

Pembersihan Sumur Gas Pada Produksi Gas Alam

Cleaning Of Gas Wells in Natural Gas Production

Agus Ardianto Budiman¹, Nurul Magfirah², Jamal Rauf Husain³

¹⁻² Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia

³ Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 16 Februari 2023

Diterima: 30 Maret 2023

Diterbitkan: 31 Maret 2023

Keywords:

*clean-up; dead liquid;
pressure; well; natural gas*

Kata Kunci:

*clean up; cairan pematih;
tekanan; sumur; gas alam*



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

Natural gas is an alternative energy source in current industrial development, so the demand for natural gas is increasing. The purpose of this research is to activate the function of the well so that it can resume production. The healthy cleaning method used is the clean-up method. This method is a method of removing pressure shut-off fluid in wells by using chokes of various sizes. The type of choke used is a fixed choke. The completeness of the data used is in the form of well testing data on the well, gas composition, and the amount of dead liquid included as a comparison. From the results of research on each well, it is known that in the Walanga#1 well, with 30 barrels of liquid raised and a pressure of 1,080 psi, Walanga#2, with 14 barrels of liquid lifted and a force of 1,080 psi, Walanga#3 with 38 barrels of liquid lifted and a pressure of 1,078 psi, Sampi-sampi # 1 with 80 barrels of liquid raised and a pressure of 1,050 psi. Therefore, based on the results of this study, it can be concluded that the dead liquid was not lifted to its maximum. Still, the pressure in the wells had reached its maximum value and returned to normal conditions so that the four wells could resume production.

ABSTRAK

Gas alam merupakan sumber energi alternatif dalam pengembangan industri saat ini, sehingga permintaan gas alam mulai meningkat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengaktifkan fungsi sumur agar dapat berproduksi kembali. Metode pembersihan sumur yang digunakan adalah metode clean up. Metode ini merupakan metode pengangkatan cairan pematih tekanan pada sumur dengan menggunakan choke berbagai ukuran. Jenis choke yang digunakan adalah fix choke. Kelengkapan data yang digunakan berupa data well testing pada sumur, komposisi gas serta jumlah cairan pematih yang dimasukkan sebagai pembanding. Dari hasil penelitian pada tiap sumur, diketahui bahwa pada sumur Walanga#1 dengan cairan yang terangkat sebanyak 30 barel dan tekanan 1.080 psi, Walanga#2 dengan cairan yang terangkat sebanyak 14 barel dan tekanan 1.080 psi, Walanga#3 dengan cairan yang terangkat 38 barel dan tekanan 1.078 psi, Sampi-sampi#1 dengan cairan yang terangkat 80 barel dan tekanan 1.050 psi. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa cairan pematih tidak terangkat secara maksimum namun tekanan pada sumur telah mencapai nilai maksimum dan kembali ke kondisi normal sehingga keempat sumur dapat berproduksi kembali.

Corresponding Author:

Agus Ardianto Budiman

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia;

agusardianto.budiman@umi.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki kandungan sumber minyak dan gas bumi yang cukup melimpah. Hal ini dapat dilihat dengan adanya pengeboran sumber minyak yang ada di Indonesia (Sukandarrumidi, 2013). Keberlangsungan minyak bumi sebagai sumber energi penggerak kehidupan tentu tidak bisa berlangsung terus menerus karena minyak bumi sendiri masuk sebagai salah satu non-renewable energy sehingga pemerintah terus mencari sumber energi baru sebagai sumber alternatif energi selain minyak bumi yang lebih ramah lingkungan serta lebih efektif dan efisien, maka diajukanlah gas bumi sebagai salah satu sumber energi alternatif yang memenuhi beberapa kriteria tersebut (Sukandarrumidi, 2013).

Gas alam adalah bahan bakar fosil berbentuk gas yang mempunyai komponen utama berupa CH₄ yang banyak digunakan sebagai bahan bakar maupun bahan baku dalam industri. Oleh karena itu distribusi gas alam merupakan bagian yang penting dalam menunjang kegiatan industri saat ini (Wijanarko dkk, 2005). Dengan meningkatnya permintaan gas alam untuk pemenuhan kegiatan industri, pihak perusahaan mengupayakan peningkatan produksi. Peningkatan produksi dilakukan dengan jalan mengaktifkan kembali sumur gas milik perusahaan (Energy Equity Epic (Sengkang) Pty. Ltd, 2012).

