

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi, F., Craig, I. G. C., & Neisiani, M., 2017, *CO₂ Capture from Sulphur Recovery Unit Tail Gas by Shell Cansolv Technology*. Energy Procedia, 114. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.1765>
- Bai, Y. Z., Wang, P., & Jiang, J. C., 2014, *Determination Of The Minimum Safe Purge Gas Flow Rate In Flare Systems With A Velocity Seal*. Chemistry and Technology of Fuels and Oils, 49(6). <https://doi.org/10.1007/s10553-014-0472-x>
- Blackwood, T. R., 2000, *An Evaluation Of Flare Combustion Efficiency Using Open-Path Fourier Transform Infrared Technology*. Journal of the Air and Waste Management Association, 50(10). <https://doi.org/10.1080/10473289.2000.10464206>
- Blumberg, L. M., 2012, *Theory of Gas Chromatography*. Gas Chromatography, 19–78. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385540-4.00002-X>
- Bonneuil, C., Choquet, P. L., & Franta, B., 2021, *Early Warnings And Emerging Accountability: Total's Responses To Global Warming, 1971–2021*. Global Environmental Change, 71. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102386>
- Briggs, G. A., 1995, *Fundamentals Of Stack Gas Dispersion*. Atmospheric Environment, 29(15), 1893-1906. [https://doi.org/10.1016/1352-2310\(95\)90214-7](https://doi.org/10.1016/1352-2310(95)90214-7)
- Bunker, B., Dvorak, B., & Aly Hassan, A., 2023, *Thermal Regeneration Of Activated Carbon Used As An Adsorbent For Hydrogen Sulfide (H₂S)*. Sustainability (Switzerland), 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086435>
- Burt, D. C., Corbin, D. J., Armitage, J. R., Crosland, B. M., Jefferson, A. M., Kopp, G. A., Kostiuk, L. W., & Johnson, M. R., 2022, *A Methodology For Quantifying Combustion Efficiencies And Species Emission Rates Of Flares Subjected To Crosswind*. Journal of the Energy Institute, 104. <https://doi.org/10.1016/j.joei.2022.07.005>
- Castineira, D., & Edgar, T. F., 2006, *CFD For Simulation Of Steam-Assisted And Air-Assisted Flare Combustion Systems*. Energy and Fuels, 20(3). <https://doi.org/10.1021/ef050332v>
- Davoudi, M., Rahimpour, M. R., Jokar, S. M., Nikbakht, F., & Abbasfard, H., 2013, *The Major Sources Of Gas Flaring And Air Contamination In The Natural Gas Processing Plants: A Case Study*. Journal of Natural Gas Science and Engineering, 13. <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2013.03.002>
- Desrina, R., Supriyadi, S., Lubad, A. M., & Mulyono, M., 2022, *Study On Flaring System For Sour Gases In Oil Fields In Indonesia*. Scientific Contributions Oil and Gas, 30(2). <https://doi.org/10.29017/scog.30.2.981>

- Du, F., & Nojabaei, B., 2019, *A Review Of Gas Injection In Shale Reservoirs: Enhanced Oil/Gas Recovery Approaches And Greenhouse Gas Control*. *Energies*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/en12122355>
- Flagan, R. C., & Seinfeld, J. H., 1998, *Particle Formation In Combustion*. In *Fundamentals of Air Pollution Engineering*. Prentice Hall.
- Frolicher, T. L., Winton, M., & Sarmiento, J. L., 2014, *Continued Global Warming After CO₂ Emissions Stoppage*. *Nature Climate Change*, 4(1). <https://doi.org/10.1038/nclimate2060>
- Gas Processors Association (GPA)., 2012, *Calculation of Gross Heating Value, Relative Density, and Compressibility Factor for Natural Gas Mixtures from Compositional Analysis (GPA 2172-09)*. Gas Processors Association.
- Green, D. W., & Perry, R. H. (Eds.)., 2008, *Perry's chemical engineers' handbook (8th ed.)*. McGraw-Hill.
- Halim, L., & Naa, C. F., 2019, *Desain Sistem Pendayaan Energi Listrik Pada Rumah Kaca Pintar Dengan Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. *RESISTOR (ElektRONika KEndali TelekomunikaSI Tenaga LiSTrik KOMputeR)*, 2(1). <https://doi.org/10.24853/resistor.2.1.43-50>
- Indonesia, 2021, *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 44.
- International, P. B. E., 2021, *Operating Procedure for Unit 430 – Fuel Gas System*. OPD : 1–138.
- International, P. B. E., 2021, *Operating Procedure for Unit 475 – LP Flare System*. OPD : 1–199.
- Jasim, D., Mohammed, T., & Abid, M., 2022, *A Review Of The Natural Gas Purification From Acid Gases By Membrane*. *Engineering and Technology Journal*, 40(3). <https://doi.org/10.30684/etj.v40i3.1983>
- Jawa Timur, 2009, *Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Udara Ambien dan Emisi Sumber Tidak Bergerak di Jawa Timur*. Berita Daerah Provinsi Jawa Timur Tahun 2009 Nomor 10.
- Jokar, S. M., Wood, D. A., Sinehbaghizadeh, S., Parvasi, P., & Javanmardi, J., 2021, *Transformation Of Associated Natural Gas Into Valuable Products To Avoid Gas Wastage In The Form Of Flaring*. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2021.104078>
- Jonan, I., 2017, *Permen ESDM No.32 Tahun 2017: Mineral Tentang Pemanfaatan Dan Harga Jual Gas Suar Pada Kegiatan Usaha Hulu Minyak Dan Gas Bumi*. ESDM

- Khalili-Garakani, A., Iravaninia, M., & Nezhadfar, M., 2021, *A Review On The Potentials Of Flare Gas Recovery Applications In Iran*. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 279). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123345>
- KESDM, 2017, *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Perizinan di Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 1232.
