

## PENENTUAN JUMLAH CAIRAN GLYCOL PADA PROSES DEHIDRASI GAS DI STASIUN PENGUMPUL GMB

**Dwi Putri Lestari\***<sup>1</sup>

Politeknik Akamigas Palembang, Indonesia  
Email: dwiputrilestari@pap.ac.id

**Dian Dwi Lestari**

Politeknik Akamigas Palembang, Indonesia  
Email: diandwilestari@pap.ac.id

### Abstract

In the activities of the Station PT Pertamina Hulu Rokan Regional I Zone 4 Alpa Field uses a separation system to separate fluids and gas. One of them is by using a Dehydration Unit (DHU) in the form of scrubbers, contactors, glycol storage tanks, flash tanks, carbon filters, particular filters, heat exchangers, still columns, reboilers, and accumulators. The purpose of this study is to determine the factors that cause glycol losses. The method used in this study is to technically examine the condition of the dehydration device, control the circulation rate and calculate the circulation rate. The DHU system uses the chemical TEG (Triethylene Glycol) which will continue to be added during the dehydration process. The large number of chemical uses is due to the incompatibility of the wet gas inlet with the glycol flow rate in the contactor. In March 2023 the actual flow rate is 12 gallons per minute (GPM) during the regeneration process. Meanwhile, the flow rate obtained from the glycol circulation rate formula only reached 4.39 GPM. This causes frequent losses when contacting the contactor because the incoming circulation rate is not the same as that coming out. The use of glycol per day reaches 9.4 gallons, while the standard losses are only 0.3 gallons. From these results it is known that the difference in the glycol flow rate with the calculation results is that there is an error in the flow rate (pump rate) in the field which results in losses.

**Keywords:** Dehydration Unit, Separation, TEG, and Losses.

### Abstrak

Kegiatan Stasiun Pengumpul GMB PT Pertamina Hulu Rokan Regional I Zona 4 Alpa Field menggunakan sistem separasi untuk memisahkan fluida dan gas. Salah satunya dengan menggunakan *Dehydration Unit (DHU)* berupa *Scrubber, contactor, glycol storage tank, flash tank, filter carbon, filter particular, heat exchanger, still column, reboiler, dan accumulator*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya losses glycol. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengkaji secara teknis kondisi dari alat dehidrasi, mengontrol laju sirkulasi dan menghitung laju sirkulasi. Sistem DHU menggunakan *chemical TEG (Triethylene Glycol)* yang akan terus ditambahkan selama proses dehidrasi. Banyaknya penggunaan *chemical* dikarenakan tidak sesuainya inlet wet gas dengan laju alir *glycol* di-contactor. Pada Bulan Maret Tahun

---

<sup>1</sup> Correspondence author

2023 flow rate aktual nya yaitu 12 gallon per-menit (GPM) selama proses regenerasi berlangsung. Sedangkan flow rate yang di dapatkan dari rumus laju sirkulasi *glycol* hanya mencapai 4,39 GPM. Hal ini menyebabkan sering terjadinya *losses* pada saat pengontakan di *contactor* karena laju sirkulasi yang masuk tidak sama dengan yang keluar. Pemakaian *glycol* per harinya mencapai 9,4 gallon, sedangkan standar *losses* yaitu hanya mencapai 0,3 gallon. Dari hasil tersebut diketahui perbedaan laju alir *glycol* dengan hasil perhitungan terdapat kesalahan dalam laju alir (rate pompa) di lapangan yang mengakibatkan terjadinya *losses*.

**Kata kunci:** *Dehydration* Unit, Separasi, TEG, dan *Losses*.

## PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas bumi (migas) merupakan salah satu sektor strategis yang memegang peranan penting dalam penyediaan energi dan bahan baku industri. Dalam proses produksi migas, gas alam yang dihasilkan dari sumur produksi umumnya mengandung uap air dalam jumlah tertentu. Keberadaan uap air ini dapat menimbulkan berbagai permasalahan teknis dan operasional, antara lain pembentukan hidrasi (*hydrate formation*) yang dapat menyumbat jalur pipa, terjadinya korosi akibat kondensasi air, serta menurunnya efisiensi proses transportasi dan pengolahan gas. Oleh karena itu, proses dehidrasi gas menjadi salah satu tahap penting untuk menjamin kualitas dan keandalan pasokan gas alam.

