



Optimalisasi Penambahan Odorant pada Gas Menggunakan Metode Time Series di PT. XYZ

Isna R Kanyoma, Oksil Venriza dan Kushariyadi

Logistik Minyak dan gas, Politeknik Eergi dan Mineral AKAMIGAS
Jl. Gaja Mada No. 38 Karangboyo Cepu Blora Jawa Tengah, 58315, Indonesia

ABSTRAK

Artikel Info:

Naskah Diterima:
01 September 2023
Diterima setelah
perbaikan:
27 September 2023
Disetujui terbit:
15 Desember 2023

Kata Kunci:

gas alam
odorant
time series
efisiensi
konsentrasi

Gas alam merupakan sumber energi yang dihasilkan dari fosil tanaman, hewan dan mikroorganisme, bahan bakar tidak berwarna, tidak berodor dan tidak beracun. Odorant merupakan zat kimia yang di tambahkan ke gas alam untuk memberikan bau yang kuat dan khas, tetapi penambahannya masih belum teroptimalkan. Syarat odorant yang digunakan harus memiliki spesifikasi gas alam yang berodor. Dimana aturan pemakaian odorant yang benar pada PT. XYZ sebesar 3 mg/m^3 , tetapi odorant PT ini memakai odorant sebesar kira-kira $4 - 6 \text{ mg/m}^3$ yang mana masih berdasarkan stroke atau waktu. Hasil penelitian ini dapat di optimasi efisiensi odorant pada gas dengan menggunakan metode time series. Dari perhitungan yang di dapatkan rata-rata pemakaian odorant selama 3 bulan sebesar $1,13 \text{ mg/m}^3$ sedangkan untuk perhitungan yang di dapatkan dari rata-rata pemakaian odorant selama 3 bulan pada PT YZ sebesar $2,26206\text{E-}05 \text{ mg/m}^3$ dari hasil kedua hasil perhitungan di atas di hitunglah nilai efisiensi odorant pada gas di dapatkan nilai efisiensi nya sebesar $0,14125 \text{ mg/m}^3$ atau $1,41 \text{ cc}$ yang mana berdasarkan peritungan efisiensi dari pemakaian ketetapan odoran tersebut untuk pemakaian nilai yang efisien ialah $1,41 \text{ cc}$ per stroke yang setara dengan 4.7% . Adapun faktor efisiensi odorant meliputi odorant yang di gunakan, konsentrasi odorant ,suhu, tekanan dan faktor lingkungan lainnya.

ABSTRACT

Natural gas is an energy source produced from fossils of plants, animals, and microorganisms, a colorless, odorless and non-toxic fuel. Odorant is a chemical substance that is added to natural gas to give it a strong and distinctive smell, but the addition is still not optimized. The requirements for the odorant used must have specifications for odorous natural gas. Where are the correct rules for using odorant at PT. XYZ is 3 mg/m^3 , but this PT odorant uses odorant of approximately $4 - 6 \text{ mg/m}^3$ which is still based on stroke or time. The results of this research can optimize the efficiency of odorant in gas using the time series method. From the calculations obtained, the average use of odorant for 3 months is 1.13 mg/m^3 , while the calculation obtained from the average use of odorant for 3 months at PT YZ is $2, 26206\text{E-}05 \text{ mg/m}^3$ from the results of the two calculation results above, the efficiency value of the odorant in the gas is calculated and the efficiency value is 0.14125 mg/m^3 or 1.41 cc which is equivalent to 4.7% which is based on the efficiency calculation from the use of the odorant determination for the use value. The efficient one is 1.41 cc per stroke. The odorant efficiency factors include the odorant used, odorant concentration, temperature, pressure and other environmental factors.