- KESDM, 2021, *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 17 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Pengelolaan Gas Suar pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 320.
- KESDM, 2021, *Statistik Minyak dan Gas Bumi Semester I 2021*. Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Klee, M. S., 2012, *Detectors*. *Gas Chromatography*, 307–347. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385540-4.00012-2>
- Liu, X., Han, G., Zeng, J., Liu, J., Li, X., & Boeckx, P., 2021, *The Effects Of Clean Energy Production And Urbanization On Sources And Transformation Processes Of Nitrate In A Subtropical River System: Insights From The Dual Isotopes Of Nitrate And Bayesian Model*. *Journal of Cleaner Production*, 325. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129317>
- Lou, H. H., Fang, J., Gai, H., Xu, R., & Lin, S., 2022, *A Novel Zone-Based Machine Learning Approach For The Prediction Of The Performance Of Industrial Flares*. *Computers and Chemical Engineering*, 162. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2022.107795>
- Martin, J., Lumberras, J., & Rodríguez, M. E., 2003, *Testing Flare Emission Factors For Flaring In Refineries*. 12th Annual Emission Inventory Conference.
- McNair, H. M., & Miller, J. M., 2009, *Basic gas chromatography*. John Wiley & Sons.
- Mirrezaei, M. A., 2019, *Impact Of Meteorological Parameters On Dispersion Modeling Of Sulfur Dioxide From Gas Flares (Case Study: Sirri Island)*. *Iranian Journal of Energy and Environment*, 10(4). <https://doi.org/10.5829/ijee.2019.10.04.10>
- Motte, J., Alvarenga, R. A. F., Thybaut, J. W., & Dewulf, J., 2021, *Quantification Of The Global And Regional Impacts Of Gas Flaring On Human Health Via Spatial Differentiation*. *Environmental Pollution*, 291. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118213>
- Mousavi, S. S., Goudarzi, G., Sabzalipour, S., Rouzbahani, M. M., & Mobarak Hassan, E., 2021, *An Evaluation Of CO, CO₂, And SO₂ Emissions During Continuous And Non-Continuous Operation In A Gas Refinery Using The AERMOD*. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(40). <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14493-2>

- Parivazh, M. M., Mousavi, M., Naderi, M., Rostami, A., Dibaj, M., & Akrami, M., 2022, *The Feasibility Study, Exergy, And Exergoeconomic Analyses Of A Novel Flare Gas Recovery System*. Sustainability (Switzerland), 14(15). <https://doi.org/10.3390/su14159612>
- Pohl, Jo. H., Lee, J., Payne, R., & Tichenor, B. A., 1986, *Combustion Efficiency of Flares*. Combustion Science and Technology, 50(4–6). <https://doi.org/10.1080/00102208608923934>
- Puji Lestari, R., Nelson, R., Gifrianto, R., & Hindratmo, B., 2020, *Pengujian Sulfur Oksida (SO_x) dari Emisi Sumber Tidak Bergerak Menggunakan Metode Ion Kromatografi*. Jurnal Ecolab, 14(2), 101–110. <https://doi.org/10.20886/jklh.2020.14.2.101-110>
- Putriastuti, M. A. C., Yusgiantoro, F. C., Haryanto, & Margenta, I. D. M. R., 2021, *A Feasibility Study Of Flare Gas Utilization Through A Small-Scale LNG Development In South Sumatra, Indonesia*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 753(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/753/1/012029>
- Raymond, J., Yarkoni, S., & Andriyash, E., 2016, *Global Warming: Temperature Estimation In Annealers*. Frontiers in ICT, 3(NOV). <https://doi.org/10.3389/fict.2016.00023>