Stasiun Pengumpul Gas merupakan fasilitas pengolahan awal yang mengumpulkan gas dari beberapa sumur sebelum disalurkan ke jaringan pipa distribusi atau fasilitas pengolahan lanjutan. Proses dehidrasi di stasiun ini berperan penting dalam menjaga kualitas gas. Ketidaktepatan dalam pengaturan jumlah cairan *glycol* tidak hanya memengaruhi kualitas gas, tetapi juga berpotensi menimbulkan masalah pada infrastruktur distribusi dan menyebabkan kerugian ekonomi.

Produksi adalah kegiatan yang menghasilkan suatu barang yang bernilai ekonomi dengan usaha dan biaya (Muin. Muhyina, 2017). Fasilitas Produksi adalah peralatan atau asset yang dimiliki atau dipakai dalam kegiatan produksi. Instrumentasi adalah alat atau peralatan yang melengkapi suatu fasilitas produksi agar terjalinnya interaksi antara operator dengan fasilitas produksi dan antar fasilitas produksi. Masalah utama dalam melakukan produksi dari gas (A, Wihardjadika, 2015) yaitu adanya kandungan liquid karena akan mempengaruhi kualitas produksi sehingga keuntungan dalam produksi akan berkurang. Gas alam yang diproduksi dari reservoir umumnya mengandung uap air dalam jumlah tertentu. Keberadaan uap air ini menimbulkan berbagai permasalahan dalam sistem transportasi dan pengolahan gas, seperti pembentukan hidrasi (*hydrate*), korosi pada pipa, serta penurunan efisiensi proses. Oleh karena itu, salah satu tahapan penting dalam pengolahan gas adalah proses dehidrasi, yaitu penghilangan kandungan uap air hingga mencapai spesifikasi yang diizinkan. Metode dehidrasi yang umum digunakan di industri adalah absorpsi menggunakan cairan *glycol*, terutama Triethylene Glycol (TEG). *Glycol* memiliki

kemampuan higroskopis tinggi sehingga dapat menyerap uap air dari aliran gas. Namun, efektivitas proses dehidrasi sangat dipengaruhi oleh jumlah (sirkulasi) cairan glycol yang digunakan. Apabila jumlah glycol terlalu sedikit, kemampuan penyerapan uap air tidak optimal, sehingga gas keluar masih mengandung kadar air tinggi. Sebaliknya, penggunaan glycol berlebihan akan meningkatkan biaya operasional dan kebutuhan energi pada sistem regenerasi, tanpa memberikan peningkatan signifikan pada kualitas gas. Oleh karena itu, penentuan jumlah cairan glycol yang tepat menjadi kunci untuk mendapatkan keseimbangan antara kualitas gas kering dan efisiensi operasi.

Penentuan jumlah cairan glycol biasanya didasarkan pada parameter-parameter operasional seperti laju alir gas, tekanan operasi, temperatur, kadar air awal pada gas, spesifikasi kadar air akhir yang diinginkan, serta efisiensi kontak antara gas dan glycol. Secara teoritis, perhitungan ini dapat dilakukan menggunakan persamaan empiris dan korelasi yang telah dikembangkan berdasarkan data laboratorium maupun pengalaman lapangan. Namun, pada praktiknya, penyesuaian sering dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi operasi yang dinamis di lapangan, seperti fluktuasi laju alir gas atau perubahan komposisi gas. Penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan data dan analisis yang dapat digunakan dalam pengoperasian unit dehidrasi gas, sehingga proses berlangsung efektif, ekonomis, dan memenuhi standar mutu gas yang dipersyaratkan.