PENDAHULUAN

Gas alam merupakan sumber energi yang di hasilkan dari fosil tanaman, hewan dan mikroorganisme yang tersimpan selama ribuan hingga jutaan tahun di bawah tanah. Gas alam mengacu pada campuran gas yang terdiri atas hidrokarbon dan sebagian non-hidrokarbon. Gas alam merupakan bahan bakar yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak beracun. Gas alam sebelum digunakan harus dimurnikan dari pengotornya dan salah satu pengotor dari gas alam adalah adanya kandungan Merkuri yang berbahaya untuk makhluk hidup. Selain Merkuri, impuritis lainnya dalam gas alam adalah kandungan gas H_2S yang sangat beracun bagi makhluk hidup walaupun dalam konsentrasi yang rendah. Untuk menghilangkan pengotor yang berbahaya ini maka sebelum digunakan gas alam harus di dimurnikan sehingga siap untuk digunakan atau diproses menjadi bahan bakar jenis lain seperti LNG, LPG ataupun bahan bakar gas yang dapat dialirkan langsung ke rumah rumah yang dikenal dengan jargas (jaringan gas) untuk rumah tangga (Eko. H at all, 2020). Adapun komposisi gas alam terdiri dari hidrokarbon ringan yaitu Metana (CH_4) dan Etana (C_2H_6) serta hidrokarbon berat seperti Propana (C_3H_8) dan Butana (C_4H_{10}). Proses pengilangan (refines) pertama-tama adalah mengubah komponen minyak menjadi fraksi-fraksi yang laku dijual berupa beberapa tipe dari destilasi. Beberapa perlakuan kimia dan pemanasan dilakukan untuk memperbaiki kualitas dari produk minyak mentah yang diperoleh. Proses “pemanasan” dan “tekanan” yang tinggi untuk mengubah fraksi yang tidak diharapkan, dimana untuk optimalisasi hasil dapat menggunakan polimer (Oksil Venriza 2023). Dikarenakan gas alam sendiri tidak memiliki bau yang khas, sehingga adanya resiko bahaya jika terjadi kebocoran. Odorant merupakan zat kimia yang di tambahkan ke gas alam untuk memberikan bau yang kuat dan khas. Tujuan dari pemberian odorant adalah untuk memungkinkan pendeteksian mudah terhadap kebocoran atau gas subtansi berbahaya. Adapun zat pelacak yang paling sering di gunakan dalam gas alam adalah zat sulfur tertentu, seperti tetrahidrotiophene atau mercaptan. Zat-zat tersebut memiliki bau yang sangat khas dan faktor sumur produksi juga menentukan, dimana berdasarkan parameter petrofisika dan desain sumur (*hydraulic fracturing* dan pemboran sumur horizontal), profil produksi sumuran dapat diprediksi dengan bantuan *software* simulasi IHS *Fekete Evolution*, yang juga

dapat digunakan saat skenario penambahan sumur produksi gas (M. Mufarrid A. S. & Eko W. P. 2019).

Penambahan odorant pada gas ini dilakukan pada tahap pengolahan gas alam sebelum didistribusikan kepada konsumen, hal ini akan bisa juga diterapkan pada penggunaan sheel gas yang lagi dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif.

PT. XYZ di indonesia yang bergerak di bidang distribusi dan pengolaan gas alam. Peran XYZ ini sangatlah penting dalam mendukung diversifikasi energi dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil lainnya. Selain itu, PT. XYZ juga sangatlah menjaga keamanan operasional. Demi menjaga keselamatan dalam operasional gas PT. XYZ menambahkan odorant pada gas agar memberikan manfaat yang besar dalam hal keamanan dalam pgunaan gas, untuk meminimalkan kemungkinan kebakaran dan menciptakan alat yang mampu mendeteksi kebocoran LPG menggunakan sensor gas dan Arduino Uno (Cosmas. E. S. et al. 2020).