- Saeed Meo, M., & Karim, M. Z. A., 2022, *The Role Of Green Finance In Reducing CO₂ Emissions: An Empirical Analysis*. Borsa Istanbul Review, 22(1). <https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.03.002>
- Shahab-Deljoo, M., Medi, B., Kazi, M. K., & Jafari, M., 2023, *A Techno-Economic Review Of Gas Flaring In Iran And Its Human And Environmental Impacts*. In Process Safety and Environmental Protection (Vol. 173). <https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.03.051>
- Simonsen, K. R., Hansen, D. S., & Pedersen, S., 2024, *Challenges In CO₂ Transportation: Trends And Perspectives*. In Renewable and Sustainable Energy Reviews (Vol. 191). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.114149>
- Soltanieh, M., Zohrabian, A., Gholipour, M. J., & Kalnay, E., 2016, *A Review Of Global Gas Flaring And Venting And Impact On The Environment: Case Study Of Iran*. In International Journal of Greenhouse Gas Control (Vol. 49). <https://doi.org/10.1016/j.ijggc.2016.02.010>
- Song, F., Zhang, G. J., Ramanathan, V., & Leung, L. R., 2022, *Trends In Surface Equivalent Potential Temperature: A More Comprehensive Metric For Global Warming And Weather Extremes*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 119(6). <https://doi.org/10.1073/pnas.2117832119>

- Tao, X., Zhang, Y., Li, J., & Wang, H., 2024, *Integration of IoT and SCADA for monitoring and data acquisition systems*. Journal of Industrial Informatics, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.1234/jii.2024.001>
- Van Asselt, H., 2021, *Governing Fossil Fuel Production In The Age Of Climate Disruption: Towards An International Law Of 'Leaving It In The Ground'*. Earth System Governance, 9. <https://doi.org/10.1016/j.esg.2021.100118>



LAMPIRAN

Lampiran A.1. Data Primer Pengamatan Pada 1-15 November 2023

	November														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Relief Gas															
T (oF)	83,58	84,85	85,67	83,60	80,98	85,37	83,36	83,48	83,20	86,91	78,67	80,14	82,29	82,27	81,97
Flow Relief Gas (MMSCFD)	6,2	11,9	7,6	5,8	6,4	12,6	6,2	5,8	5,6	9,0	5,3	5,3	5,3	4,2	5,3
H2S (%mol)	15,4320	8,4040	13,2240	19,9721	20,7656	8,9836	23,1931	28,9807	38,7968	24,4389	32,1883	41,1379	35,9784	31,0186	24,5167
CO2 (%mol)	73,7474	77,1528	74,2749	70,4151	69,1821	74,4369	67,8703	63,3265	46,4374	59,0378	58,4391	51,6730	55,3777	59,1060	64,7092
Nitrogen (%mol)	0,0161	0,0090	0,0125	0,0057	0,0345	0,0053	0,0049	0,0149	0,0237	0,0042	0,0024	0,0045	0,0154	0,1211	0,0142
Methane (%mol)	8,3151	12,6293	10,3412	6,6773	7,5543	14,2811	6,2613	4,3125	3,5619	9,0724	2,7358	3,0575	4,7350	1,3447	4,4749
Ethane (%mol)	1,8788	1,4619	1,5428	2,1007	1,8928	1,9134	2,0392	2,5581	0,6408	0,5366	2,7861	3,2005	2,9627	6,7950	5,0202
Propane (%mol)	0,3719	0,2164	0,3158	0,4989	0,3624	0,2500	0,3890	0,5035	1,2555	0,8002	0,4812	0,5657	0,5584	1,1095	0,8278
i-Butane (%mol)	0,0967	0,0493	0,0833	0,1340	0,0849	0,0549	0,0943	0,1249	0,8376	0,5343	0,1371	0,1474	0,1469	0,2375	0,1851
n-Butane (%mol)	0,0755	0,0388	0,0688	0,1020	0,0636	0,0411	0,0714	0,0930	1,9503	1,3772	0,1154	0,1181	0,1162	0,1600	0,1249
i-Pentane (%mol)	0,0242	0,0134	0,0190	0,0298	0,0207	0,0114	0,0263	0,0314	2,7196	1,8295	0,0527	0,0489	0,0495	0,0518	0,0369
n-Pentane (%mol)	0,0173	0,0096	0,0128	0,0217	0,0153	0,0075	0,0212	0,0230	2,4083	1,5931	0,0406	0,0355	0,0388	0,0368	0,0296
