



OPTIMALISASI GLYCOL DEHYDRATION UNIT UNTUK SPESIFIKASI GAS *MOISTURE CONTENT* LAPANGAN GAS LEPAS PANTAI

Saiful Bahri^{*1}, Abas Sato^{*2}

^{1,2} Chemical Engineering Department, Universitas WR Supratman, Surabaya

^{*1}Saiful_nh3@yahoo.co.id, ^{*2}abassato@gmail.com

Abstrak

Pada umumnya gas alam (*natural gas*) yang baru keluar dari perut bumi memiliki kandungan uap air yang cukup tinggi dalam kondisi *saturated* (*jenuh*). Kandungan air yang tinggi akan menyebabkan kemungkinan timbulnya hidrat semakin besar sehingga gas tersebut menimbulkan permasalahan dalam operasional pabrik dan dapat menurunkan nilai jual secara ekonomis. Kandungan air harus dihilangkan sampai potensi pembentukan hidrat didalam gas serendah mungkin. Penurunan kandungan air dalam gas ini akan meningkatkan nilai kalori gas tersebut, juga memudahkan dalam pengoperasian gas dan mencegah kerusakan peralatan operasional.¹ Gas dehydration unit dan TEG Regeneration unit memiliki desain awal dengan gas umpan maksimum sebesar 145 MMSCFD, akan tetapi saat ini rate gas maksimum hanya 20 MMSCFD saja. Penelitian ini mengkaji optimalisasi Glycol Dehydration Unit yang efektif pada desain dengan kapasitas yang besar tetapi bisa di andalkan dan beroperasi baik pada kondisi rate gas jauh di bawah desainnya hingga ke batas minimumnya. Optimalisasi dilakukan sampai menemukan kesetimbangan baru di unit Glycol Dehydration dan dapat meningkatkan nilai kalori nantinya.

Kata kunci: *glycol dehydration, gas processing, proses pemurnian gas, blok muriah, lapangan Kepodang*

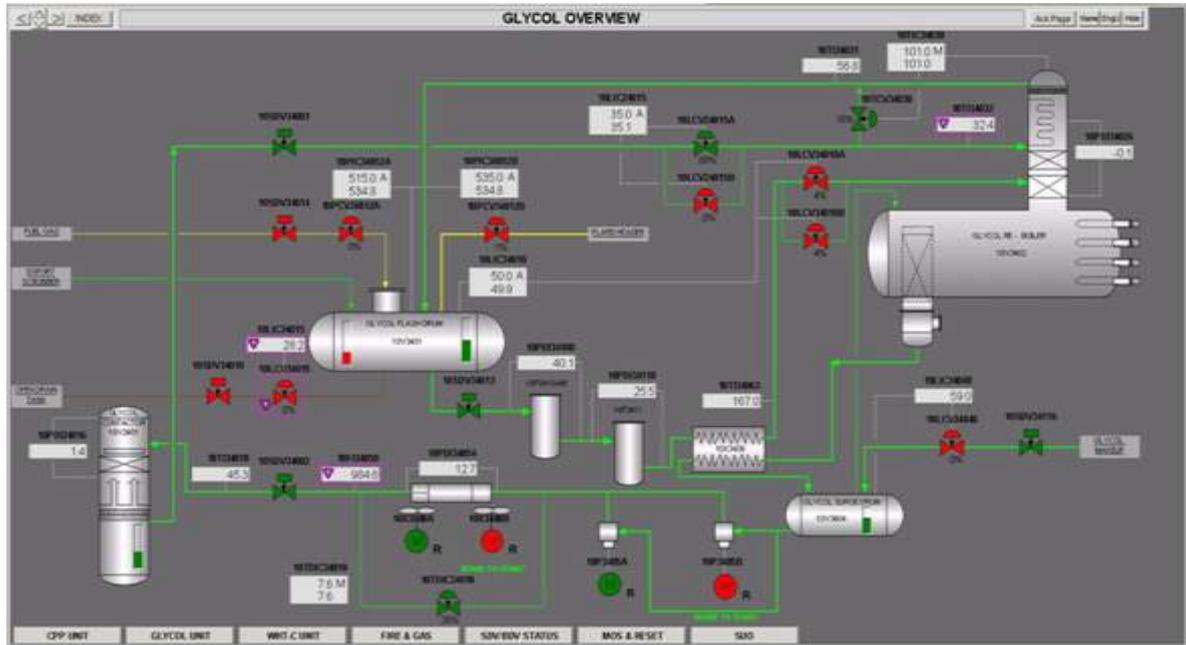
PENDAHULUAN

Keberadaan *natural gas* (*gas alam*) di dalam perut bumi tidak dapat terpisahkan dari air.² Pada umumnya *gas alam* (*natural gas*) yang baru keluar dari perut bumi memiliki kandungan uap air yang cukup tinggi dalam kondisi *saturated* (*jenuh*). Kandungan air yang tinggi akan menyebabkan kemungkinan timbulnya hidrat semakin besar sehingga gas tersebut menimbulkan permasalahan didalam operasional pabrik juga dapat menurunkan nilai jual secara ekonomis. Sangatlah penting kandungan air harus dihilangkan sampai potensi pembentukan hidrat didalam gas serendah mungkin. Penurunan kandungan air dalam gas ini akan meningkatkan nilai kalori dari

¹ SAKA ENERGI MURIAH LIMITED, "TECHNIP INDONESIA-KEPODANG-6400-KPD99-01-P-DBS-2020-RevC2," *SEML Operation Engineering Department*, 2020.

² A. Nemat Rouzbahani dkk., "Simulation, Optimization, and Sensitivity Analysis of a Natural Gas Dehydration Unit," *Journal of Natural Gas Science and Engineering* 21 (November 2014): 159–69, <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2014.07.025>.

gas tersebut, juga memudahkan didalam pengoperasian gas dan mencegah kerusakan-kerusakan peralatan yang digunakan untuk operasional tersebut.



Gambar 1. Glycol Dehydration Unit

Sumber: Tampilan HMI Block Muriah Honeywell experion

Pada **Gambar 1**, terlihat jelas peralatan-peralatan yang digunakan di unit Glycol dehydration, berikut detail dari peralatan tersebut:

Glycol Contactor (10V2401)

Penyerapan terjadi di bejana naman yang disebut kontaktor atau kolom penyerap. Cairan glykol kering/Lean memasuki bagian atas kolom dan gas basah memasuki bagian bawah kolom. Saat Lean Glykol mengalir ke bawah melalui Chimney, ia bersentuhan langsung dengan aliran gas basah yang menuju ke atas. Lean Glykol menyerap air dari gas basah dan keluar melalui bagian bawah kolom sebagai glykol kaya air/rich. Gas keluar dari bagian atas kolom sebagai produk kering dengan kisaran kadar air sisa yang dapat diterima dari 0,03 hingga 0,06 g/m³ (2 hingga 4 lb/mmscf) gas.