PT. XYZ sendiri menggunakan zat berbau *Tetra Hydro Thiophene* (THT) yang di kenal dengan odorant. Odorant ini sendiri memiliki bau yang sangat khas yang mudah di kenali baunya seperti telur busuk. Pemakaian odorant pada gas memiliki spesifikasi ialah gas alam harus berodor menurut ISO 13734/ASTM D 6228. Untuk pemakaian odorant yang benar pada gas sesuai dengan ketentuan perusahaan ialah 3 mg/m³ (3 cc) (Ineke. F. A., and Renti. U., 2018). Akan tetapi pemakaian odorant sendiri pada PT. XYZ memakai odorant sebesar kira-kira 4 - 6 mg/m³ (6 cc) yang mana masih berdasarkan stroke. Maka dari itu Tujuan dari optimasi odorant pada gas ini agar pgunaan odorant pada gas dapat menentukan nilai dari pemakaian odorant yang mimum dan maximum serta sesuai dengan prosedur dan ketetapan yang di tetapkan oleh perusahaan secara baik (Dyta. S.M. 2021)

BAHAN DAN METODE

Time series merupakan data yang dapat di lihat sebagai representasi dari realisasi suatu variabel random yang biasanya mempunyai interval waktu yang sama dan dapat di amati pada periode tertentu time series. Time series merupakan kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan data yang relevan pada masa lalu dan menempakan ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis

(Seyded Mahan Ghazi Mirsaeed 2019). Bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subyektif, atau dengan menggunakan kombinasi model matematis yang di sesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manager. Kelebihan data runtun waktu adalah kemampuannya dalam mengestimasi, meramal dan memperkirakan nilai data pada periode berikutnya berdasarkan data sebelumnya. Selain itu, data runtun waktu juga dapat digunakan untuk memperkirakan data waktu sebelumnya dengan data runtun waktu yang telah tersedia (Latifah. N. W. & Mujiati. D. K. 2023)

HASIL DAN DISKUSI

Penambahan Odorant Pada Gas

Penambahan odorant dilakukan untuk mengetahui penambahan odorant yang diberikan pada gas apakah mencukupi dengan volume gas yang di distribusikan pada proses penambahan odorant. Jumlah odorant pada gas rata-rata sebesar 3 mg/m³ masih berdasarkan stroke. Odorisasi merupakan proses dimana bau di tambahkan ke gas agar dapat memastikan keberadaannya pada proses ini tidak mengubah sifat fisik atau kimia kecuali baunya. Dalam sistem berbasisi penguapan, suatu bau disebarkan ke aliran gas. Odorant yang digunakan dalam harus memiliki sifat yang fisiologis dan fisikimia yang spesifik seperti memiliki bau yang menusuk, kuat dan tidak mencolok, tetapi dapat di rasakan selama kesalahan terdeteksi dan di perbaiki. (Seyded Mahan Ghazi Mirsaeed 2019)

Efek Penambahan Odorant Pada Gas

Efek Senyawa aroma dalam bentuk cair maupun individu pada produk sengaja di tambahkan agar konsumen mengasosiasikan aroma yang telah di kenali atau memiliki tujuan tertentu. Tujuan utama bau adalah sebagai keamanan. Hal ini memungkinkan gas alam dapat terdeteksi di udara sebelum mencapai ambang batas mudah terbakar dan bertindak sebagai peringatan. Efek penambahan pembau (Odorant) pada gas ialah sebagai bahan pengharum pada bahan bakar gas. Pada saat ini, deskripsi karakteristik aroma suatu senyawa hingga saat ini masih mengandalkan subjektivitas panelis manusia yang pengujiannya dapat dipengaruhi oleh pengalaman dan persepsi lain yang dilakukan pengembangan pengujian melalui metode *molecular docking* menggunakan 18 senyawa beraroma (Agung. F. et al. 2017)