n-Hexane (%mol)	0,0126	0,0078	0,0045	0,0180	0,0106	0,0044	0,0139	0,0118	0,7303	0,4108	0,0009	0,0005	0,0023	0,0003	0,0310
n-Heptane (%mol)	0,0006	0,0008	0,0073	0,0054	0,0008	0,0016	0,0010	0,0028	0,1222	0,0488	0,0005	0,0002	0,0001	0,0000	0,0007
n-Octane (%mol)	0,0004	0,0002	0,0029	0,0017	0,0004	0,0012	0,0005	0,0001	0,0052	0,0042	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Decane (%mol)	0,0001	0,0001	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0003	0,0002	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
COS (%mol)	0,0114	0,0067	0,0102	0,0168	0,0116	0,0075	0,0136	0,0165	0,5101	0,3117	0,0195	0,0101	0,0186	0,0187	0,0286
GHV Relief Gas (btu/scf)	232,9087	216,6751	234,8370	255,5870	258,1499	245,9357	265,0136	296,2534	667,2581	500,7659	336,5934	375,9735	355,8607	375,9892	325,5223
LHV Relief Gas (btu/scf)	212,5932	196,7809	214,0021	233,8060	235,9960	223,3364	242,5750	271,6998	615,0917	460,1269	308,5388	345,3145	326,4715	345,2909	298,3624
Kalor Relief Gas (MMBTU)	1328,6415	2351,2772	1631,8160	1352,1145	1503,5212	2810,8306	1515,4037	1579,3114	3418,0575	4143,7519	1636,4863	1814,0979	1730,2989	1462,9971	1583,2592
Assist Gas															
T (oF)	49,20	54,70	56,72	55,79	55,83	58,41	55,68	54,22	55,45	53,10	51,11	54,87	53,96	54,12	53,22
Flow Assist Gas (MMSCFD)	2,2	1,3	1,3	1,1	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0	5,9	1,1	1,07	0,94	1,01	1,02
H2S (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CO2 (%mol)	4,1834	4,5957	5,3739	5,3775	4,3171	4,2188	5,3836	5,2775	5,3214	5,2833	5,2562	5,2113	5,3932	5,1007	5,8446
Nitrogen (%mol)	0,4201	0,4217	0,4071	0,4684	0,4157	0,4164	0,4146	0,4084	0,4105	0,4410	0,4098	0,4169	0,4086	0,4121	0,4050
Methane (%mol)	90,5859	90,2069	89,5031	89,4441	90,3478	90,5707	89,4645	89,6337	89,5513	89,5880	89,6343	89,6483	89,4919	89,7729	89,1178
Ethane (%mol)	3,3201	3,2927	3,2419	3,2380	3,3514	3,2952	3,2586	3,2250	3,2250	3,2272	3,2300	3,2377	3,2314	3,2401	3,1943
Propane (%mol)	1,0566	1,0436	1,0259	1,0257	1,0798	1,0477	1,0293	1,0190	1,0313	1,0173	1,0224	1,0257	1,0215	1,0253	1,0072
i-Butane (%mol)	0,2116	0,2102	0,2088	0,2076	0,2205	0,2120	0,2073	0,2052	0,2065	0,2061	0,2074	0,2096	0,2075	0,2072	0,2028
n-Butane (%mol)	0,2112	0,2148	0,2164	0,2149	0,2394	0,2178	0,2136	0,2110	0,2161	0,2127	0,2149	0,2194	0,2151	0,2153	0,2078
i-Pentane (%mol)	0,0106	0,0137	0,0211	0,0223	0,0261	0,0194	0,0246	0,0179	0,0327	0,0219	0,0215	0,0274	0,0268	0,0234	0,0187
n-Pentane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0011	0,0010	0,0013	0,0009	0,0030	0,0011	0,0040	0,0017	0,0025	0,0023	0,0028	0,0017	0,0008
n-Hexane (%mol)	0,0000	0,0002	0,0002	0,0000	0,0003	0,0005	0,0002	0,0004	0,0003	0,0002	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	0,0002
n-Heptane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Octane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Decane (%mol)	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0003	0,0004	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
COS (%mol)	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003	0,0004	0,0003
GHV Assist Gas (btu/scf)	1014,4710	1010,0365	1001,9306	1001,2072	1015,1074	1014,3008	1002,0134	1002,3885	1002,78573	1002,1669	1002,9550	1003,7829	1001,7652	1004,6702	996,1657
LHV Assist Gas (btu/scf)	915,1165	911,1151	903,8033	903,1496	915,7530	914,9679	903,8863	904,1990	904,584706	904,0049	904,7210	905,4811	903,6556	906,2710	898,5785