Glycol Flush Drum (10V3401)

Glycol Flush Drum adalah Sebuah flash separator tekanan rendah terkadang dipasangkan antara kontaktor dan regenerator untuk melepaskan gas larutan apapun yang mungkin terperangkap dalam glykol kaya/Rich (basah). Gas yang dipisahkan dalam flash separator dapat digunakan untuk

melengkapi bahan bakar dan Stripping Gas yang diperlukan untuk reboiler. Setiap gas ventilasi berlebih dibuang melalui katup tekanan balik ke atmosfer.

Glycol Reboiler (10V3402), Glycol Condenser (10X3402) dan Glycol Heat Exchanger (10X3406)

Glycol-glycol heat exchanger di gunakan untuk memanaskan Glicol kaya/rich dan mendinginkan Glycol dry/Lean yang akan menuju glycol Contactor, dimana proses penyerapan akan sangat baik pada temperature rendah dengan tekanan yang tinggi, heat exchanger ini juga meringankan beban dari fan cooler yang terpasang sebelum inlet dari contactor dimana glykol kaya/rich dilewatkan melalui koil pertukaran panas di tangki lonjakan untuk memanaskan glykol kaya/rich. Glykol kaya/rich ini kemudian mengalir ke stripping Uap air dan gas coil yang dikemas masih melekat pada bagian atas reboiler (Glycol Condenser (10X3402)). Dalam kolom tersebut, glykol kaya/rich mengalir ke bawah ke reboiler sambil mengontak uap air dan gas panas (kebanyakan uap air dan glikol) yang naik dari reboiler. Pencampuran kedua aliran ini membantu untuk memanaskan lebih lanjut glykol kaya/rich dan untuk memadatkan dan memulihkan uap glikol sebelum uap air dan gas lepaskan ke atmosfer.³

Dalam reboiler, larutan glykol dipanaskan mencapai kira-kira 175o hingga 205oC untuk menghilangkan uap air dimana nantinya larutan glycol bisa di konsentrasikan kembali hingga 99,5 % atau lebih. Terkadang sejumlah kecil gas alam disuntikkan ke bagian bawah reboiler untuk menghilangkan uap air dari glikol (stripping Gas). Uap air naik melalui stripping still dan lean glycol mengalir ke surge tank dimana akan didinginkan dengan cara memanaskan rich glycol dari flash separator, Larutan glykol dipompa kembali ke bagian atas kolom penyerap untuk mengulangi rangkaian ini. Laju sirkulasi yang dibutuhkan ditentukan oleh kemurnian glykol yang sebenarnya pada saluran masuk ke kontaktor.⁴ Nilai tipikal untuk aplikasi pabrik adalah 17 hingga 50 L TEG/kg H₂O yang dihilangkan, dan untuk aplikasi lapangan adalah 20 hingga 35 L TEG/kg H₂O.

Didalam praktiknya akan sangat lebih baik jika melakukan pemasangan scrubber gas masuk dimana nantinya Scrubber gas masuk bisa menurunkan kandungan air dalam jumlah besar (segar atau asin). Untuk diketahui secara tidak sengaja, hidrokarbon an bahan kimia pengolah atau inhibitor korosi yang masuk kedalam kontaktor gliko walaupun dalam jumkl kecil dari bahan-bahan tersebut, juga dapat mengakibatkan terjadinya foaming/ pembusaan yang nantinya akan

³ Erna Astuti dkk., "Determination of the Temperature Effect on Glycerol Nitration Processes Using the HYSYS Predictions and the Laboratory Experiment," *Indonesian Journal of Chemistry* 14, no. 1 (1 Maret 2014): 57–62, <https://doi.org/10.22146/ijc.21268>.

⁴ Zong Yang Kong dkk., "Development of a Techno-Economic Framework for Natural Gas Dehydration via Absorption Using Tri-Ethylene Glycol: A Comparative Study between DRIZO and Other Dehydration Processes," *South African Journal of Chemical Engineering* 31 (Januari 2020): 17–24, <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2019.11.001>.

mengurangi efisiensi, dan dan menambah biaya pemeliharaan jasi pemasangan Pemisah integral (Srubber gas) sebelum kontaktor adalah umum.

Lapangan Gas Kepodang, Blok Muriah memiliki luas wilayah sebesar 2.778 km² dan berlokasi di lepas pantai Jawa Timur yaitu 180 km Timur Laut Semarang. Pada Juli 2017, Lapangan Kepodang dalam kondisi kahar (*force majeure*) dengan Salah satu penyebabnya adalah hasil temuan cadangan tidak sesuai dengan prediksi sehingga dianggap tidak lagi ekonomis dikarenakan biaya operasional yang tinggi.

Produksi lapangan tersebut dihentikan sejak tanggal 23 September 2019 hingga akhirnya setelah berbagai study dilakukan oleh SKK Migas, lapangan kepodang block muriah di aktifkan Kembali dimana diperkirakan bisa berproduksi sekitar 10 – 20 juta kaki kubik per hari (MMscfd). Ini memberikan tantangan yang cukup besar dimana fasilitas yang di bangun dengan kapasitas maksimum 145 MMSCFD harus bisa beroperasi normal pada rate yang jauh di bawah desainnya yaitu 15-20 MMSCFD.

Dengan kondisi jumlah air proses yang di hasilkan dari sumur juga bertambah seiring dengan turunnya tekanan kepala sumur, hal ini mengakibatkan beban dari unit dehydration juga bertambah. Sebelumnya ada beberapa hal yang sudah dilakukan untuk menekan jumlah kandungan air didalam sales gas, yaitu dengan mengoptimalkan beberapa item diantaranya:

Dengan menambahkan rate dari stripping gas,⁵ akan tetapi hal ini belum efektif dan memberi beberapa masalah baru terhadap larutan TEG dimana terjadi Foam-ing yang mengakibatkan terjadinya kesalahan didalam pembacaan parameter indikasi, hal ini disebabkan oleh adanya gelembun-gelembung di dalam level floater indicatornya. Dengan kesalahan pembacaan parameter tersebut mengaki-batkan terjadinya over temperatur di dalam reboiler dikarenakan sempat terjadi kekosongan level di unit Glycol Regeneration.