Dalam pengolahan gas, untuk mendapatkan gas yang berkualitas diperlukan sistem separasi. Separasi gas adalah proses pemisahan antara gas dan cairan (air dan minyak), yang bertujuan untuk meningkatkan kemurnian gas dan membuang zat pengotor lainnya. Dehidrasi adalah proses pemisahan kandungan air dalam suatu aliran gas. Tujuan Pemisahan kandungan air, untuk mencegah terjadinya korosi dan memaksimalkan efisiensi aliran di pipa. Berikut adalah peralatan dari *Dehydration Unit* di Stasiun Pengumpul GMB; Gas glycol contactor adalah bejana vertikal yang terdapat sejumlah bubble cap tray, down comer dan mist extractor. Di dalam Bubble Cap Tray inilah terjadi kontak langsung antara gas yang telah terserap kandungan uap airnya menjadi gas kering. Sebelum keluar dari contactor terlebih dahulu melewati mist extractor yang fungsinya untuk menyaring glycol yang hilang dapat diperkecil. Gas basah dialirkan dari samping bawah contactor dan naik keatas melewati bubble cap tray, sedangkan glycol dialirkan dari samping atas turun dari tray yang lainnya melalui down comer. Glycol storage tank digunakan untuk menampung glycol yang digunakan untuk make up atau penambahan glycol. Make up glycol ini dilakukan setiap dua hari sekali dengan penambahan 200 liter atau 52,82 gallon glycol per DHU di masing-masing train. *Gas Glycol Exchanger (Heat Exchanger)*, Rich glycol sebelum masuk ke Still Column menerima panas dulu dari lean glycol di dalam Heat Exchanger. Hal ini bertujuan untuk mengurangi beban reboiler dan supaya temperatur lean glycol yang masuk ke pompa tidak terlalu tinggi.

## METODE PENELITIAN

Data yang diperoleh dari lapangan yaitu terdiri dari data primer dan data sekunder yang meliputi sebagai berikut :

- 1) Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari tinjauan lapangan saat penelitian di lapangan dan data-data lainnya yang berguna untuk mendukung penelitian.
- 2) Data sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur dan arsip perusahaan berkaitan dengan semua permasalahan penelitian seperti data produksi dan data-data lainnya yang perlu dijadikan pendukung dalam penelitian ini.

### Pengolahan Data

Untuk menentukan laju sirkulasi *glycol Dehydration Unit* (DHU) di SPG MB, adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$W = \frac{F*(I-O)}{24\text{jam/day}}$$

Keterangan :

F = Gas flow rate (mmscfd)

I = Inlet water content (mmscfd)

O = Outlet water content (mmscfd)

G = Glycol to water ratio (gal TEG water)

W = Water removal rate (lb/hr)

L(min) = Minimum TEG circulation rate (gal/hr)

Untuk menghitung TEG rate circulation minimum yang harus disirkulasikan pompa pada Dehydration Unit (DHU) di Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat adalah sebagai berikut:

$$L(\text{min}) = W \times G$$

$$L(\text{opt}) = L(\text{min}) \times 1,15$$

Keterangan:

L(min) = Jumlah minimal sirkulasi *glycol* (gal TEG/hr)

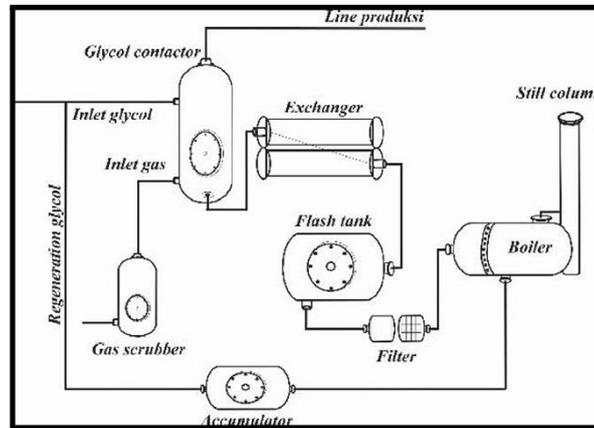
L(opt) = Jumlah optimal sirkulasi *glycol* (gal TEG/Hr)

W = Jumlah air yang diserap oleh *glycol* (lb/hr)

G = Perbandingan Glycol – Air (gal TEG/Lb Water)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur Proses Dehydration Unit di Stasiun Pengumpul GMt PT Pertamina Hulu Rokan Alpa Field :



Gambar 1. Alur Proses Dehydration Unit

Awal prosesnya, wet gas masuk ke inlet scrubber, pada scrubber ini terdapat unit level control cairan yaitu level transmitter & level control valve (LCV), yang bertujuan untuk mengurangi kandungan cairan sebelum masuk ke contactor. Selanjutnya terjadi proses absorpsi pada unit contactor, idealnya pada unit contactor ini suhunya rendah & tekanannya tinggi.