Kegiatan mengaktifkan sumur gas ini dilakukan dengan cara pembersihan sumur gas (clean up well) dengan mengangkat liquid atau killing fluid yang telah dimasukkan sebelumnya (Chalik et al., 2023; Thamsi et al., 2023). Killing fluid merupakan cairan pematam yang diinjeksikan ke dalam sumur untuk menghindari terjadinya blow-out selama sumur belum beroperasi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengambil judul mengenai pembersihan sumur gas untuk membandingkan jumlah killing fluid yang diinjeksikan dengan killing (Anshariah et al., 2022; Bakri et al., 2022; Nawir et al., 2022).

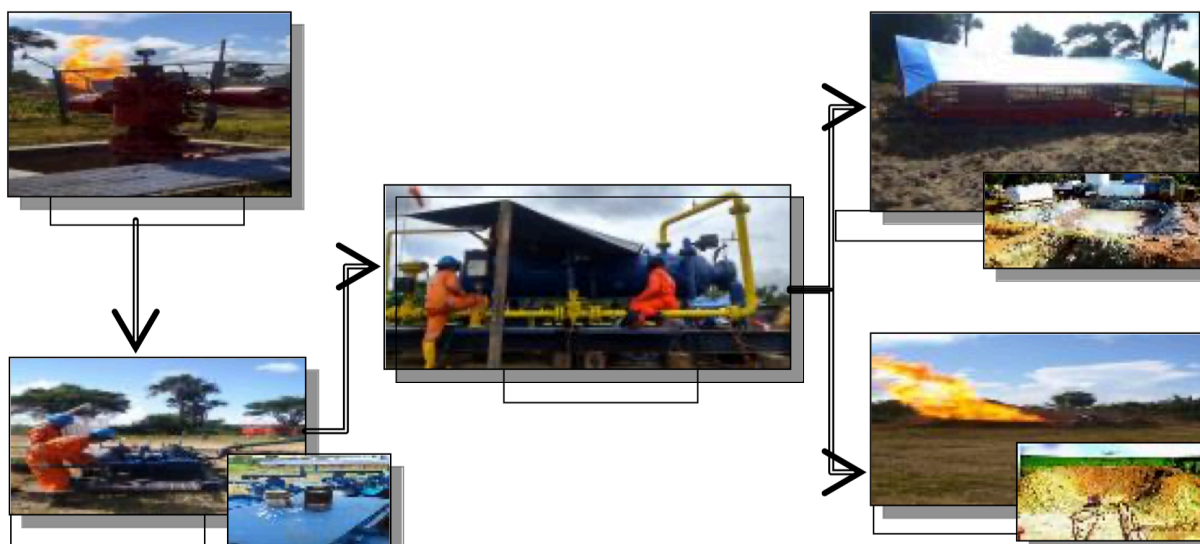
METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode clean up yaitu pengangkatan cairan pematam pada sumur untuk meningkatkan tekanan dari dalam sumur. Pengambilan Data dengan Metode Clean Up (Widianto et al., 2023; Winahyu et al., 2023; Yusuf et al., 2023);

- Melakukan survei lokasi untuk menentukan titik titik dimana peralatan akan diletakkan.
- Survei lokasi ini juga untuk menentukan arah mata angin sehingga pada saat burner dinyalakan udara panas dari gas yang terbakar tidak mempengaruhi kinerja dari teknisi yang melakukan "clean up" tersebut atau daerah sekitar.
- Menentukan apakah perlu diadakan barrier/landscape pada burner sehingga suara ataupun udara panasnya tidak mengganggu penduduk sekitar.
- Merakit alat-alat "clean up" sesuai tempat yang ditentukan pada saat survei lokasi.
- Setelah alat-alat telah dirakit, pasukan pemadam dan alat-alat pemadam api telah siap di lokasi kerja.
- Mulai membuka katup pada kepala sumur (well head) secara perlahan. Aliran gas pada kepala sumur dijaga pada tekanan konstan.
- Mengecek dan memastikan tidak ada kebocoran gas pada pipa ke choke manifold. Orifice plate yang digunakan sudah sesuai dengan laju gas yang akan dibakar.
- Menyalakan water spray barrier pada ujung burner.
- Menyalakan pilot flame pada burner.
- Membuka choke manifold dengan fixed choke ukuran terkecil dulu. Membuka choke manifold dengan fixed choke ukuran terkecil dulu.
- Mengatur bukaan valve outlet yang menuju ke burner. Tekanan pada wellhead dan separator diusahakan konstan.
- Melakukan perhitungan laju gas yang dibakar berdasarkan pada bukaan valve dan hasil pembacaan barton chart recorder.
- Melakukan pencatatan volume air yang tertampung pada separator dan brine pit.
- Mengamati perkembangan kenaikan tekanan pada kepala sumur. Jika tekanan pada wellhead semakin besar dan bukaan valve PCV (preassure control valve) pada outlet separator melebihi 40%, maka penggantian choke ke ukuran yang lebih besar bisa dilakukan.