Dengan menaikkan temperature Glycol reboiler ke angka maksimum (204 oC), akan tetapi hal ini menambah efek baru terhadap ikut naiknya temperature inlet pompa glycol yang sempat menyentuh angka maksimum di 97 oC dimana untuk waktu yang lama akan merusak bagian-bagian pompa terutama di bagian seal nya, yang nantinya akan menyebabkan kebocoran sehingga mengakibatkan banyak nya larutan glycol yang terbuang. Disini Gas dehydration unit dan TEG Regenera-tion unit memiliki desain awal dengan gas umpan maksimum sebesar 145 MMSCFD, akan tetapi untuk saat ini rate gas maksimum hanya 20 MMSCFD saja. Jadi penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan glycol Dehydration unit yang efektif pada desain dengan kapasitas yang

⁵ Totok R. Biyanto, "DYNAMIC DATA EXCHANGE UNTUK PENGENDALIAN KOLOM DISTILASI PADA HYSYS MENGGUNAKAN IMC – NEURO FUZZY PADA MATLAB" (ITS Keputih Ukolilo, t.t.).

besar tetapi juga bisa di andalkan dan beroperasi baik pada kondisi rate gas yang jauh di bawah desainnya seperti yang terjadi saat ini ke batas minimum nya. Otimalisasi terus di lakukan sampai menemukan kesetimbangan baru di unit Glycol dehydration dan dapat mening-katkan nilai kalori di dalam sales gas nantinya.

METODE

Penelitian ini akan direcanakan di Kepodang Field Block Muriah Anjungan (CPP) lepas pantai

Melakukan pengambilan data parameter operasi dan optimalisasi yang sedang dilakukan dengan target tercapainya moisture yang di inginkan, disini parameter yang menjadi acuan untuk penelitian adalah rate sirkulasi dari lean glycol dengan temperature dari glycol reboiler.

Prosedur Penelitian

Melakukan optimalisasi laju alir sirkulasi dari larutan glycol dengan cara mengatur jumlah minimum flow dari pompa sehingga laju alir sirkulasi yang masuk kedalam glycol kontaktor bisa di atur sesuai dengan di inginkan.

Melakukan optimalisasi temperatur glycol reboiler untuk meregenerasi larutan glycol yang telah digunakan untuk menyerap air dari gas umpan di glycol kontaktor. melakukan pengambilan data seperti table 3.1 dibawah dengan memfokuskan jumlah kandungan air di dalam produksi gas di bawah nilai ambang batas yang sudah di sepakati, dikarenakan penelitian dan uji coba dilakukan disaat pabrik sedang berproduksi.

Mengoleksi data keseluruhan dari proses yang terjadi seperti table di bawah ini secara berkala / per hari. Menganalisa kandungan air dari larutan glycol sebelum dan setelah regenerasi dengan cara melakukan pengambilan sample dan di kirim ke Laboratorium OPF secara berkala (setiap ada kapal Crew Change) dan mengoleksi data sesuai dengan table TEG Analisis

Prosedur menjalankan simulasi Aspen hysys.⁶

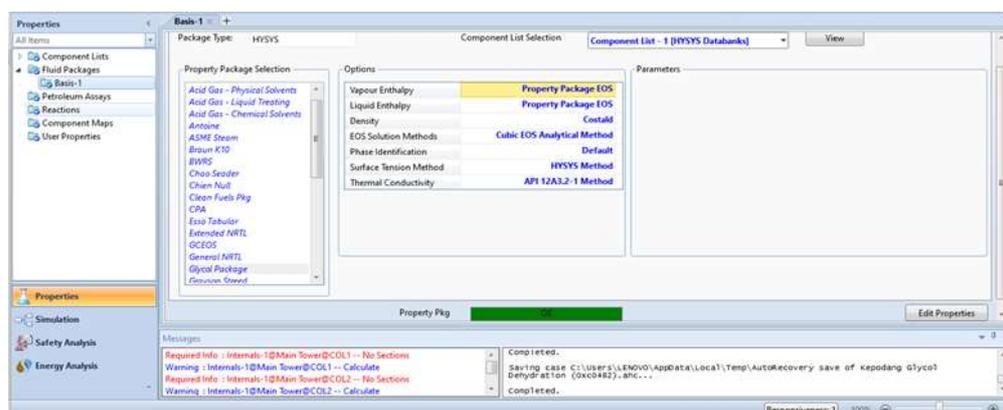
Memasukkan komposisi dari Stream gas umpan / Wet gas dan Glycol seperti di tunjukkan pada **Gambar 1**.

⁶ Kong dkk., “Development of a Techno-Economic Framework for Natural Gas Dehydration via Absorption Using Tri-Ethylene Glycol.”

Component	Mole Fractions	Vapour Phase	Aqueous Phase
Methane	0,9866	0,9879	0,0041
Ethane	0,0033	0,0033	0,0000
Propane	0,0004	0,0004	0,0000
i-Butane	0,0002	0,0002	0,0000
n-Butane	0,0000	0,0000	0,0000
i-Pentane	0,0000	0,0000	0,0000
n-Pentane	0,0000	0,0000	0,0000
n-Hexane	0,0000	0,0000	0,0000
n-Heptane	0,0000	0,0000	0,0000
H2O	0,0044	0,0030	0,9959
H2S	0,0000	0,0000	0,0000
Nitrogen	0,0048	0,0048	0,0000
CO2	0,0003	0,0003	0,0000
TEGlycol	0,0000	0,0000	0,0000
Total		1,00000	

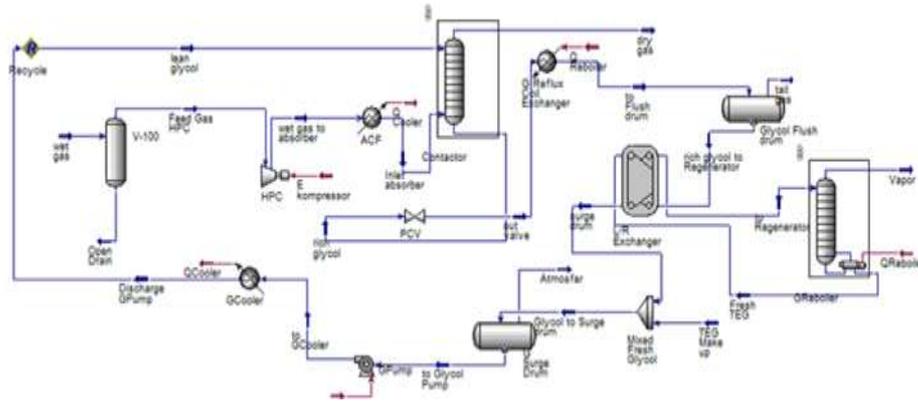
Gambar 2. Tampilan Worksheet komposisi stream pada hysys V 10

Memilih Properties untuk Fluid package yang digunakan (Glycol Package) seperti di tunjukkan pada gambar 2 di bawah ini



