar 2. menunjukkan pressure test BOP 13 5/8 menggunakan metode yang sama dengan gambar 4.4. Pada saat low pressure test dilakukan dengan cara memberikan tekanan sebesar 500 psi selama 5 menit yang mana tertera pada chart test diatas saat memberikan tekanan hanya sampai 448 psi untuk stabil. Setelah dilakukan pengetesan low pressure test maka dilanjutkan dengan high pressure test dengan cara memberikan tekanan sebesar 1000 psi selama 10 menit, saat melakukan high pressure test terlihat bahwa terdapat garis yang kurang stabil, hal itu disebabkan adanya kebocoran atau saat pengetasan pipe ram mendapat pressure tinggi sehingga Pada saat proses High Pressure Test dilakukan, chart test tersebut dibuktikan stabil saat diberi tekanan sebesar 900 psi.

Sedangkan untuk Blind Ram low pressure stabil pada tekanan 300 psi dengan waktu pengetesan selama 3 menit, dan high pressure test stabil pada pressure 700 psi dengan waktu 5 menit yang bisa dibuktikan bahwa kedua metode test tersebut stabil atau tidak terdapat masalah.

Tabel 2. Hasil Wellbore Test

Preventer type	manufacture	Stack Size	Working Pressure	Gallons to close	Gallons to open
Annular BOP	NL SHAFFER	13 5/8"	5.000 Psi	3,86 gal	3,30 gal
Blind Ram	HYDRILL	13 5/8"	5.000 Psi	1,3 gal	1,3 gal
Pipe Ram	HYDRILL	13 5/8"	5.000 Psi	1,3 gal	1,3 gal
Total				6,46	5,9

Pada BOP stack lapangan UBL dilakukan wellbore test dengan low pressure sebesar 500 psi dan ditahan selama 5 menit. Pada low pressure BOP stack tidak mengalami kebocoran. Kemudian dilakukan wellbore test pada tekanan tinggi (high pressure). BOP stack diberi tekanan sebesar 1.000 psi yaitu 90% dari working pressure BOP tersebut (5.000 psi) dan ditahan selama 10 menit. Pada wellbore test low pressure maupun high pressure tidak terjadi kebocoran.

**B. Menentukan Kapasitas pada Accumulator Unit**

BOP yang terpasang juga memerlukan sistem pengontrol yang dapat melakukan pekerjaan menutup atau membuka rangkaian BOP. Sistem pengontrol BOP adalah accumulator unit. Accumulator menggunakan cairan hidrolik untuk membuka atau menutup rangkaian BOP. Karena setiap manufaktur BOP memiliki spesifikasi yang berbeda-beda untuk jumlah volume cairan hidrolik yang dibutuhkan untuk membuka atau menutup BOP.

a. Menentukan Usable Fluid pada Bottle accumulator

Menggunakan rumus Boyle dengan rumus

$$P1 \times V1 = P2 \times V2 \text{ dan juga}$$

$$P1 \times V1 = P3 \times V3 \text{ dimana:}$$

Tabel 3. Kapasitas Accumulator

Wellbore test					
No	Uji Test	Tekanan rendah	Durasi	Tekanan tinggi	Durasi
1	Annular Pventer	500 Psi	5 menit	1.000 Psi	10 Menit
2	Blind Ram	500 Psi	5 menit	1.000 Psi	10 Menit
3	Pipe Ram	500 Psi	5 menit	1.000 Psi	10 Menit

P2 = tekanan operasi minimum 1200 psi

P3 = tekanan operasi maksimum 3000 psi

V1 = volume internal kandung kemih pada tekanan precharge (10 gal )

V2 = volume internal kandung kemih pada tekanan operasi minimum, P2 (dalam gals)