Kalor Assist Gas (MMBTU)	1985,2002	1155,4125	1154,3546	1002,0516	1034,8068	786,2343	867,8537	892,1344	893,3470	5304,8016	1000,4614	964,3622	849,5783	918,3455	913,5791
Mix Gas To Flare															
T (oF)	74,72	81,95	81,51	79,13	77,20	83,64	79,68	79,23	79,01	73,57	73,91	75,88	78,02	76,84	77,35
Flow Mix Gas (MMSCFD)	8,4190	13,2168	8,9025	6,8926	7,5010	13,4449	7,2073	6,7994	6,5446	14,8738	6,4098	6,3185	6,2402	5,2503	6,3232
Ratio Flow Mix Gas	2,8809	9,4223	5,9702	5,2123	5,6380	14,6463	6,5065	5,8913	5,6269	1,5347	4,7964	4,9327	5,6374	4,1813	5,2194
H2S (%mol)	11,4556	7,5977	11,3268	16,7572	17,6373	8,4094	20,1033	24,7573	32,9424	14,7971	26,6560	34,2038	30,5585	25,0319	20,5747
CO2 (%mol)	55,8228	70,1911	64,3898	59,9459	59,4103	69,9491	59,5460	54,9030	40,2330	37,8302	49,2983	43,8416	47,8480	48,6829	55,2445
Nitrogen (%mol)	0,1202	0,0486	0,0691	0,0801	0,0920	0,0316	0,0595	0,0720	0,0821	0,1765	0,0724	0,0740	0,0746	0,1773	0,0771
Methane (%mol)	29,5139	20,0727	21,6984	20,0004	20,0270	19,1569	17,3454	16,6935	16,5377	40,8380	20,1559	17,6530	17,5029	18,4115	18,0845
Ethane (%mol)	2,2502	1,6376	1,7865	2,2838	2,1126	2,0017	2,2016	2,6548	1,0308	1,5981	2,8624	3,2068	3,0032	6,1089	4,7266
Propane (%mol)	0,5483	0,2957	0,4177	0,5837	0,4705	0,3010	0,4743	0,5783	1,2217	0,8859	0,5742	0,6432	0,6282	1,0932	0,8567
i-Butane (%mol)	0,1263	0,0647	0,1013	0,1458	0,1053	0,0650	0,1094	0,1366	0,7424	0,4048	0,1492	0,1579	0,1560	0,2317	0,1879
n-Butane (%mol)	0,1104	0,0557	0,0900	0,1202	0,0901	0,0524	0,0903	0,1102	1,6886	0,9178	0,1325	0,1351	0,1311	0,1707	0,1383
i-Pentane (%mol)	0,0207	0,0134	0,0193	0,0286	0,0216	0,0119	0,0261	0,0295	2,3142	1,1163	0,0474	0,0453	0,0461	0,0463	0,0340
n-Pentane (%mol)	0,0128	0,0087	0,0111	0,0184	0,0132	0,0071	0,0188	0,0198	2,0455	0,9652	0,0341	0,0299	0,0334	0,0300	0,0250
n-Hexane (%mol)	0,0094	0,0070	0,0124	0,0151	0,0090	0,0041	0,0121	0,0101	0,6202	0,2488	0,0008	0,0005	0,0020	0,0003	0,0261
n-Heptane (%mol)	0,0005	0,0007	0,0062	0,0046	0,0007	0,0015	0,0009	0,0024	0,0137	0,0295	0,0004	0,0002	0,0001	0,0000	0,0006
n-Octane (%mol)	0,0003	0,0002	0,0025	0,0014	0,0003	0,0011	0,0004	0,0001	0,0044	0,0026	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			

Lampiran A.2. Data Primer Pengamatan Pada 16-30 November 2023

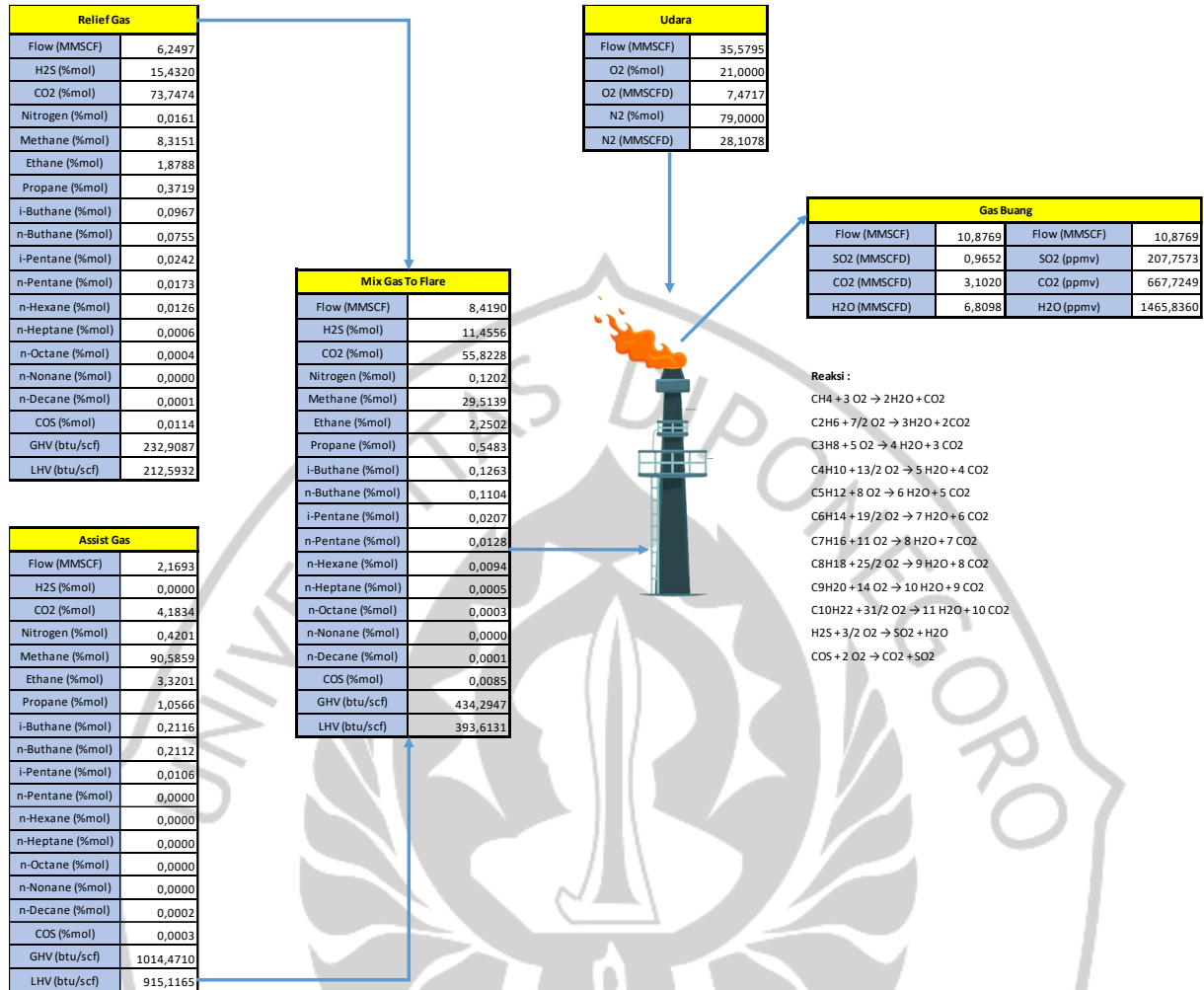
	November														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Relief Gas															
T (oF)	81,59	82,33	82,50	80,86	83,58	82,14	82,20	85,45	81,67	79,28	80,08	81,45	77,66	78,29	81,41
Flow Relief Gas (MMSCFD)	5,4	4,7	5,3	6,1	4,4	6,0	6,4	13,9	6,9	6,2	4,1	4,3	4,7	3,9	5,0
H2S (%mol)	39,1092	44,6403	39,2890	36,5234	42,8931	23,1331	22,8135	13,1574	23,3991	23,6977	32,2125	28,0283	21,9463	32,0611	15,3282
CO2 (%mol)	46,1277	40,3220	53,1390	55,1827	50,1124	65,0689	66,4464	74,2967	68,2135	68,2724	62,7313	65,3288	70,6726	62,9170	74,7514
Nitrogen (%mol)	0,0250	0,0021	0,0018	0,0035	0,0134	0,0911	0,0126	0,0017	0,0229	0,0027	0,0530	0,0054	0,0036	0,0025	0,0130
Methane (%mol)	3,4714	1,7431	3,2084	4,5752	2,4186	5,3214	4,8426	10,8365	5,7903	5,0359	1,6721	3,2758	3,4772	0,5220	4,9033
Ethane (%mol)	0,6489	0,7399	3,3397	2,8841	3,4646	5,1633	4,7027	1,3217	1,9475	2,2407	2,4839	2,4956	2,7925	3,3698	3,9346
Propane (%mol)	1,2626	1,4250	0,5782	0,5069	0,6570	0,8392	0,7740	0,2292	0,3845	0,4440	0,4631	0,4956	0,6125	0,6582	0,6535