Gambar 3. Tampilan Hysys V 10 untuk pemilihan glycol package

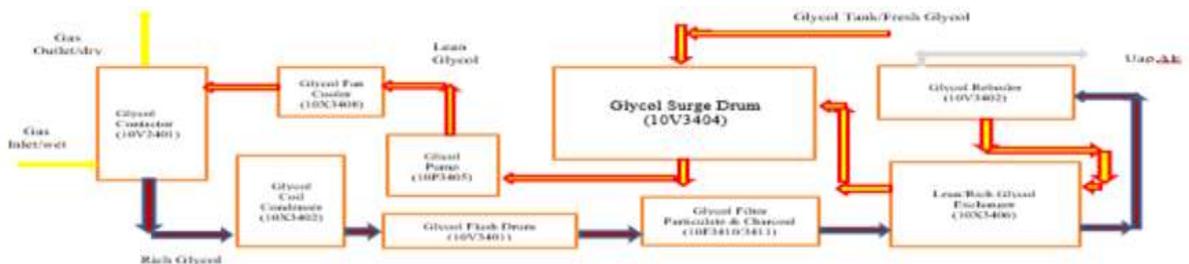
Menbuat Diagram proses keseluruhan dari glycol dehydration system dan kemudian memasukkan semua parameter dari proses yang ada pada system glycol dehydration sehingga di peroleh tampilan seperti Gambar 3 di bawah ini



Gambar 4. Tampilan close loop dehydration system dari hysys V 10

Memasukkan Parameter Proses, dimana parameter yang bisa di rubah untuk wet gas stream adalah temperatur dan tekanan sedangkan untuk Lean Glycol stream adalah temperatur, tekanan dan Molar flow dari Glycol sirkulasinya, Memasukkan parameter operasi dari glycol dehydration Unit sehingga di peroleh nilai dari kandungan air pada dry gas (gas outlet glycol kontaktor) sesuai dengan nilai yang diharapkan, data yang diperoleh di masukkan ke dalam tabel

Membandingkan hasil experiment di dalam plant dengan simulasi menggunakan software computer



Gambar 5. Flow diagram alir untuk glycol dehydration unit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Anjungan lepas pantai Kepodang Field Block Muriah, penelitian ini akan difokuskan pada perubahan variable proses untuk Rate glycol sirkulasi yang menuju glycol kontaktor dan temperatur glycol reboiler (glycol Regeneration) yang kemudian akan dilanjutkan dengan pengolahan data yang di ambil sebelum dan sesudah kesetimbangan di peroleh, setelah itu melakukan komparasi dengan hitungan Aspen Hysys V10 simulation.

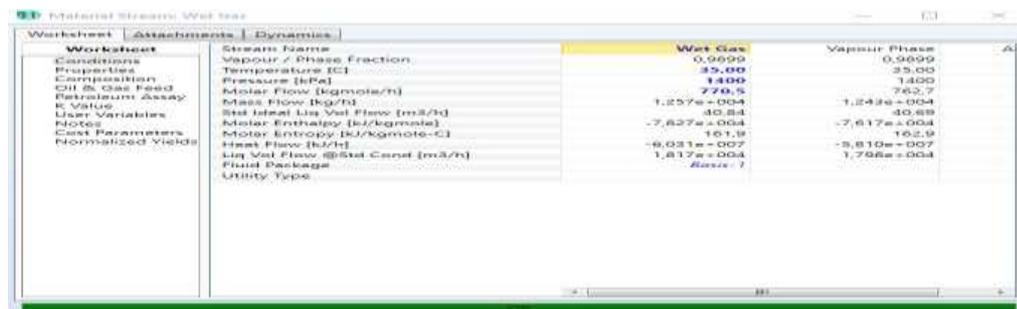
Berikut data yang di peroleh dari lapangan yang tertuang dalam tabel di bawah ini sebelum dan sesudah dilakukan Optimalisasi.

Tabel 2. Data hasil optimalisasi di lapangan

Parameter	Nilai		
	31 Juli	29 Agustus	7 September
Rate Produksi Sumur (MMSCF)	15.47	23.33	23.36
Kandungan air dari sumur (Bbls)	46.05	26.68	40.26
Tekanan inlet kontaktor (Kpa)	4499.28	3140.49	3082.77
Temp inlet TEG ke kontaktor (oC)	44.18	45.93	46.57
Rate sirkulasi TEG (kg/h)	1088	1305	3193
Temp Reg TEG (oC)	182.95	181.76	192.29
Moisture outlet (Lb/MMSCFD)	5.03	7.65	5.08

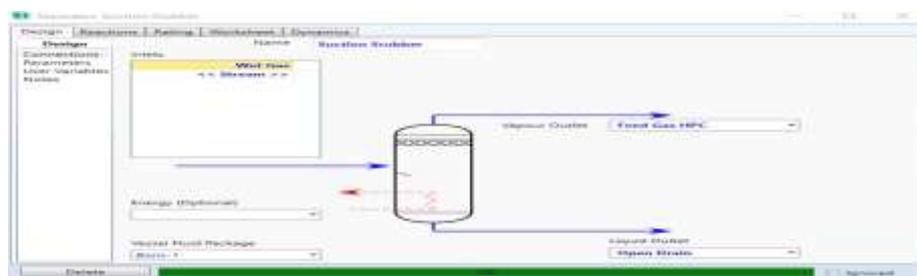
Untuk menjalankan close loop pada Hysys V 10 maka harus di lakukan beberapa Langkah sebagai berikut

Membuat Stream untuk Wetgas



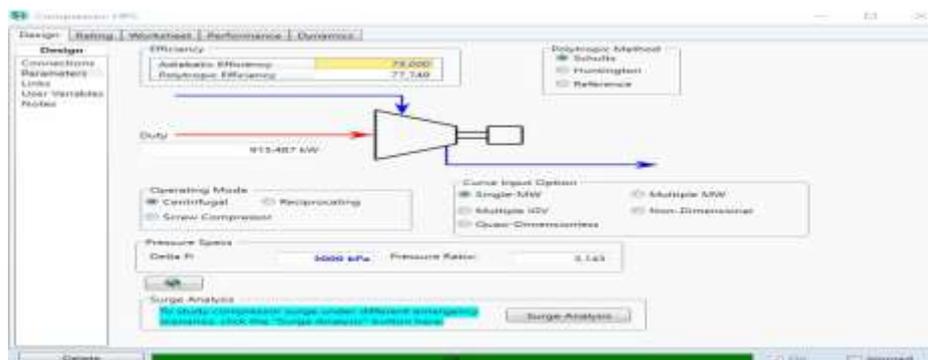
Gambar 5 Stream Untuk Komposisi Wet Gas

Komposisi wet gas dimasukkan kedalam Suction Scrubber, dimana Sebagian air akan di hilangkan sebelum masuk ke dalam HPC Kompresor



Gambar 6 Suction Scrubber Connection

Gas umpan yang sudah melewati suction scrubber masuk ke dalam compressor dengan ratio 1:3.⁷