Faktor-Faktor Efisiensi Odorant

Pemilihan jenis odorant yang tepat dapat berpengaruh pada efisiensi odorant. Beberapa odorant memiliki daya tahan yang lebih baik atau menghasilkan bau yang lebih kuat, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam memberikan sinyal bau yang cukup kuat kepada pengguna gas jika terjadi kebocoran. Konsentrasi odorant yang tepat juga sangat penting. Jika konsentrasi odorant terlalu rendah, bau yang dihasilkan mungkin tidak mencukupi untuk mendeteksi kebocoran gas dengan mudah. Di sisi lain, konsentrasi odorant yang terlalu tinggi dapat menjadi mengganggu dan tidak ekonomis. Suhu dan tekanan gas dapat mempengaruhi volatilitas odorant. Perubahan suhu dan tekanan dapat menyebabkan perubahan dalam distribusi dan konsentrasi odorant di dalam gas. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan suhu dan tekanan operasional dalam mengoptimalkan efisiensi odorant. Faktor lingkungan, seperti kelembaban udara, paparan sinar matahari, dan kehadiran bahan kimia lainnya, juga dapat mempengaruhi efisiensi odorant. Beberapa odorant dapat terdegradasi atau terurai lebih cepat dalam kondisi lingkungan tertentu (Muslikhin Hidayat et al. 2020). Oleh karena itu, perlu memperhatikan faktor lingkungan dalam penggunaan odorant. Penting untuk memperhatikan faktor-faktor ini dan melakukan pemantauan serta pengaturan yang tepat untuk memastikan efisiensi odorant yang optimal dalam mendeteksi kebocoran gas alam.

Aturan Campuran Odorant

Berdasarkan pencampuran odorant yang benar menurut ketentuan standar teknis dan material adalah Gas bumi harus diodorisasi pada laju 0,3 hingga 1.0 *pounds per million* standar *cubic feet* sesuai dengan DOT 49, Part 192. Adapun komposisi odorant yang diusulkan oleh vendor/*supplier*/kontraktor harus mendapatkan persetujuan perusahaan (Alesandro. N. et al. 2023).

Evaluasi Odorant Pada Gas

Evaluasi odorant pada gas yang bertujuan untuk mendapatkan nilai yang efisiensi Dengan mengoptimasi odorant pada gas akan mendapatkan nilai penggunaan odorant secara efisien. Berdasarkan data yang di peroleh dapat di lihat pemakaian odorant pada PT. XYZ sebesar 4- mg/m³ setiap harinya dengan aliran gas setiap harinya. Sedangkan berdasarkan ketentuan PT. XYZ Pemakaian odorant sebesar 3

mg/m³. Pembahasan Interpretasi dan penjelasan hubungan hasil dengan pengetahuan yang ada harus muncul di bagian diskusi. Penekanan harus ditempatkan pada temuan baru yang penting, dan hipotesis baru harus diidentifikasi dengan jelas. Judul dan subdivisi utama, jika diperlukan, di bagian ini dijelaskan untuk bagian bahan dan metode.

Tabel 1
Aturan Campuran Odorant (SNI 8203:2017)

Aturan Campuran Odorant	Campuran Odorant PT. XYZ
4 - 6 mg/m ³	3 mg/m ³

Berdasarkan aturan campuran odorant di atas memiliki perbandingan yang mana pada aturan campuran odorant pada PT. XYZ dan aturan campuran odorant PT. YZ memiliki perbedaan yang cukup besar dengan aturan.

Tabel 2
Data Campurant Odorant PT. XYZ

No. Produk	Keterangan
6.20	Gas bumi harus diodorisasi pada laju 0,3 hingga 1,0 <i>pounds per million standar cubic feet</i> sesuai dengan DOT 49, Part 192.