i-Butane (%mol)	0,8443	0,9709	0,1662	0,1322	0,1735	0,1785	0,1725	0,0532	0,0996	0,1185	0,1241	0,1331	0,1993	0,1809	0,1490
n-Butane (%mol)	1,9660	2,5085	0,1392	0,1058	0,1370	0,1212	0,1168	0,0423	0,0770	0,0913	0,1003	0,1045	0,1891	0,1476	0,1054
i-Pentane (%mol)	2,7415	3,3409	0,0643	0,0435	0,0588	0,0387	0,0344	0,0156	0,0254	0,0365	0,0488	0,0433	0,0449	0,0494	0,0321
n-Pentane (%mol)	2,4277	2,9099	0,0496	0,0315	0,0463	0,0274	0,0277	0,0133	0,0172	0,0303	0,0439	0,0355	0,0334	0,0352	0,1005
n-Hexane (%mol)	0,7357	0,7483	0,0009	0,0006	0,0029	0,0006	0,0288	0,0085	0,0005	0,0207	0,0339	0,0328	0,0259	0,0300	0,0187
n-Heptane (%mol)	0,1214	0,0819	0,0001	0,0005	0,0002	0,0015	0,0008	0,0017	0,0007	0,0010	0,0009	0,0014	0,0005	0,0012	0,0003
n-Octane (%mol)	0,0054	0,0020	0,0002	0,0010	0,0003	0,0009	0,0004	0,0011	0,0005	0,0009	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Decane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
COS (%mol)	0,5132	0,5652	0,0234	0,0091	0,0220	0,0142	0,0268	0,0211	0,0212	0,0074	0,0320	0,0199	0,0022	0,0250	0,0098
GHV Relief Gas (btu/scf)	671,2682	758,4090	371,0778	353,6225	390,1678	326,2800	310,4660	227,3952	259,3867	263,3156	290,6184	280,9491	256,8280	301,4694	247,8239
LHV Relief Gas (btu/scf)	618,8127	699,6292	340,7723	324,4454	358,5020	298,8536	284,4515	207,0523	237,5011	241,2470	267,0872	257,8378	235,5420	277,2196	226,8280
Kalor Relief Gas (MMBTU)	3337,2064	3320,7986	1806,0934	1964,4342	1563,8728	1788,8144	1809,6771	2874,4508	1631,5201	1503,7977	1085,0698	1114,7002	1106,9028	1076,2028	1138,7595
Assist Gas															
T (oF)	54,16	53,90	54,29	49,71	54,96	54,74	48,09	53,47	52,64	52,62	54,36	56,61	53,72	53,92	54,63
Flow Assist Gas (MMSCFD)	1,00	1,09	1,15	1,16	1,15	1,15	1,98	3,81	1,21	1,14	1,11	1,42	1,09	1,15	1,14
H2S (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CO2 (%mol)	5,2659	5,0944	4,5523	3,6675	5,1365	4,7804	5,4006	4,9743	4,6069	5,1020	5,9268	5,1636	3,7473	4,5845	5,3708
Nitrogen (%mol)	0,7742	0,4514	0,4167	0,4311	0,4166	0,4127	0,4074	0,4126	0,4182	0,4072	0,4028	0,4062	0,4152	0,4143	0,4050
Methane (%mol)	89,2205	89,7440	90,3116	91,1317	89,7463	90,0853	89,4997	89,8170	90,2735	89,7673	89,0350	89,6852	90,9816	90,2474	89,5391
Ethane (%mol)	3,2378	3,2363	3,2557	3,2998	3,2372	3,2563	3,2254	3,2906	3,2572	3,2472	3,1901	3,2442	3,3554	3,2719	3,2259
Propane (%mol)	1,0284	1,0225	1,0299	1,0446	1,0215	1,0286	1,0199	1,0404	1,0260	1,0265	1,0048	1,0285	1,0672	1,0365	1,0195
i-Butane (%mol)	0,2104	0,2082	0,2076	0,2072	0,2058	0,2067	0,2067	0,2107	0,2041	0,2090	0,2021	0,2090	0,2134	0,2106	0,2046
n-Butane (%mol)	0,2238	0,2166	0,2108	0,2099	0,2122	0,2103	0,2150	0,2190	0,2027	0,2176	0,2092	0,2276	0,2116	0,2147	0,2107
i-Pentane (%mol)	0,0337	0,0243	0,0137	0,0071	0,0215	0,0171	0,0246	0,0309	0,0102	0,0217	0,0253	0,0311	0,0000	0,0181	0,0218
n-Pentane (%mol)	0,0039	0,0013	0,0007	0,0000	0,0015	0,0014	0,0000	0,0035	0,0000	0,0010	0,0026	0,0034	0,0000	0,0009	0,0016
n-Hexane (%mol)	0,0004	0,0003	0,0002	0,0004	0,0003	0,0004	0,0000	0,0003	0,0005	0,0000	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
n-Heptane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Octane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Decane (%mol)	0,0006	0,0004	0,0005	0,0004	0,0003	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0002	0,0007	0,0006	0,0003	0,0005	0,0004
COS (%mol)	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