Gambar 7 HPC Kompresor

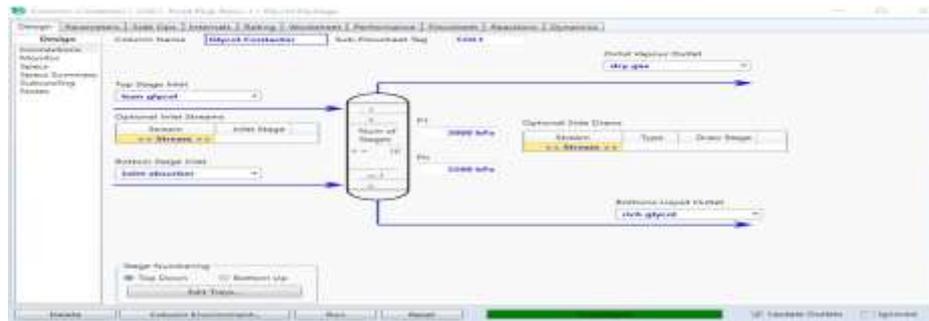
Gas umpan yang telah di kompres kemudian di dinginkan dengan menggunakan fan cooler



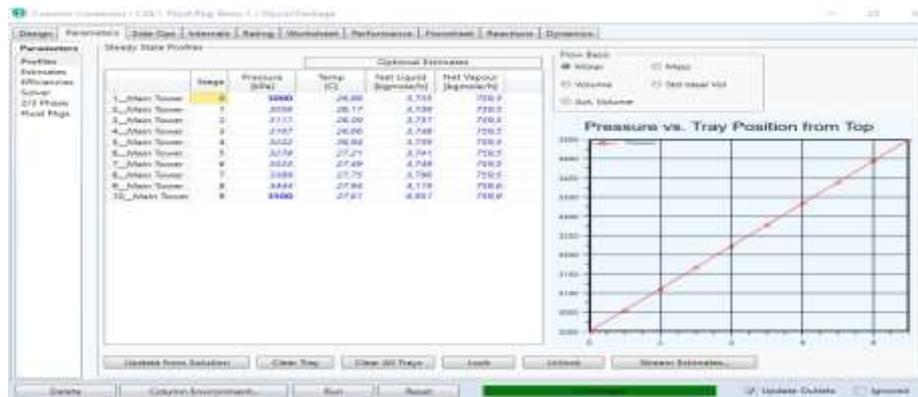
Gambar 8 After Cooler Fan

Gas umpan yang sudah didinginkan kemudian masuk kedalam Glycol contactor, glycol contactor ini terdiri dari 10 tray

⁷ Michal Netusil dan Pavel Ditl, “Comparison of Three Methods for Natural Gas Dehydration,” *Journal of Natural Gas Chemistry* 20, no. 5 (September 2011): 471–76, [https://doi.org/10.1016/S1003-9953\(10\)60218-6](https://doi.org/10.1016/S1003-9953(10)60218-6).



Gambar 9 Glycol Contactor desain



Gambar 10 Glycol Contactor Parameter

Memasukkan Steam Komposisi Glycol kedalam glycol contactor sebagai media penyerap kandungan air dalam gas umpan

Stream Name	Value	Phase
lean glycol	1,0000	Liquid Phase
Vapour / Phase Fraction	0,0000	
Temperature (C)	44,16	
Pressure (kPa)	4433	
Molar Flow (kgmole/h)	3,673	
Mass Flow (kg/h)	334,5	
Std Ideal Liq Vol Flow (m3/h)	0,4607	
Molar Enthalpy (kJ/kgmole-C)	-8,108e+005	
Molar Entropy (kJ/kgmole-C)	122,9	
Heat Flow (kJ/h)	-2,978e+006	
Liq Vol Flow @Std Cond (m3/h)	0,4604	
Fluid Package	RAUQ-1	
Utility Type		

Gambar 11 komposisi stream glycol inlet absorber

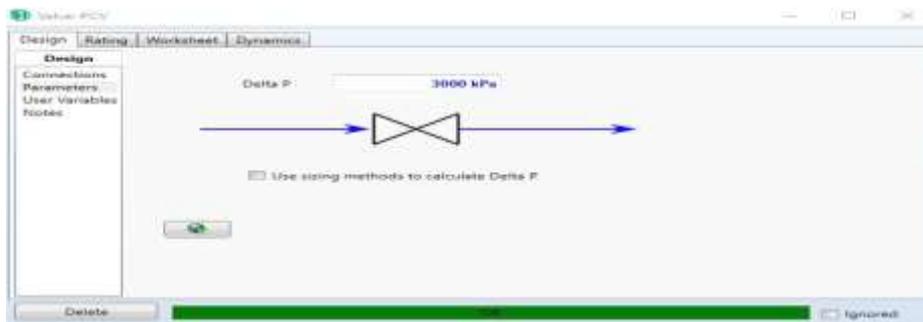
Maka akan di peroleh dry gas, atau gas yang sudah bebas dari kandungan air sebagai gas outlet dari glycol contactor / Absorber

Property	Value	Unit
Mass Heat of Vap	274.0	kJ/kg
Phase Fraction (Molar Basis)	1.0000	-
Surface Tension	<empty>	dynes/cm
Thermal Conductivity	3.635e-003	W/m-K
Bubble Point Pressure	2999	kPa
Viscosity (cP)	1.194e-002	-
Cv (Semi-Ideal)	30.95	kJ/kgmole-C
Mass Cv (Semi-Ideal)	1.901	kJ/kg-C
Cv (Ent. Method)	<empty>	kJ/kgmole-C
Mass Cv (Ent. Method)	<empty>	kJ/kg-C
Cp/Cv (Ent. Method)	<empty>	-
Real VP at 37.8 C	<empty>	kPa
True VP at 37.8 C	<empty>	kPa
Liq. Vol. Flow - Sum(Std. Concn)	1.791e+004	m3/h
Viscosity Index	<empty>	-
Water Content(Gas)	1.273e-003	mg/Nm3

Gambar 12 Komposisi dry gas outlet glycol contactor

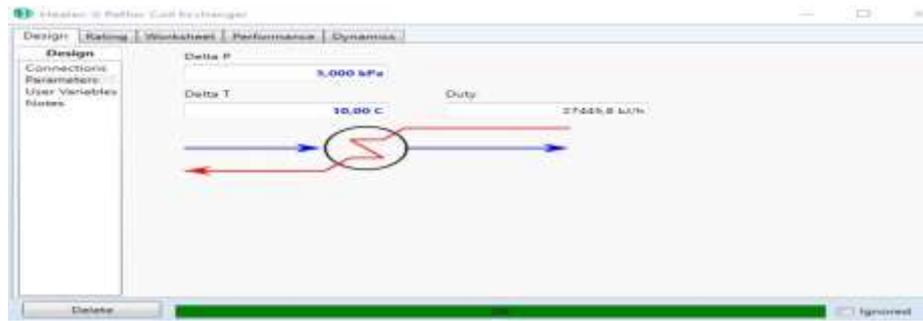
Untuk kondisi open loop atau sekali jalan, maka kandungan air sudah bisa ditentukan, akan tetapi karena dalam glycol dehydration system adalah close loop, jadi untuk mendapat kondisi yang optimal, kita harus membuat keseluruhan dari loop tersebut sampai ke glycol regeneration systemnya.