Tabel 3
Data Campuran Odorant PT. XYZ

No	Keterangan
a	Menentukan data rencana <i>flow rate</i> gas yang akan mengalir dijadikan dalam satuan <i>mmscfd</i> menjadi m ³ /menit
b	<i>Odorant injection rate</i> yang ditentukan antara 4-6 mg/m ³ atau berdasarkan standar yang dipersyaratkan klien. Konversi ke satuan cc/menit atau cm ³ /menit

Berdasarkan data di atas dapat di tinjau bahwa terdapat perbedaan pada aturan pencampuran odorant yang berbeda Sehingga perlu adanya optimasi efisiensi odorant pada gas untuk mendapatkan nilai

efisien pada penambahan odorant. Dari perhitungan tersebut dapat di ketahui manakan perhitungan pemakaian odorant yang efisien.

Berdasarkan evaluasi di atas jika odorant melebihi dari volume gas yang di distribusikan maka dapat menyebabkan pemborosan bahan kimia, odorant juga jika melebihi volume gas yang di distribusikan, ada kemungkinan odorant tersebut akan terlepas ke lingkungan dengan tingkat yang tidak di inginkan. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran udara di sekitar lokasi yang di distribusikan gas atau tempat-tempat di mana gas tersebut digunakan. Adapun gangguan dalam proses penggunaan gas jika konsentrasi odorant terlalu tinggi, bisa mengganggu proses penggunaan gas dengan benar.

Odorant yang berlebihan dapat mengendap di peralatan gas seperti regulator atau katup, menyebabkan gangguan dalam aliran gas yang stabil. Hal ini dapat menghambat kinerja peralatan atau menyebabkan kerusakan pada komponen gas, serta dapat mempengaruhi efektivitas pemadam kebakaran yang menggunakan gas. Odorant yang berlebih dapat mengurangi kemampuan gas untuk membakar dengan cepat dan efisien, sehingga mempengaruhi daya padam api. Kerusakan infastruktur gas seperti pipa, peralatan, dan penyimpanan. Berdasarkan ketetapan Standar Teknis dan Material Odorizer Package PT. XYZ nomor 6.20 gas bumi harus di odorisasi pada laju 0,3 hingga 1,0 *pounds per million standar cubic feet*. Maka perlu adanya Optimasi efisiensi odorant pada gas.

Optimasi Efisiensi Odorant

Sebelum mengetahui nilai efisien antara perhitungan odorant pada gas maka perlu di ketahui data yang di perlukan untuk melakukan perhitungan di antaranya. *Flow* gas mengalir , Data campuran odorant yang benar, *density* odorant.

Dalam melakukan pencampuran odorant pada gas dapat di lakukan dengan cara menghitung *flow* gas yang mengalir dengan jumlah odorant berdasarkan aturan campuran odorant yaitu sesuai dengan ketentuan Perusahaan sebesar 3 mg/m³. Adapun rumus perhitungan untuk penambahan odorant pada gas yang mengalir:

Rumus Penambahan odorant adalah

$$OD = \frac{V \times \text{Aturan Od}}{\text{Density Odoran}} \dots\dots\dots(1)$$

Berdasarkan rumus (1) di atas, berikut keterangan setiap variabel:

OD = Jumlah Odorant yang ditambahkan

V = Volume gas yang mengalir

Aturan Od = Dari data Perusahaan

Desity odorant = 0,999

Berdasarkan rumus (1) di atas, maka sebelum menambahkan odorant pada gas perlu di ketahui dulu. Diperlukan data flow gas per periode yang di hitung . Dikarenakan peneliti melakukan perhitungan

odorant pada gas per 3 bulan sehingga data yang dibutuhkan untuk flow gas adalah per tiga bulan. Dikarenakan nilai rata- rata flow gas yang di perlukan belum di ketahui maka perlu dilakukannya perhitungan terhadap rata-rata gas yang mengalir berdasarkan selisi flow gas yang mengalir per bulan. Rata- rata flow gas dapat di lihat pada table berikut: Berdasarkan tabel bulan Januari, 4 flow gas pada february, maret yang memiliki flow gas rata-rata gas yang mengalir pada bulan januari sebesar 186,784307 mg/hari.