- o Pada saat pengalihan aliran gas ke choke yang lebih besar usahakan tidak terjadi sentakan tekanan (spike) pada kepala sumur. Jika perlu bypass valve yang ke burner dibuka untuk memastikan tidak adanya sentakan tekanan.
- o Amati ketinggian api pada burner.
- o Siapkan pasukan pemadam jika apimembakar ke area sekitar.
- o Ulangi prosedur 10 sampai 17 untuk ukuran choke 24, 32,48,64 dan 96.
- o Setelah dianggap bahwa water completion telah terangkat semua. Ubahlah ukuran choke dari ukuran yang besar ke ukuran yang terkecil. Sesuai Prosedur 10 sampai 17.
- o Water completion sudah dianggap tidak mempengaruhi performance well jika tekanan sumur sudah sama atau lebih pada saat well testing diadakan.
- o Setelah choke terkecil dilakukan dan volume air di separator sudah tidak bertambah dengan signifikan maka proses clean up well bisa dihentikan.
- o Tutup valve pada well head, kosongkan/turunkan tekanan pada separator, matikan burner jika tekanan pada separator sudah mencapai tekanan atmosfer.
- o Kosongkan air pada separator.
- o Lakukan pembongkaran alat jika alat sudah tidak panas lagi (PT. Nesitor, 2013)



Gambar 1. Bagan alur clean up

Adapun pengolahan data untuk metode clean up adalah menghitung nilai Q (laju aliran gas) dan C' (konstanta aliran orifice) dengan memasukkan data lapangan berupa H_w (beda tekanan), P_f (tekanan aliran gas), F_b (faktor orifice dasar), F_r (factor bilangan Reynolds), Y (factor ekspansi), F_{pb} (factor tekanan dasar), F_{tb} (factor suhu dasar), F_{tf} (factor suhu saat mengalir), F_g (factor spesifik gravity), F_{pv} (factor super kompribilitas), dan F_a (factor ekspansi termal) pada Ms. Excel (Energy Equity Epic) (Sengkang, 2013).

Setelah ada hasil pengolahan data dengan menggunakan program Ms. Excel kemudian data-data dikumpulkan baik berupa hasil kegiatan lapangan maupun data sekunder dianalisis. Setelah itu dihitung jumlah cairan pemati yang terangkat dan membandingkan dengan jumlah cairan pemati yang dimasukkan. Memperhatikan dan membandingkan tekanan pada sumur dalam kondisi sebelum dibersihkan dan setelah dibersihkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil data lapangan pada lokasi penelitian diperoleh cairan pemati yang terangkat pada tiap sumur berbeda beda dan menghasilkan tekanan berbeda pula. Pada sumur Walanga #1 dengan koordinat $4^{\circ}2'0''$ LS dan $120^{\circ}13,5'0''$ BT dilakukan kegiatan pembersihan sumur (clean up well). Kegiatan ini dilakukan selama 1 hari. Pada kegiatan ini, sebelumnya telah diperoleh data bahwa

total liquid yang telah dimasukkan pada saat kegiatan killing well adalah sebanyak 290 barel, dimana 1 barel adalah 159 liter.