Larutan glycol yang sudah menyerap air / rich glycol kemudian tekanannya diturunkan dari 3500 kpa menjadi 500 kpa



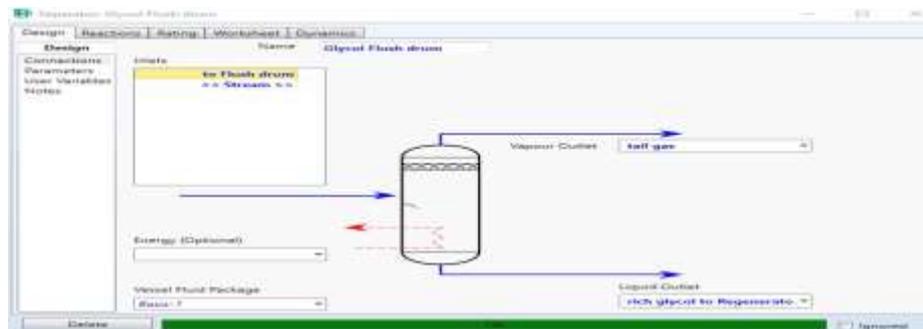
Gambar 13. Pressure drops valve parameter

Larutan rich glycol yang sudah diturunkan tekanannya menjadi 500 kpa, dilewatkan kedalam coil glycol exchanger untuk mengambil panas dari uap air yang keluar dari glycol reboiler



Gambar 14 Glycol Reflux coil exchanger

Larutan Rich Glycol Setelah melewati Glycol reflux coil exchanger masuk kedalam glycol flush drum untuk melepaskan gas-gas yang masih terbawa di dalam larutan rich glycol



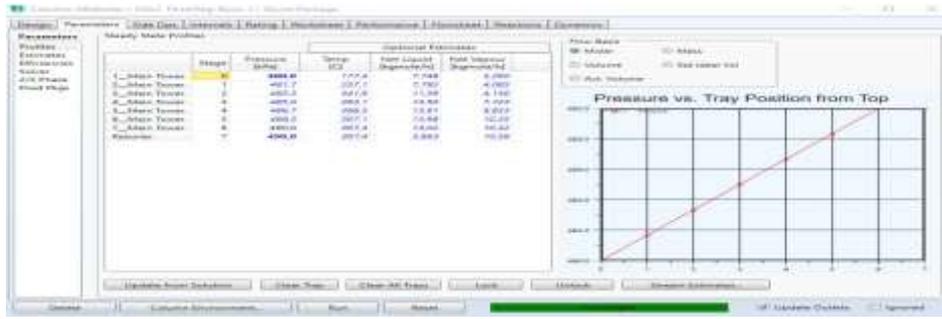
Gambar 15 glycol flush drum

Rich glycol kemudian menuju plate Rich and lean glycol exchanger untuk mengambil panas sebelum masuk kedalam glycol reboiler untuk melakukan regenerasi

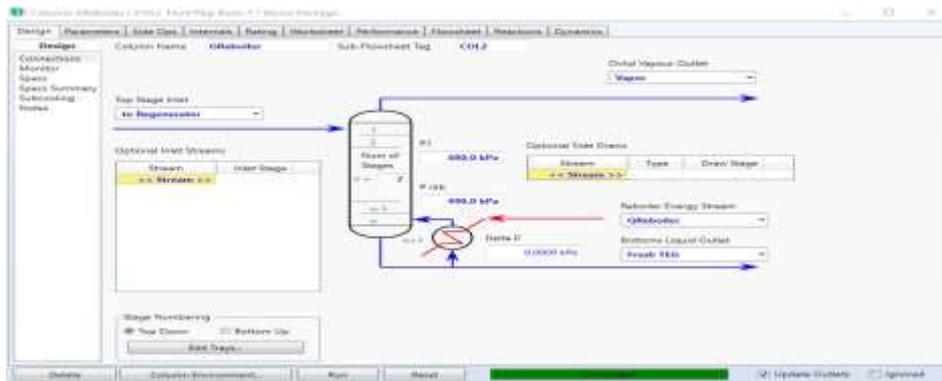


Gambar 16 lean / rich glycol exchanger

Rich glycol setelah melewati lean / rich exchanger langsung masuk kedalam glycol reboiler untuk meregenerasi rich glycol menjadi lean glycol sehingga dapat di gunakan Kembali untuk menyerap air di dalam gas umpan



Gambar 17 Glycol Reboiler parameter



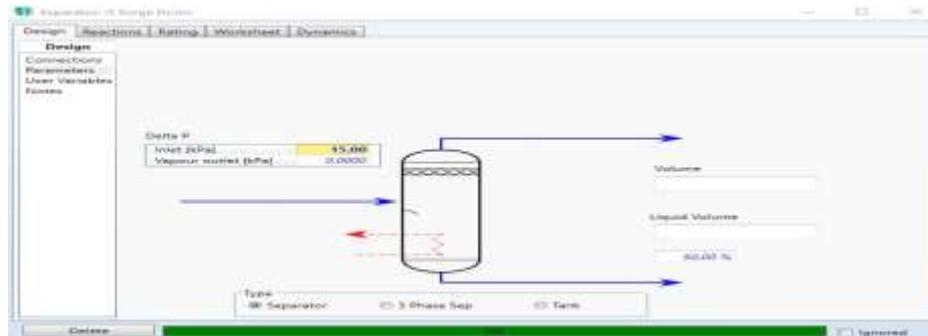
Gambar 18 Glycol Reboiler Connection

Glycol reboiler ini di desain dengan 7 tray dengan tekanan top 480 kpa sedangkan tekanan bottom nya di 490 kpa.⁸

Didalam prosesnya, ada beberapa larutan glycol yang terikut kedalam gas atau terlepas Bersama uap air di dalam glycol reboiler, sehingga kita harus melakukan make up fresh glycol dengan laju alir tertentu, di sini kita menentukan make up fresh glycol di angka 1.5 kh/h. Lean Glycol yang keluar dari glycol reboiler kemudian melewati lean/ rich exchanger untuk di dinginkan, kemudian di mix dengan make up glycol dan di tamping di dalam glycol surge drum