Wet Gas masuk ke contactor melalui pipa yang cenderung mendekati batas bawah vessel & inlet bergerak ke atas pada outlet contactor, kemudian diinjeksikan lean glycol dari bagian kolom atas contactor & bergerak mengalir kebawah dengan proses reaksi kimia (absorpsi) antara glycol dengan H<sub>2</sub>O gas alam sehingga dapat menyerap uap air dalam gas alam, dan diharapkan pada jalur outlet contactor adalah dry gas.

Pada unit contactor, terjadi pemisahan cairan antara rich glycol & kondensat, dimana level pada masing-masing cairan perlu dijaga, cairan kondensat di alirkan LCV menuju close drain yang levelnya di atur pada set point level transmitter 216 sedangkan cairan rich glycol di alirkan LCV melewati still coloumn & heat exhcanger menuju flash tank yang levelnya di atur pada set point level transmitter 215. Rich glycol yang di alirkan dari contactor masuk ke flash tank, kemudian terjadi pemisahan kembali dimana kondensat akan keluar melalui LCV 220 ke close drain & rich glycol akan di alirkan melalui LCV 221 menuju glycol filter. Rich glycol yang di alirkan dari flash tank masuk ke glycol particulate A & B kemudian melewati glycol carbon filter yang bertujuan untuk menyaring hydrocarbon yang terdapat pada glycol.

Rich glycol yang telah tersaring melewati glycol particulate A, B dan glycol carbon filter selanjutnya masuk ke jalur heat exchanger yang selanjutnya akan masuk ke jalur reboiler. Rich glycol yang melewati filter & exchanger masuk ke reboiler dan dijaga levelnya pada ketinggian 80cm untuk proses re-generasi dengan menggunakan panas Burner Management System (BMS) sehingga dengan suhu temperatur panas ideal kandungan air menguap berwujud steam dilepas ke atmosfer sedangkan kondensasi air

nya masuk ke open drain & diharapkan glycol yang keluar dari reboiler ini sudah bebas dari air wujudnya sudah lean glycol yang kemudian akan masuk ke accumulator.

Temperatur panas yang ada di reboiler seluruhnya dikendalikan oleh alat yaitu Burner Management System (BMS), dimana unit BMS ini terdiri dari Sensing element temperature (RTD PT100, flame root), final element (Temperature control, control valve, solenoid valve, regulator) burner (stick gun, spark plug, nozzle pilot & nozzle burner). Safety instrument yang diterapkan juga sudah baik dimana untuk mengatur besarnya sudah di kendalikan secara otomatis & step yang smooth pada temperature control nya. Dan jika api pada burner ataupun pilot padam maka akan secara otomatis sensor flame root memberi signal pada BMS untuk menutup supply gas pada burner & pilot.

Lean glycol pada reboiler secara otomatis masuk ke accumulator setelah levelnya melebihi 80cm, yang kemudian pada accumulator ini akan dikirim ke contactor menggunakan glycol circulation pump. Glycol circulation pump bekerja secara otomatis melalui PLC yang signal nya didapat dari sensor level switch, untuk kecepatan transfer lean glycol dari accumulator menuju contactor juga dapat disesuaikan oleh operator DHU yang menjalankan tugas. Lean glycol yang dipompa dengan bertekanan selanjutnya masuk ke contactor untuk melakukan tugasnya kembali, sebelum masuk ke contactor lean glycol melewati glycol gas exchanger, dimana perpindahan suhu antara lean glycol panas & dry gas yang bersuhu dingin. Diharapkan temperatur panas pada lean glycol yang masuk ke contactor dapat turun secara cepat, dan proses regenerasi glycol ini terus berulang.