Jadi, total keseluruhan yang dimasukkan adalah 46.110 liter. Namun pada saat kegiatan pembersihan, liquid yang dapat terangkat hanya 30 barel dan 2,7 barel water completion atau sekitar 5.199,3 liter. Meskipun jumlah killing fluid yang terangkat tidak maksimal, sumur tetap dianggap dapat produksi karena tekanan pada well head telah mencapai nilai maksimumnya yaitu 1.080 psi. Pada sumur Walanga #2 yang terletak pada koordinat $4^{\circ} 1' 45''$ LS dan $120^{\circ} 13,6' 0''$ BT dilakukan kegiatan pembersihan (clean up well). Kegiatan ini dilakukan selama 2 hari. Pada kegiatan ini, sebelumnya telah diperoleh data bahwa total liquid yang telah dimasukkan pada saat kegiatan killing well adalah sebanyak 278 barel. Jadi, total keseluruhan yang dimasukkan adalah 44.202 liter.

Tabel 1. Hasil analisa data lapangan

| No | SUMUR | LOKASI SUMUR (Geografis) | KILLING FLUID (Clean Up) | | PRESSURE (Clean Up) | |
|----|----------------|--|-----------------------------|--------------------|------------------------|------------------|
| | | | SEBELUM (barel) | SESUDAH (barel) | SEBELUM (psi) | SESUDAH (psi) |
| 1 | Walanga #1 | $4^{\circ} 2' 0''$ BT $120^{\circ} 13.5'$ LS | 290 | 30 | 920 | 1.080 |
| 2 | Walanga #2 | $4^{\circ} 1' 45''$ BT $120^{\circ} 13.6'$ LS | 278 | 14 | 540 | 1.080 |
| 3 | Walanga #3 | $4^{\circ} 1' 5''$ BT $120^{\circ} 13.7'$ LS | 335 | 38 | 1.060 | 1.078 |
| 4 | Sampi-sampi #1 | $3^{\circ} 59' 0''$ BT $120^{\circ} 13'$ LS | 292 | 80 | 1.040 | 1.050 |

Namun pada saat kegiatan clean up well selama 2 hari yang terjadi adalah jumlah liquid yang terangkat hanya kurang lebih 14 barel dan 10,5 barel water completion, atau setara dengan 3.895,5 liter. Meskipun jumlah killing fluid yang terangkat tidak maksimal, sumur tetap dianggap dapat produksi karena tekanan pada well head telah mencapai nilai maksimumnya yaitu 1.080 psi.

Pada sumur Walanga #3 dengan koordinat $4^{\circ} 1' 5''$ LS dan $120^{\circ} 13,7' 0''$ BT dilakukan kegiatan pembersihan sumur (clean up well). Kegiatan ini dilakukan selama 1 hari. Pada kegiatan ini, sebelumnya telah diperoleh data bahwa total liquid yang telah dimasukkan pada saat kegiatan killing well adalah sebanyak 335 barel, dimana 1 barel adalah 159 liter. Jadi, total keseluruhan yang dimasukkan adalah 53.265 liter. Namun pada saat kegiatan pembersihan, liquid yang dapat terangkat hanya 38 barel dan 1,7 barel water completion atau sekitar 6.312 liter. Meskipun jumlah killing fluid yang terangkat tidak maksimal, sumur tetap dianggap dapat produksi karena tekanan pada well head telah mencapai nilai maksimumnya yaitu 1.078 psi. Pada sumur Sampi-sampi #1 dengan koordinat $3^{\circ} 59' 0''$ LS dan $120^{\circ} 13' 0''$ BT dilakukan kegiatan pembersihan sumur (clean up well). Kegiatan ini dilakukan selama 1 hari. Pada kegiatan ini, sebelumnya telah diperoleh data bahwa total liquid yang telah dimasukkan pada saat kegiatan killing well adalah sebanyak 292 barel, dimana 1 barel adalah 159 liter. Jadi, total keseluruhan yang dimasukkan adalah 46.428 liter. Pada saat kegiatan pembersihan, liquid yang dapat terangkat hanya 80 barel dan 293 barel water completion atau sekitar 59.307 liter. Jumlah liquid yang terangkat pada sumur Sampi-sampi ini lebih banyak dibandingkan dengan sumur lainnya. Hal ini terjadi karena lokasi sumur yang telah dibor berada pada bagian bawah struktur yang merupakan cekungan yang banyak mengandung air. Meskipun jumlah killing fluid yang terangkat tidak maksimal, sumur tetap

dianggap dapat produksi karena tekanan pada well head telah mencapai nilai maksimumnya yaitu 1.050 psi.