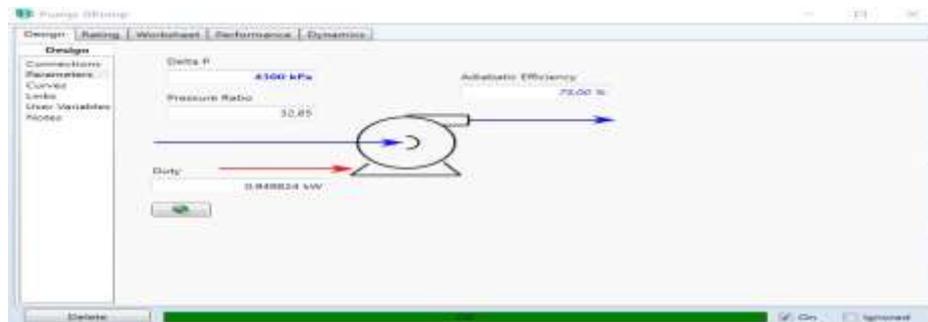
Rich Glycol dan make up fresh glycol di tamping dalam glycol surge drum

⁸ NIMAS ALFIANA RARAS SAPUTRI, “ANALISIS TERMAL GLYCOL REBOILER (5 PSIG, 550oF) PADA DEHYDRATION UNIT CPP-PPGJ GUNDIH” (Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2017).



Gambar 19 Glycol surge drum parameter

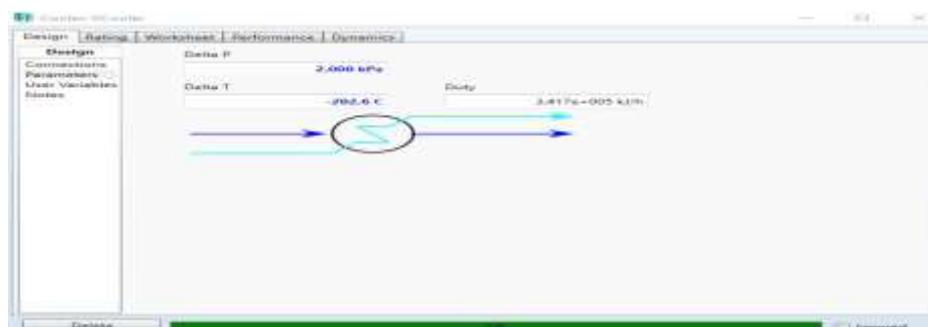
Lean glycol dan fresh glycol yang ada di dalam surge drum di pompakan Kembali menuju glycol contactor untuk Kembali menyerap air yang ada di dalam gas umpan dengan tekanan 4300 kpa



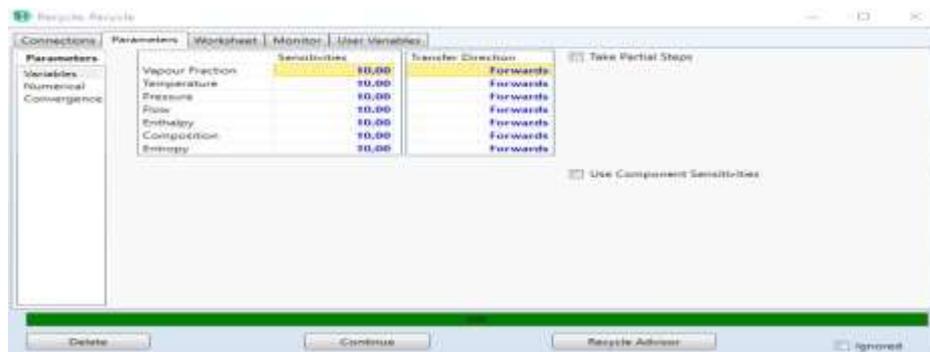
Gambar 20 Glycol Pump Parameter

Sebelum masuk kedalam glycol Contactor, lean glycol di dinginkan di glycol cooler, kondisi ini terus menerus dan berkesinambungan dengan istilah lainnya adalah close loop untuk glycol dehydration system

Glycol Cooler dan set recycle dalam hysy V.10

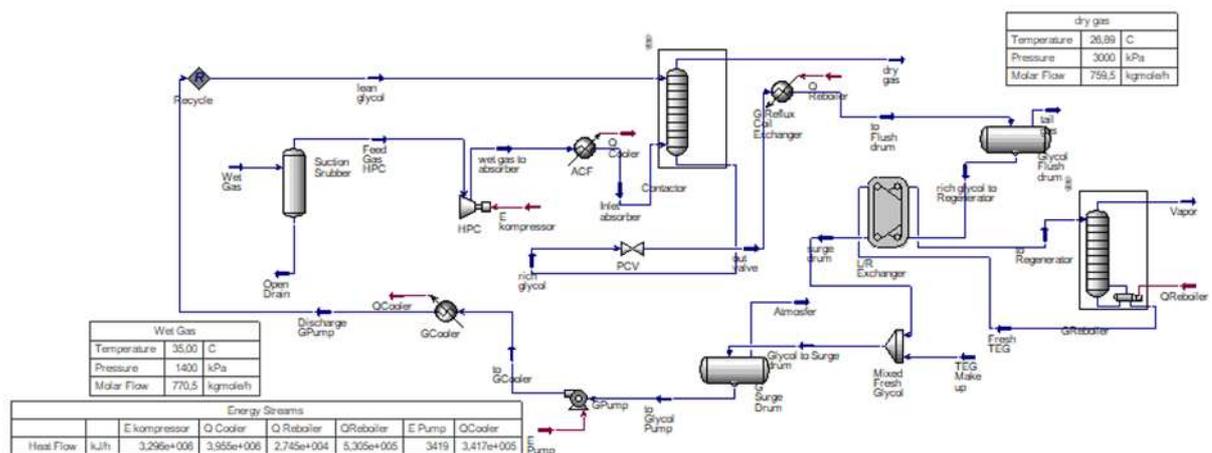


Gambar 21 Glycol Cooler Parameter



Gambar 22 Recycle Parameter Variable

Setelah semua kondisi sudah converged, maka akan di peroleh data seperti terlihat pada table 3 dibawah ini.



