

Analisis Teknis dan Optimasi Proses Gas Sweetening di Kilang Gas Alam PT. X = Technical Analysis and Optimization of Gas Sweetening Process at Natural Gas Plant PT. X

Slamet, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920516614&lokasi=lokal>

Abstrak

Unit Gas sweetening merupakan salah satu fasilitas inti pada produksi gas alam di suatu kilang minyak dan/atau gas. Di suatu lapangan gas alam yang dikelola oleh PT. X terdapat masalah sering terjadinya korosi di unit Gas sweetening, terutama pada bagian kolom absorber (unit kontaktor). Disamping itu juga terjadi kehilangan sejumlah gas hidrokarbon bernilai ekonomis tinggi, yang ditandai dengan tingginya komposisi C1-C3 (metana, etana, propane) di aliran venting gas asam. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian teknis untuk mengidentifikasi akar masalah dan aksi yang perlu dilakukan guna menanggulangi masalah tersebut. Pendekatan yang dilakukan pada kajian teknis ini meliputi kunjungan lapangan (survey), analisis laboratorium, dan simulasi proses Gas sweetening. Survey lapangan ke kilang gas alam dilakukan dengan standar safety yang ketat, untuk mengetahui kondisi aktual di lapangan, termasuk pengambilan data primer dan sampel yang diperlukan untuk analisis laboratorium. Untuk memenuhi aspek teknis dan etika profesi, berbagai pengujian laboratorium dilakukan di Laboratorium Uji yang tersertifikasi oleh KAN (Komite Akreditasi Nasional). Simulator yang digunakan untuk optimasi proses adalah VMGsim. Fluid package yang dipakai adalah Amine Package dengan mode steady state simulation. Untuk memenuhi aspek teknis dan etika profesi, aplikasi simulator proses yang digunakan (VMGsim) merupakan versi legal yang diperoleh secara formal.

Berdasarkan hasil-hasil kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa proses korosi di unit Gas sweetening telah terjadi, dengan indikasi meningkatnya kandungan Fe secara drastis (lebih dari 70 kali lipat) dalam larutan amine. Beberapa faktor penyebab kemungkinan terjadinya korosi diantaranya: (a). Larutan amine yang digunakan mengandung klorin (Cl) sangat tinggi (> 18000 ppm; standar safety < 1000 ppm), (b). CO₂ loading di rich amine cukup tinggi ($> 0,5$ mol CO₂/mol amine), dan (c). Konfigurasi unit Gas sweetening yang sederhana (tanpa adanya unit stripping), sehingga larutan amine yang dihasilkan hanya semi-lean amine (bukan lean amine). Pada kondisi existing dapat diperoleh sweet gas dengan kandungan CO₂ sesuai spesifikasi, namun hydrocarbon losses di acid gas venting masih cukup tinggi yaitu 1,8 % (kondisi desain: 0,95 %). Beberapa faktor penyebab tingginya hydrocarbon losses tersebut diantaranya adalah: (a). Adanya perubahan suhu feed gas (naik lebih dari 10 oC), (b). Terjadinya foaming di kolom absorber, yang diindikasikan oleh terbentuknya padatan NaHCO₃ (analisis FTIR) dan FeCl₃ (analisis ICP) pada pelarut amine, (c). Tidak dioperasikannya unit Carbon filter, dan (d). Tingginya laju sirkulasi amine yang digunakan. Optimasi proses yang disertai dengan penambahan beberapa unit (seperti cooler di feed gas, cooler di semi-lean amine, dan heater/boiler sebelum LP-Flash) dapat menurunkan hydrocarbon losses di acid gas venting hingga menjadi 1,3 %. Keuntungan yang didapat setelah optimasi tersebut adalah peningkatan produk sweet gas sebesar 0,47 MMSCFD.

.....Gas sweetening unit is one of the core facilities in the natural gas production in an oil-gas refinery. In a natural gas field operated by PT. X, there is a problem of corrosion in the Gas sweetening unit, especially in the absorber column (contactor unit). In addition, there is also a loss of valuable hydrocarbon gases, which is

characterized by the high composition of C1-C3 (methane, ethane, propane) in the acid gas venting stream. Therefore, it is necessary to conduct a technical study to identify the causes of the problems and the actions that need to be taken to overcome the problems.

The approach taken in this technical study includes field visits (surveys), laboratory analysis, and simulation of the Gas sweetening process. Field surveys to the natural gas refinery are carried out with strict safety standards, to determine the actual conditions in the field, including the collection of primary data and samples needed for laboratory analysis. To meet the technical aspects and professional ethics, various laboratory tests are carried out at a Test Laboratory certified by KAN (National Accreditation Committee). The simulator software used for process optimization is VMGsim. The fluid package used is the Amine Package with a steady state simulation mode. To meet the technical and ethical aspects, the process simulator software used (VMGsim) is the legal version which is obtained formally.

Based on the results of the study, it shows that the corrosion process in the Gas sweetening unit has occurred, with indications of a drastic increase in the Fe content (more than 70 times) in the amine solution. Several factors causing the possibility of corrosion include: (a). The amine solution used contains very high chlorine (Cl) (> 18000 ppm, standard safety < 1000 ppm), (b). CO₂ loading in rich amine is quite high (> 0.5 mol CO₂/mol amine), and (c). Gas sweetening unit configuration is simple (without any stripping unit), so that the resulting amine solution is only semi-lean amine (not lean amine). In existing conditions, sweet gas can be obtained with CO₂ content according to specifications, but hydrocarbon losses in acid gas venting are still quite high, namely 1.8% (design condition: 0.95%). Some of the factors causing the high hydrocarbon losses include: (a). There is a change in the feed gas temperature (increase more than 10 oC), (b). The occurrence of foaming in the absorber column, which was indicated by the formation of solids NaHCO₃ (FTIR analysis) and FeCl₃ (ICP analysis) in amine solvent, (c). Not operating the Carbon filter unit, and (d). The high rate of circulating amine used. Process optimization accompanied by the addition of several units (such as cooler in feed gas, cooler in semi-lean amine, and heater/boiler before LP-Flash) can reduce hydrocarbon losses in acid gas venting to 1.3%. The advantage obtained after the optimization is an increase in sweet gas products by 0.47 MMSCFD.