KESIMPULAN

Dari hasil perbandingan dan analisa data sumur yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sumur gas yang terdapat pada Energy Equity Epic (Sengkang) Pty. Ltd dapat berproduksi kembali meskipun jumlah cairan pematikan yang terangkat tidak maksimum namun tekanan yang berasal dari dalam sumur telah mencapai nilai maksimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pembimbing dalam kegiatan penelitian Bapak Irwan Mu'in serta seluruh Tim Departemen Produksi dan Maintenance Energy Equity Epic (Sengkang) Pty. Ltd yang telah memberikan kesempatan, bantuan fasilitas, dan bimbingan selama kegiatan penelitian berlangsung.

REFERENSI

- Asip, F and Thomas, O. 2013. Adsorpsi H₂S Pada Gas Alam Menggunakan Membran Keramik dengan Metode Titrasi Idiometri . Palembang. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Sukandarrumidi. 2007. Geologi Minyak dan Gas Bumi untuk Geologist Pemula. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Tim Energy Equity Epic (Sengkang). 2012. Production Sharing and Contract Kampung Baru Gas Field and Wasambo Gas Field. Kampung Baru. Energy Equity Epic (Sengkang) Pty Ltd.
- Tim Nesitor. 2013. Work Procedure Operation Well Testing. Jakarta. PT. Nesitor Indonesia.
- Wijanarko, A., Nestorius, S., and Sisilia, P. 2005. Tinjauan Kelayakan Ekonomi dan Teknis Perancangan Awal Pabrik Pengolahan Gas Alam dengan Umpan dari Lapangan Gas Senoro. Depok. Program Studi Teknik Kimia, Departemen Teknik Gas dan Petrokimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Yusuf, A and Romli, M. 2012. Batuan Inti Penyimpanan Minyak dan Gas Bumi. Jakarta. Lemigas.
- Anshariah, A., Akbar, A. B., & Budiman, A. A. (2022). Estimation Of Coal Resources Using the Method Polygon In Bulungan Regency North Kalimantan Province. *Journal of Geology and Exploration*, 1(2), 30–35. <https://doi.org/10.58227/JGE.V1I2.10>
- Bakri, S., Jefri, J., & Widodo, S. (2022). Coal Quality Analysis Based on Proximate and Ultimate Test Results in Massenreng Pulu Village, Lamuru District, Bone Regency. *Journal of Geology and Exploration*, 1(2), 36–40. <https://doi.org/10.58227/JGE.V1I2.7>
- Chalik, C. A., Thamsi, A. B., & Arizal, A. (2023). PRODUKTIVITAS KERJA ALAT BOR PADA KEGIATAN PENGEBORAN EKSPLORASI NIKEL LATERIT DI PT HOFFMEN INTERNATIONAL. *Jurnal Pertambangan*, 7(1), 33–38. <https://doi.org/10.36706/JP.V7I1.1317>
- Nawir, A., Kamal, Z., & Anshariah, A. (2022). Groundwater Study in Makassar Region With Using Geoelectricity Resistant Type. *Journal of Geology and Exploration*, 1(2), 30–35. <https://doi.org/10.58227/JGE.V1I2.11>
- Thamsi, A. B., Ainunnur, I., Anwar, H., & Aswadi, M. (2023). ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL MENGGUNAKAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT PT ANG AND FANG BROTHERS. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 9(1), 5–17. <https://doi.org/10.23960/JGE.V9I1.235>
- Widianto, A., Husain, J. R., & Yusuf, F. N. (2023). Groundwater Quality Analysis In Sidomulyo Hamlet, Argomulyo Village, Kalaena District East Luwu County. *Journal of Geology and Exploration*, 2(1), 32–41. <https://doi.org/10.58227/JGE.V2I1.51>
- Winahyu, P. S., Zahra, A., Sugiarto, P., Tabitha, T., Haerudin, N., Mulyasari, R., & Kunci, K. (2023). Flood Management Strategy Based on Community Perception in Rajabasa Area, Bandar Lampung City. *Journal of Geology and Exploration*, 2(1), 8–12. <https://doi.org/10.58227/JGE.V2I1.44>