Tabel 4
Flow Gas

Tanggal	Flow Gas (MMSCF)		
	Januari	Februari	Maret
1	96,3130	207,2365	200,5304
2	123,9137	213,1463	195,4869
3	149,1813	210,8597	197,1476
4	158,4735	195,9038	191,4140
5	184,8721	175,4918	176,6068
6	185,7876	194,3702	190,6805
7	170,6131	198,6637	189,6216
8	159,4451	191,5606	187,2965
9	180,6214	190,8163	186,2327
10	185,5766	188,0231	194,5680
11	187,5859	185,5199	190,3142
12	187,6601	173,8465	173,9203
13	194,0792	192,6653	185,7688
14	187,7335	192,7025	200,0269
15	176,5218	196,1031	204,2163
16	200,2610	199,0770	193,7862
17	208,1276	200,5146	193,5431
18	206,5924	179,2260	189,0952
19	197,0746	166,2359	168,1592
20	208,8123	192,4585	184,0263
21	196,3903	203,0430	193,5345
22	167,6094	205,9726	179,7451
23	187,4090	215,3013	186,9502
24	202,6764	214,4485	186,6751
25	213,6474	196,1150	180,2557
26	206,3607	177,9573	161,4131
27	202,5430	196,6291	176,0661
28	191,5657	201,8406	189,1899
29	181,7000		183,4010
30	198,5946		186,0006
31	202,0999		187,0133
Rata-Rata	186,7843	194,8475	187,1834

Dan bulan februari sebesar 194,8475 mg/hari serta pada bulan maret 187,1834 mg/hari. Nilai rata-rata flow gas kemudian di subsidikan ke dalam rumus perhitungan penambahan odorant pada gas yang mengalir yang terlampir di atas.

Berdasarkan tabel yang di atas di dapatkan nilai rata-rata untuk jumlah flow gas pada bulan januari, februari dan maret kemudian di subsidikan kedalam rumus penambahan odorant sehingga didapatkan nilai efesien penambahan odorant gas pada bulan januari, februari dan maret.

Berikut merupakan perhitungan odorant pada gas berdasarkan ketentuan aturan campuran odorant pada gas dengan pencampuran odorant sebesar 6 mg/m³ sebagai berikut:

Tabel 5
Hasil Perhitungan odorant 6 mg/m³

	Januari	Februari	Maret
6 mg/m ³	3,76351 E -06	3,7753E-06	3,77155E-06

Berdasarkan tabel 5, penambahan odorant pada gas sebesar 6 mg/m³ yang mengalir di dapatkan nilai penambahan odorant pada bulan januari sebesar 7,52702E-06 cc untuk bulan februari sebesar 0,00000676 cc , dan untuk bulan maret sebesar 7,54311E-06 cc . Dari nilai odorant di dapatkan kemudia di rata-ratakan dan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 2,26206E-05 di bulatkan menjadi 2,26. Untuk perhitungan odorant pada gas menggunakan odorant sebesar 3 mg/m³ sebagai berikut:

Tabel 6
Hasil Perhitungan odorant 3 mg/m³

	Januari	Februari	Maret
3 mg/m ³	3,76351E -06	3,77525E -06	3,771555E-06

Berdasarkan tabel 6, penambahan odorant pada gas yang mengalir di dapatkan nilai penambahan odorant pada bulan januari sebesar 3,76351E-06 cc untuk bulan februari sebesar 3,77525E-06 cc , dan untuk bulan maret sebesar 3,77155E-06 cc. Dari nilai odorant di dapatkan kemudia di rata-ratakan dan mendapatkan nilai rata-rata sebesar 1,13103E-05 di bulatkan menjadi 1,13. Pada proses penambahan jumlah odorant pada gas berdasarkan ke dua perhitungan tersebut penggunaan odorant pada PT. XYZ di rata-ratakan dimana hasil rata-

rata penggunaan odorant pada PT.XYZ sebesar 2,26 mg/m³ sedangkan untuk nilai rata-rata penggunaan odorant pada gas PT.YZ sebesar 1,13 mg/m³. Dari hasil kedua rata-rata dari kedua perusahaan maka diakumulasikan ke perhitungan efisiensi odorant pada gas. Berikut merupakan perhitungan Efisiensi odorant pada gas sebagai berikut:

$$P = \frac{\gamma T_{min} - \beta T_{min}}{Q} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana,