GHV Assist Gas (btu/scf)	1000,0176	1004,3224	1009,9307	1019,03134	1004,03031	1007,75105	1001,44126	1006,98283	1008,93472	1004,76406	995,574079	1004,77585	1019,07439	1010,14868	1001,59579
LHV Assist Gas (btu/scf)	902,1037	905,9572	911,0002	919,204889	905,661722	909,040294	903,35541	908,387533	910,089415	906,357401	898,052775	906,38826	919,272151	911,213416	903,489027
Kalor Assist Gas (MMBTU)	900,0477	984,7495	1050,7126	1063,0150	1045,6079	1043,2308	1792,4747	3459,7616	1098,7935	1036,8625	998,4994	1282,7242	1005,4756	1049,4162	1029,3088
Mix Gas To Flare															
T (oF)	77,31	77,03	77,46	75,87	77,59	77,73	74,09	78,57	77,33	75,14	74,56	75,32	73,14	72,71	76,46
Flow Mix Gas (MMSCFD)	6,3906	5,8335	6,4534	7,2112	5,5168	7,1332	8,3462	17,6914	8,0769	7,3775	5,1745	5,7385	5,7932	5,0338	6,1596
Ratio Flow Mix Gas	5,4052	4,3667	4,5953	5,2356	3,7784	5,2157	3,2063	3,6450	5,6898	5,4483	3,6539	3,0549	4,2965	3,7079	4,4067
H2S (%mol)	33,0034	36,3224	32,2840	30,6662	33,9166	19,4114	17,3898	10,3248	19,9014	20,0227	25,2909	21,1160	17,8028	24,7259	12,4931
CO2 (%mol)	39,7483	33,7579	44,4763	46,9213	40,7001	55,3695	51,9333	59,3727	58,7054	58,4760	50,5255	50,4910	58,0368	49,5713	61,9191
Nitrogen (%mol)	0,1420	0,0858	0,0758	0,0721	0,0977	0,1428	0,1065	0,0901	0,0820	0,0654	0,1282	0,1043	0,0813	0,0967	0,0855
Methane (%mol)	16,8587	18,1406	18,7384	18,4562	20,6941	18,9585	24,9691	27,8398	18,4190	18,1759	20,4440	24,5858	19,9984	21,0500	20,5572
Ethane (%mol)	1,0531	1,2050	3,3247	2,9508	3,4170	4,8565	4,3515	1,7456	2,1433	2,3968	2,6356	2,6802	2,8988	3,3474	3,8035
Propane (%mol)	1,2260	1,3500	0,6587	0,5932	0,7333	0,8696	0,8324	0,4038	0,4804	0,5343	0,5795	0,6270	0,6983	0,7448	0,7212
i-Butane (%mol)	0,7453	0,8288	0,1736	0,1442	0,1803	0,1830	0,1806	0,0871	0,1153	0,1326	0,1409	0,1518	0,2020	0,1877	0,1593
n-Butane (%mol)	1,6940	2,0814	0,1520	0,1225	0,1527	0,1356	0,1401	0,0803	0,0958	0,1109	0,1237	0,1349	0,1933	0,1630	0,1249
i-Pentane (%mol)	2,3188	2,7229	0,0553	0,0376	0,0510	0,0352	0,0321	0,0189	0,0231	0,0342	0,0438	0,0403	0,0364	0,0422	0,0302
n-Pentane (%mol)	2,0493	2,3680	0,0409	0,0264	0,0369	0,0233	0,0211	0,0112	0,0146	0,0258	0,0350	0,0276	0,0271	0,0274	0,0822
n-Hexane (%mol)	0,6209	0,6090	0,0008	0,0006	0,0023	0,0006	0,0020	0,0068	0,0005	0,0175	0,0267	0,0248	0,0210	0,0232	0,0153
n-Heptane (%mol)	0,1025	0,0666	0,0001	0,0004	0,0001	0,0012	0,0006	0,0013	0,0006	0,0008	0,0007	0,0010	0,0004	0,0009	0,0003
n-Octane (%mol)	0,0045	0,0016	0,0001	0,0008	0,0003	0,0007	0,0003	0,0008	0,0004	0,0008	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0						

	December																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Relief Gas	T (oF)	78.05	79.88	79.56	81.08	84.20	82.77	79.35	76.30	78.05	84.42	81.04	82.77	77.85	77.41	80.98	81.46
	Flow Relief Gas (MMSCFD)	4.8	5.3	4.8	4.4	7.5	13.1	5.2	7.8	5.6	4.5	4.7	4.8	5.3	5.7	5.8	6.0
	H2S (%)	24,3162	23,4438	22,2764	23,3811	21,2982	12,7212	24,9798	15,5407	29,3433	32,0906	29,8481	29,6715	28,7062	17,8767	17,0523	18,8381
	CO2 (%)	68,0256	65,4728	68,9408	68,7290	69,1974	73,2162	66,8049	71,2353	55,1029	51,9384	60,2262	60,2079	60,8666	68,6355	70,2454	70,6301
	Nitrogen (%)	0.0169	0.0102	0.0095	0.1723	0.0104	0.0074	0.0251	0.0082	0.0226	0.0039	0.0054	0.0039	0.0108	0.0730	0.0158	0.0013
	Methane (%)	3.8705	6.8511	5.4409	4.7854	6.9358	10,9599	5,3553	11,2263	7,0103	6,2956	6,5390	7,0610	7,2529	8,4053	8,1678	8,3219