Tabel 1. Daily Report di Stasiun Pengumpul GMB

Tanggal	Flow Gas (Mmscfd)	Inlet (Lb/Mmscfd)	Outlet (Lb/Mmscfd)	Rate pompa (Gpm)	Loss Glycol Actual (Gallon)
01/03/2023	136,88	23,45	7,88	12	9,4
02/03/2023	136,72	23,02	7,54	12	9,4
03/03/2023	136,51	24,55	8,09	12	9,4
04/03/2023	137,08	24,89	8,34	12	9,4
05/03/2023	136,95	24,43	8,51	12	9,4
06/03/2023	136,94	23,78	8,95	12	9,4
07/03/2023	136,98	25,09	9,65	12	9,4
08/03/2023	136,40	25,77	10,03	12	9,4
09/03/2023	135,79	25,65	10,77	12	9,4
10/03/2023	138,03	24,99	8,95	12	9,4
11/03/2023	136,52	24,79	8,34	12	9,4
12/03/2023	132,99	23,77	11,09	12	9,4
13/03/2023	135,74	23,04	11,45	12	9,4
14/03/2023	134,77	24,65	11,78	12	9,4
15/03/2023	136,28	24,84	10,89	12	9,4
16/03/2023	136,08	23,99	13,55	12	9,4
17/03/2023	135,35	25,06	13,04	12	9,4
18/03/2023	134,87	25,79	13,45	12	9,4
19/03/2023	135,06	25,53	9,89	12	9,4
20/03/2023	134,89	24,55	9,90	12	9,4
21/03/2023	135,95	23,84	9,34	12	9,4
22/03/2023	122,76	23,56	8,98	12	9,4
23/03/2023	127,59	24,32	8,45	12	9,4
24/03/2023	118,85	24,82	8,54	12	9,4

25/03/2023	120,00	25,86	9,90	12	9,4
26/03/2023	135,24	25,32	10,77	12	9,4
27/03/2023	130,41	25,02	13,02	12	9,4
28/03/2023	134,77	24,00	14,34	12	9,4
29/03/2023	136,06	24,75	14,22	12	9,4
30/03/2023	136,04	23,98	14,51	12	9,4
31/03/2023	125,40	23,84	12,87	12	9,4
	RT = 133,67	24,54	10,08	12	9,4

## 1. Laju Sirkulasi Glycol

Untuk menentukan laju sirkulasi glycol (AM. Putra, 2012), dapat dilihat pada rumus berikut :

$$L(\text{min}) = \frac{W}{G} \times 60$$

$$W = \frac{F(I - O)}{24} \text{ jam/day}$$

Dimana :

- F = Gas flow rate (MMcf/d)
- I = Inlet water content (lb/MMcf)
- O = Outlet water content (lb/MMcf)
- G = Glycol to water ratio (gal TEG/lbwater)
- L(min) = Minimum TEG circulation rate (gal/hr)
- W = Water removal rate (lb/hr)

Nilai G didapatkan dari referensi bahwa ratio *Triethylene Glycol* (TEG) dan Air bervariasi antara 2 sampai 5 gallon TEG per 1 lb air. Di *industry rule of thumb* (kondisi ideal) 3 gallon TEG per 1 lb air.

$$L(\text{min}) = \frac{W}{G} \times 60$$

$$W = \frac{F(I - O)}{24} \text{ jam/day}$$

$$W = \frac{133,67 \times (24,54 - 10,8)}{24} \text{ MMcf/day}$$

$$W = 76,52 \text{ lb/hari}$$

$$G = 3 \text{ gal TEG/lb}$$

$$L(\text{min}) = \frac{76,52 \text{ lb/hr} \times 3 \text{ gal TEG/lb}}{60}$$

$$= 3,82 \text{ GPM}$$

Jadi, untuk sirkulasi Kecepatan minimum dikalikan 1,15 (ketentuan dari lapangan) agar zona kecepatan sirkulasi glycol optimal dan baik.

$$L(\text{opt}) = 3,82 \sqrt{100+15100}$$

$$= 4,39 \text{ GPM}$$

Tabel 2. Rata-rata perbandingan konsumsi Glycol standar dengan konsumsi aktual.

Flow Gas (Mmscfd)	Kadar air inlet (lb/Mmscfd)	Kadar air outlet (lb/Mmscfd)	Rate Pompa actual (GPM)	Rate pompa per (GPM)	Selisih rate pompa (GPM)	Penggunaan glycol (gal/d)	Loss Glycol (gal/d)	Regenerasi glycol (gal/d)
133,67	24,54	10,8	12	4,39	7,61	52,83	52,53	0,3

Berdasarkan hasil yang didapat pada perhitungan diatas, sirkulasi glycol di wilayah Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat PT Pertamina Hulu Rokan Field Pendopo yaitu pada bulan Maret Tahun 2023 berdasarkan rumus untuk laju sirkulasi glycol yang didapat berkisar 4,39 GPM. Sedangkan dibandingkan dengan data actual rate pompa untuk laju sirkulasi glycol mencapai 12 GPM. Hal ini yang menyebabkan banyak terjadinya losses glycol akibat debit pompa yang terlalu besar dan rate pompa tidak dapat diatur sesuai kebutuhan.