Tabel 3. Data Hasil Aktual di lapangan dengan simulasi hysys

Parameter	Nilai	
	Hasil lapangan	Simulasi hysys
Rate Produksi Sumur (MMSCF)	15.47	15.47
Kandungan air dari sumur (Bbls)	46.05	40.69
Tekanan inlet kontaktor (Kpa)	4499.28	4400
Temp inlet TEG ke kontaktor (oC)	44.18	30
Rate sirkulasi TEG (kg/h)	1088	44.18
Temp Reg TEG (oC)	182.95	551

Moisture outlet (Lb/MMSCFD)	5.03	0.00007519
-----------------------------	------	------------

KESIMPULAN

Keseimbangan baru diperoleh pada rate gas umpan rata-rata 21.037 MMSCFD dengan kandungan air rata-rata sebesar 30.8909 BBLs dengan tekanan inlet kontaktor 3444.81 Kpag dimana temperatur inlet gas nya adalah 35.02 oC dan temperature inlet TEG nya pada 47.0429 oC maka di butuhkan rate Glycol sirkulasi pada 3292 Kg/H dengan temperatur Glycol Reboiler pada 193.396 oC untuk memperoleh Moisture / kandungan air pada dry gas/ gas outlet glycol kontaktor berkisar antara 4.659 Lb/MMSCFD.

Reboiler efektif dalam meregenerasi larutan glycol pada temperature kisaran 185 oC – 194 Oc. Temperature Reboiler (10-TZI34022) Sekitar 190 deg C Setting Auto 190 deg C pada 10-TIC-34020. Namun dengan Setting Auto, maka % OP akan maksimum 95%. Maka Jika reading jauh dari 190 deg C, bisa di switch Manual dg % OP sampai 100 %.

Temperature Suction Glycol Pump (10-TZI34043 A/B/C) Maks. 85 deg C dengan mengoptimalkan pertukaran panas di Glycol Heat Exchanger (10-X-3406) dengan sub target Temperature Outlet (10-TI-34061) Sisi Hot Side (Hot Lean Glycol Side) pada sekitar 86 deg C (dengan asumsi sub target minimal selisih temperature dengan Surge Drum (Suction Glycol Pump) adalah 1 deg C). dilakukan dengan memaksimalkan entalpi pada sisi Cold Side (Cold Rich Glycol Side) dengan menambah Flow Glycol dan menurunkan temperature alirannya.

Detailnya sbb :

Menaikkan Flow rate sirkulasi (10-FI-34050) sampai 3000 kg/h dengan adjusting Control Valve Bypass Glycol Cooler (10-PCV-34061). Tujuannya adalah akan semakin banyak Flow Glycol yang tersirkulasi dan yang melewati Glycol Cooler sehingga temperature akan turun.

Menambah Opening by pass Condenser (10-TCV-34030) sampai 40 %. Tujuannya agar semakin banyak flow dingin (Yaitu flow glycol yang tidak digunakan untuk Pertukaran Panas di Condenser (10X3402)), selanjutnya akan mengalir ke Flash Drum, dan pada akhirnya mengalir pada sisi Cold Side Glycol Exchanger sebagaimana dijelaskan diatas.

Membantu dengan menambahkan Stripping gas (Flow Rate 0.119 MSCF) dengan membuka 10FCV34019 3% -5 %, atau disesuaikan dengan kebutuhan operasional dan rekomendasi dari teams engineering.

Pada Flow Sirkulasi (10-FI-34050) yang besar (didas 1500 kg/h), Maka harus diperhatikan Glycol Contactor, sebagai berikut:

Pastikan Setting Level Contactor (10-LIC-24015) Auto 35 %, untuk mengoptimalkan level serendah mungkin agar jauh dari glycol overflow ke line gas.

Control Valve Outlet 10-LCV-24015 A dan B Mode Cascade dan Maksimal opening 99 % (kedua-duanya). Jika kedua Control Valve ini opening-nya sudah 100 % (kedua-duanya). Bila ini terjadi, ada kemungkinan bukaan actual sudah lebih dari 100 %. Maka harus dilakukan pengurangan Flow Sirkulasi karena untuk menghindari flooding (banjir) di Contactor yang bisa menyebabkan Glycol carry over ke dalam gas.

Pembentukan hidrat dikarenakan penurunan tekanan dalam pipe dapat dihindarkan dengan cara menjaga Parameter parameter dari dehydration system sehingga proses dehydration system mampu mengurangi kandungan air di dalam gas umpan tetap di bawah 10 LB/MMSCFD (di bawah ambang batas) Jika kita mengkomparasi hasil dari data optimalisasi di lapangan dengan hasil simulasi yang ditunjukkan dalam table 3 sangat signifikan perbedaan pada rate sirkulasi TEG yang masuk kedalam kontaktor dengan juga pada kandungan air keluaran dari kontaktor/ absorber.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Erna, Supranto Supranto, Rochmadi Rochmadi, Agus Prasetya, Krister Ström, dan Bengt Andersson. "Determination of the Temperature Effect on Glycerol Nitration Processes Using the HYSYS Predictions and the Laboratory Experiment." *Indonesian Journal of Chemistry* 14, no. 1 (1 Maret 2014): 57–62. <https://doi.org/10.22146/ijc.21268>.
- Kong, Zong Yang, Xin Jie Melvin Wee, Ahmed Mahmoud, Aimin Yu, Shaomin Liu, dan Jaka Sunarso. "Development of a Techno-Economic Framework for Natural Gas Dehydration via Absorption Using Tri-Ethylene Glycol: A Comparative Study between DRIZO and Other Dehydration Processes." *South African Journal of Chemical Engineering* 31 (Januari 2020): 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2019.11.001>.
- Nemati Rouzbahani, A., M. Bahmani, J. Shariati, T. Tohidian, dan M.R. Rahimpour. "Simulation, Optimization, and Sensitivity Analysis of a Natural Gas Dehydration Unit." *Journal of Natural Gas Science and Engineering* 21 (November 2014): 159–69. <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2014.07.025>.
- Netusil, Michal, dan Pavel Ditzl. "Comparison of Three Methods for Natural Gas Dehydration." *Journal of Natural Gas Chemistry* 20, no. 5 (September 2011): 471–76. [https://doi.org/10.1016/S1003-9953\(10\)60218-6](https://doi.org/10.1016/S1003-9953(10)60218-6).
- NIMAS ALFIANA RARAS SAPUTRI. "ANALISIS TERMAL GLYCOL REBOILER (5 PSIG, 550oF) PADA DEHYDRATION UNIT CPP-PPGJ GUNDIH." Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2017.
- SAKA ENERGI MURIAH LIMITED. "TECHNIP INDONESIA-KEPODANG-6400-KPD99-01-P-DBS-2020-RevC2." *SEML Operation Engineering Department*, 2020.

Saiful Bahri, Abas Sato : Optimalisasi Glycol Dehydration Unit untuk Spesifikasi *Gas Moisture Content* Lapangan Gas Lepas Pantai

Totok R. Biyanto. “DYNAMIC DATA EXCHANGE UNTUK PENGENDALIAN KOLOM DISTILASI PADA HYSYS MENGGUNAKAN IMC – NEURO FUZZY PADA MATLAB.” ITS Keputih Ukolilo, t.t.