V3 = volume internal kandung kemih pada tekanan operasi maksimum, P3 (dalam gals)

tekanan pengisian awal nitrogen x Botol accumulator

$$P1 \times V1 = P2 \times V2$$

$$1000 \text{ Psi} \times 10 \text{ gals} = 1200 \times V2 \text{ dan}$$

$$P1 \times V1 = P3 \times V3$$

$$1000 \times 10 \text{ gals} = 3000$$

memberi

$$V2 = (P1 \times V1) / P2 = \text{gals}$$

$$V2 = (1000 \times 10) / 1200 = 8.33 \text{ gals}$$

$$\text{Usable Fluid pada bottle} = 10 \text{ gals} - 8,33 \text{ gals} = 1,67 \text{ gals dan}$$

$$V3 = (1000 \times 10) / 3000 = 3.33 \text{ gals}$$

$$\text{Usable Fluid dalam botol} = 10 \text{ gals} - 3.33 \text{ gals} = 6.67 \text{ gals}$$

Volume yang diperoleh di gunakan dalam 1 botol pada accumulator adalah

$$VR = V2 - V3$$

$$VR = 8.33 \text{ gals} - 3.33 \text{ gals} = 5 \text{ gals}$$

b. Menentukan Jumlah Bottle pada Accumulator Unit

Pada API 16 D capacity Usable Fluid accumulator unit minimal harus memiliki dua kali kapasitas yang di gunakan.

Menghitung open close open setelah itu x 2

Menurut API RP53 volume usable fluid dengan margin safety factor sebesar 1,5 kali ( $V_y$ ) dihitung dengan persamaan :

$$V_y = 1,5 \times 12,36 = 18,54$$

- $V_t$  = volume total akumulator
- $V_y$  = 18,54
- $P_a$  = 1000
- $P_{min}$  = 1200
- $P_{max}$  = 3000

$$V_T = V_1 / (P_A / P_{MIN} - P_A / P_{MAX})$$

$$V_T = 18,54 / (1000 / 1200 - 1000 / 3000) = 37,08 \text{ gallons}$$

Kebutuhan bottle ialah  $37,08 / 5 = 7,416$

Maka total volume capacity dari accumulator harus memiliki 37,08 gallons dengan kebutuhan 8 bottles sedangkan yang dimiliki pada Rig Y adalah 10 bottles, accumulator yang digunakan pada Rig Y telah memenuhi syarat standard API 53 karena memiliki 220 gallons atau 832 liter.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dari Praktik Kerja Lapangan yang telah dilakukan dengan mengambil judul "Evaluasi Pengujian BOP System 13 5/8" pada lapangan GML UBL sumur Y trayek 12 1/4", didapatkan beberapa kesimpulan:

Susunan BOP yang digunakan pada lapangan UBL menggunakan ukuran BOP 13 5/8" BOP system yang digunakan pada sumur Y di lapangan Ulubelu memiliki working pressure sebesar 5.000 psi dengan margin safety factor yang sesuai dengan API RP 53 dan perhitungan working pressure teoritis penulis sebesar 6940,33 psi.

Dari hasil evaluasi pada pembahasan di atas, kinerja BOP pada trayek 12 1/4 untuk function test dan pressure test bisa dikatakan bekerja dengan baik karena sesuai dengan standar API RP 53. Tetapi untuk rating pressure BOP yang digunakan menurut hasil working pressure secara teoritis belum dapat menahan tekanan yang diberikan pada trayek 12 1/4. Alangkah baiknya dilakukan lagi peninjauan terhadap rating pressure BOP Stack yang akan digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adams, N. J. (1985). Drilling Engineering A Complete Well Planning Approach. Oklahoma: Pennwell Books.
- [2] American Petroleum Institute. 2012. "Blowout Prevention Equipment Systems for Drilling Wells." API Standard 53.
- [3] API-RP16E. 1990. "API RP 16E Control Systems 1990." API Publication
- [4] API Spec 16 D, 1993, "Specification for control systems for drilling well control" API publication.
- [5] API Spec 16 A, 2017, "Specification for drill-through equipment"
- [6] Hoffmann. 2004. "Operation and Maintenance Manual."
- [7] IADC. 2000. "IADC Drilling Manual" EBook Version (V.11)
- [8] Jefri Gunawan 2022, "Analisa Bop System Pada Pekerjaan WO/WS Sumur X di Rig Y PT Pertamina Drilling Services Indonesia"