Sementara pada bulan Maret Tahun 2023 data penggunaan glycol mencapai 9,4 gallon perhari, sedangkan glycol yang berhasil diregenerasi dan akan masuk kembali kedalam sistem dehidrasi sebesar 0,3 gallon dan terjadi losses glycol perharinya mencapai 9,1 gallon. Adapun penyebab tidak efisiennya proses penyerapan di contactor yaitu yang pertama luas permukaan penyerapan. Pada luas permukaan ini juga berpengaruh pada saat pengontakan di contactor karena jika luas permukaannya kecil maka pengontakannya semakin tidak efisien. Hal ini dikarenakan luas bubble cap tray di contactor ada yang tersumbat, salah satunya yaitu adanya korosi atau karat yang terjadi akibat sering terjadinya kontak dengan air. Kedua itu ada Tray. Tray pada contactor juga berpengaruh pada saat proses penyerapan. Hal ini dikarenakan jika jumlah tray sedikit maka akan mengurangi efisiensi penyerapan Glycol di contactor. Minimal jumlah tray pada contactor yaitu 4 tray, lebih banyak jumlah tray yang terdapat pada contactor maka akan lebih efisien proses penyerapan glycol. Yang ketiga kecepatan alir Pada proses pengontakan juga harus diperhatikan laju alir glycol. Karena jika laju alirnya sedikit, maka rate pompanya harus disesuaikan (diperkecil). Jika tidak, akan menyebabkan terjadinya pemborosan penggunaan glycol dan memperbesar terjadinya losses glycol.

Selanjutnya suhu di reboiler juga sangat berpengaruh dalam proses penyerapan. Apabila suhunya lebih rendah 100°C dapat menyebabkan glycol tidak terpisah dengan air namun sebaliknya apabila suhu yang terlalu tinggi (di atas 404°C) bukan hanya menguapkan air tapi juga glycol ikut teruap melalui still coloumn. Adapun Faktor lainnya yang dimaksud adalah foaming pada glikol, berkurangnya luas permukaan

pengontakan antara glikol dan gas, dan menurunnya kualitas Triethylene Glycol (TEG) sebagai Absorbent. Adapun foaming merupakan suatu peristiwa dimana gas terakumulasi dengan glikol sehingga akan membentuk buih-buih yang akan menyebabkan berkurangnya efisiensi penyerapan DHU. Namun, jika glikol tidak di-filter secara berkelanjutan, pengotor-pengotor tertentu dapat menjadi penyebab terjadinya foaming. Salah satu penyebab umum terjadinya foaming ini adalah adanya kandungan hidrokarbon liquid atau kondensat pada cairan glikol didalam contactor.

Ineffisiensi Penggunaan Glycol Pada Proses Dehidrasi Gas. Setelah dilakukan proses penelitian, didapatkan hasil bahwa penggunaan glycol di Wilayah Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat tidak hilang atau terjadi losses, melainkan tidak efisiennya penggunaan glycol pada proses tersebut melebihi kebutuhan yang di perlukan. Hal ini terjadi karena pemakaian pompa dengan laju alir yang tinggi, sehingga untuk memenuhi laju alir tersebut apabila glycol hasil regenerasi jumlahnya tidak sesuai dengan kebutuhan akan terjadi penambahan glycol dari glycol storage.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, ada beberapa upaya untuk mengoptimalkan yang bisa dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu untuk mengurangi terjadinya losses pada contactor penggunaan glycol, disesuaikan dengan flow gas inlet atau gas masuk. Jika laju alirnya sedikit, maka rate pompanya disesuaikan (diperkecil). Sebaliknya, jika laju alirannya besar maka penggunaan glycol nya semakin besar. Hal ini dikarenakan untuk mengurangi terjadinya losses pada saat pengontakan glycol dengan gas di contactor, melakukan pembersihan karat atau korosi didalam contactor, melakukan Pembersihan atau penggantian filter didalam Filter Particular A dan B agar dapat mengurangi terjadinya foaming akibat tercampurnya partikel-partikel dengan cairan Triethylene Glycol (TEG).