- P = Nilai Efisiensi
- αT_{MIN} = Rata-rata odorant A
- βT_{MIN} = Rata-rata odorant B
- Q = Waktu Operasional

Berdasarkan tabel 8, hasil perhitungan penggunaan odorant di atas di dapatkan pemakain odorant yang efisien yaitu sebesar 0,14125 mg/m³ setiap stroke dengan flow gas yang mengalir selama 24 jam. Efisiensi odorant dapat bervariasi sesuai dengan kontek dan tujuan pengunannya. Di karenakan Efisiensi bau tidak dapat di tentukan secara umum maka dapat mengabungkan kinerja penggunaan odorant.

Optimasi efisiensi odorant sangatlah penting agar dapat mendeteksi kebocoran gas yang tidak berbau, seperti gas alam atau gas LPG (liquefied Petroleum Gas). Efisiensi odorant pada gas membantu dalam melindungi keselamatan dan kesehatan masyarakat, memungkinkan deteksi kebocoran gas yang berpotensi berbahaya, serta memfasilitasi pemantauan dan identifikasi gas.

Perhitungan efisiesni odorant pada gas dapat memiliki beberapa kegunaan yang bermanfaat, terutama dalam konteks penggunaan odorant dalam industri gas. Kegunannya bermanfaat, terutama dalam konteks peengunaan industri gas. Kegunannya seperti membantu menentukan dosis odorant yang tepat dari odorant yang harus di tambahkan ke gas. Dengan perhitungan yang akurat maka dosis odorant tersebut dapat disesuaikan dengan baik, sehingga mencapai tingkat bau yang di inginkan dengan efisien (Dananto. A. N. et al. 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang sudah di lakukan, di dapatkan hasil untuk pemakaian odorant yang efisien berdasarkan perhitungan di atas sebesar

0,14125 mg/m³. Efisiensi odorant terkait dengan kemampuan odorant yang di gunakan untuk memberikan bau yang terdeteksi secara efektif dalam konsentrasi rendah. Odorant yang efisien dapat menghasilkan efek bau yang kuat dan mudah terdeteksi dalam konstentrasi yang rendah. Akan tetapi efisiensi odorant tidak menentu atau dapat bervariasi sesuai dengan standar dan regulasi industri atau lingkungan yang mengatur efisiensi odorant untuk aplikasi tertentu. Faktor- faktor yang mempengaruhi efisiensi odorant meliputi odorant yang digunakan, konsentrasi odoran, suhu, tekanan dan faktor lingkungan lainnya. Penggunaan odorant yang tepat dan penganturan konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi odorant. Terbatasnya bukti yang tersedia meningkatkan kemungkinan bahwa bau organosulfur dapat menimbulkan risiko kesehatan jika terpapar jauh lebih rendah dari yang dipahami saat ini, meskipun studi respon dosis tambahan diperlukan untuk menguraikan toksikologi tertentu efek dari respons nonspesifik terhadap bau organo sulfur yang berbahaya. Banyak rekomendasi diberikan termasuk lebih banyak lagipraktik penggunaan bau gas alam yang transparan dan preskriptif dengan efisiensi 6-8 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Energi dan Mineral Akamigas khususnya Program Studi Logistik Minyak dan Gas, Cepu dan PT. Pertamina Gas, Surabaya atas izin dan dukungan yang diberikan sehingga studi ini dapat dipublikasikan untuk menambah wawasan ilmiah tentang aturan dan optimalisasi odorant pada gas.