## **KESIMPULAN**

Faktor penyebab terjadinya losses glycol yaitu debit pompa sirkulasi yang terlalu besar (kecepatan alir), penggunaan glycol yang berlebihan, berubah nya glycol menjadi Foaming dan temperatur yang tinggi pada reboiler.

Laju alir yang optimum diinjeksikan berdasarkan hitungan mencapai yaitu 4,39 GPM. Namun rate pompa aktual yang digunakan di lapangan mencapai 12 GPM. Hal ini menunjukkan sistem tidak bekerja dengan efisien.

Jumlah glycol yang digunakan pada bulan Maret tahun 2023 terhitung mencapai 9,4 gallon/day, dimana standar penggunaan glycol menurut Pedoman Gas Treatment PT Pertamina Hulu Rokan yaitu 0,3 Gallon/day. Sistem tersebut menunjukkan bahwa glycol tidak hilang atau losses, melainkan karena terjadi ineffisiensi yang menyebabkan cairan glycol regenerasi ke-inlet contactor sebesar 97%, bukan losses dari sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- A., Wihardjadika. (2015). Masalah yang terjadi pada saat produksi gas. *E-Journal Universitas Sam Ratulangi*. Diakses pada 13 Juni 2023, dari <https://ejournal.unsrat.ac.id>
- AM, Putra. (2012). Rumus laju alir sirkulasi glycol. *Repository Universitas Islam Riau*. Diakses pada 15 April 2023, dari <https://repository.uir.ac.id>
- Chong, D. J. S., Foo, D. C. Y., & Putra, Z. A. (2023). A reduced order model for triethylene glycol natural gas dehydration system. *South African Journal of Chemical Engineering*, 44, 51–67. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2023.02.006>
- Darmawan, M. D., & Ariani, A. (2020). Simulasi pengaruh suhu lean glycol pada proses gas dehydration unit di industri gas alam. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 6(2), 158–163. <https://doi.org/10.xxxx/distilat.v6i2>
- DS, Setyadi. (2021). Gas treatment. *Teknik Produksi, Manajemen Produksi Hulu PT Pertamina*. Diakses pada 18 Juni 2023, dari <https://www.mayoclinic.org>
- Ebrahiem, E. E., Ashour, I. A., Nassar, M. M., & Abdel Aziz, A. (2017). A comparison of natural gas dehydration methods. *Yanbu Journal of Engineering and Science*, 15(1), 1–16. <https://doi.org/10.53370/001c.24332>
- Elsevier. (2012). *Handbook of natural gas transmission and processing* (2nd ed.). Elsevier Science Ltd. Diakses pada 18 Juni 2023
- Handojo. (1995). *Kimia teknologi 1*. Bandung: PT Pradnya. Diakses pada 20 Juni 2023
- Jafar, N. (2016). Analisis glycol pada proses dehydration unit gas. Diakses pada 23 Juni 2023, dari <https://media.neliti.com>
- Kharisma, N., Arianti, P. S. D., Affandy, S. A., Anugraha, R. P., Juwari, & Renanto. (2020). Process design and steady state simulation of natural gas dehydration using triethylene glycol (TEG) to obtain the optimum total annual costs (TAC). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 778, 012116. <https://doi.org/10.1088/1757899X/778/1/012116>
- Muin, Muhyina. (2017). Pengertian produksi. Diakses pada 23 Juni 2023, dari <https://id.m.wikipedia.org>
- Olughu, O. O., Inyang, U. E., & Oboh, I. O. (2023). Modelling and optimization of natural gas dehydration system using triethylene glycol. *Journal of Engineering Research and Reports*, 24(12), 89–102. <https://doi.org/10.9734/jerr/2023/v24i12767>
- PPSDMMIGAS ESDM. (2024). Studi simulasi peningkatan glycol recovery pada proses dehidrasi. *MigasZoom*.
- Roni, K. A., Simanungkalit, E., & Martini, S. (2021). Effect of triethylene glycol (TEG) concentration and wet gas temperature on water content in gas outlet in natural gas dehydration process. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(6), 5468–5475.
- Sembiring, S. (2020). Pemanfaatan gas alam. Diakses pada 23 Juni 2023, dari <https://ejournal.its.ac.id>
- Yandi, M. (2014). Rumus perhitungan laju alir glycol. Diakses pada 24 Juni 2023, dari <https://repository.its.ac.id>