DAFTAR ISTILAH/SINGKATAN

Simbol	Definisi	Unit
Odorant	zat pembau untuk piranti keselamatan operasi yang memberikan tanda adanya gas bumi yang diberikan pada infrastruktur jargas	
Docking	Proses pemindahan kapal	
LPG	Gas yang terdiri campuran senyawa hidrokarbon yang mudah terbakar (propana dan butana)	

REFERENSI

- Eko. H., Yayun. A., Lisna. R., Annisa. C., dan Endi. S.,** 2020, 'Optimalisasi Metode Aktivasi Adsorben Karbon Aktif dengan Sulfur, Tembaga, Sulfi da, dan Seng Klorida Serta Uji Kapasitas Adsorpsi dengan Variasi Kondisi Saturasi Gas Alam'. Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi, Vol. 54. No. 3, hal. 169 – 178. <https://journal.lemigas.esdm.go.id/index.php/LPMGB>
- Oksil. V.,** 2023, 'Studi Penerapan Polimer Dalam Menurunkan Sifat Kekentalan Pada Minyak Mentah Type Berat', Journal Inovasi Teknik Kimia Unwamas, Vol. 8, No.2, April 2023, Hal 11-15. <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/inteka/issue/view/422>
- M. Mufarrid A. S., dan Eko W. P.,** 2019, 'Shale Gas Development Strategy in the Lahat Formation', Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi, Vol. 53, No. 3, Hal. 3-5. <https://journal.lemigas.esdm.go.id/index.php/LPMGB>
- Ineke. A. R. U., (2018).** 'Evaluasi kinerja Weathering Test Apparatus untuk Analisis Liquefied Petroleum Gas (LPG) sesuai metode ASTM D -1837', Proceeding Fractionation plant sei.
- Dyta. S. M., 2021,** 'Proses Pencairan Gas Alam (LNG) Sebagai Sumber Energi (Liquefied Natural Gas (LNG) As An Energy Source', Researchgate Publikasi, Universitas Negeri Semarang, pp. 1-11. https://www.researchgate.net/publication/350874914_Review
- Syed. M. G. M., (2019).** 'Kajian kelayakan dan pengembangan pengetahuan, teknologi, dan alat pemantauan odorant gas alam'. Handbook, Pertamina Perusahaan Negara, Edisi 1.
- Agung. N., Edi. P. U., dan Elvina. D. I., (2017).**, 'Studi Hubungan Aktivitas Struktur Terhadap Penentuan Karakteristik Aroma Senyawa melalui Pengujian Molecular Docking'. Vol. 2, NO.1, pp. 10-19. <https://ijeo.ub.ac.id/index.php/ijeo/article/view/22>
- Muslikhin. H., Danang. T. H., Muhammad. M. A., Sutijan., (2020),** , Studi Penambahan Etilena Glikol dalam Menghambat Pembentukan

Metana Hidrat pada Proses Pemurnian Gas Alam', *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 14, No. 2, pp. 198-212. <https://jurnal.ugm.ac.id/jrekpros/article/view/59871/30267>

Alessandro. N., Franziska. H., Patrick. M., Ruming. H., Johanna. K., Jörg. S., Alessandro. M., Andreas. D., Thomas. H., Dietmar. K., Antonella. D., (2023), ' Modeling the Orthosteric Binding Site of the G Protein-Coupled Odorant Receptor OR5K1, *J. Chem Inf Model*, Vol. 63, No. 7 pp. 2014-2029. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36696962/>

Dananto. A. N., Rendy. P. S., Gede. W., (2014), ' Cost Effective pada Sistem Regasifikasi Liquefied Natural Gas (LNG) di Indonesia', *Jurnal Teknik Pomits* ,Vol. 3, No. 1, pp. 2337-3539. <https://media.neliti.com/media/publications/158536>