	Ethane (%)	2.8379	3,4575	2,3732	2,4343	1,9781	2,5696	2,1599	1,5297	0,5415	0,6181	2,5855	2,3691	2,4065	4,0532	3,6155	1,6846
	Propane (%)	0.5665	0.5351	0.5017	0.5774	0.3687	0.3362	0.4151	0.2912	0.9564	1,0368	0,4491	0,4216	0.4532	0.6580	0.5892	0.3101
	i-Butane (%)	0.1493	0.1305	0.1365	0.1557	0.0871	0.0754	0.1013	0.0696	0.6347	0.6994	0.1276	0.1078	0.1179	0.1393	0.1313	0.0737
	n-Butane (%)	0.1146	0.0953	0.1107	0.1182	0.0650	0.0558	0.0764	0.0528	1,4767	1,8054	0.1075	0.0874	0.0941	0.0954	0.0893	0.0571
	i-Pentane (%)	0.0376	0.0366	0.0315	0.0345	0.0213	0.0171	0.0282	0.0168	2,0570	2,4020	0.0490	0.0353	0.0395	0.0299	0.0260	0.0224
	n-Pentane (%)	0.0271	0.0268	0.0214	0.0248	0.0154	0.0114	0.0227	0.0123	1,8215	2,0921	0.0379	0.0256	0.0310	0.0212	0.0209	0.0190
	n-Hexane (%)	0.0196	0.0209	0.1386	0.0176	0.0101	0.0099	0.0155	0.0060	0.5521	0.5407	0.0015	0.0004	0.0021	0.0003	0.0225	0.0109
	n-Heptane (%)	0.0004	0.0018	0.0017	0.0016	0.0006	0.0057	0.0011	0.0011	0.0912	0.0651	0.0033	0.0003	0.0009	0.0002	0.0026	0.0002
	n-Octane (%)	0.0005	0.0002	0.0004	0.0002	0.0002	0.0027	0.0000	0.0007	0.0042	0.0028	0.0003	0.0003	0.0005	0.0003	0.0007	0.0003
	n-Nonane (%)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	n-Decane (%)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0001	0.0001	0.0001	0.0005	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
	COS (%)	0.0171	0.0174	0.0167	0.0178	0.0116	0.0104	0.0140	0.0093	0.3853	0.4087	0.0193	0.0076	0.0157	0.0113	0.0205	0.0303
	GHV Relief Gas (btu/scf)	270,7688	303,6759	268,4852	267,2487	257,2519	252,2009	270,6270	252,3954	549,4721	598,7186	324,8117	321,8031	320,1502	296,8913	280,3977	248,3362
	LHV Relief Gas (btu/scf)	248,2930	277,9116	245,9406	244,9035	235,1404	229,7338	247,9218	229,9676	505,5725	551,1796	297,5420	294,6736	293,1133	271,2610	256,1782	226,8300
	Kalor Relief Gas (MMBTU)	1187,5907	1470,2532	1173,9334	1076,9226	1754,7019	3000,7823	1298,5500	1790,8981	2826,947							

Lampiran B2. Data primer pengamatan pada 17-31 Desember 2023

	Desember														
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Relief Gas															
T (oF)	81,77	83,31	82,94	79,83	83,09	85,18	83,40	82,72	82,69	80,71	79,65	79,80	84,59	79,09	79,59
Flow Relief Gas (MMSCFD)	5,2	3,8	3,8	5,3	5,8	5,7	4,7	5,3	5,3	4,6	4,1	5,5	5,3	4,0	5,0
H2S (%mol)	19,9221	25,1862	27,6188	22,3295	15,9278	19,1945	14,4460	20,7075	24,4316	22,1628	24,6740	23,0442	20,7625	28,2106	23,6689
CO2 (%mol)	70,0147	67,5175	65,5568	68,9280	73,9152	70,6103	75,4404	69,9995	64,5314	69,1216	67,4090	67,7028	66,1634	64,7687	66,5660
Nitrogen (%mol)	0,0198	0,0006	0,0453	0,0030	0,0030	0,0027	0,0036	0,0149	0,0036	0,0027	0,0027	0,0031	0,0033	0,0033	0,0110
Methane (%mol)	7,7859	4,1350	3,8616	5,9740	7,1863	7,3072	5,3658	5,9892	6,5134	5,3747	4,3606	6,5302	8,1950	3,8334	6,9253
Ethane (%mol)	1,7146	2,3689	2,1827	2,0617	2,1100	2,1823	3,7333	2,4858	3,6210	2,3824	2,5542	2,0953	4,0748	2,4292	2,1625
Propane (%mol)	0,3298	0,4674	0,4030	0,4041	0,4573	0,4113	0,6159	0,4894	0,5582	0,4999	0,6086	0,3968	0,5279	0,4643	0,4203
i-Butane (%mol)	0,0856	0,1255	0,1072	0,1071	0,1474	0,1106	0,1406	0,1280	0,1337	0,1360	0,1643	0,0941	0,1202	0,1138	0,1031
n-Butane (%mol)	0,0668	0,0964	0,0872	0,0849	0,1398	0,0916	0,0996	0,0988	0,0995	0,1104	0,1244	0,0699	0,0867	0,0854	0,0774
i-Pentane (%mol)	0,0219	0,0388	0,0418	0,0346	0,0325	0,0296	0,0302	0,0319	0,0381	0,0312	0,0363	0,0230	0,0264	0,0317	0,0256
n-Pentane (%mol)	0,0147	0,0323	0,0376	0,0283	0,0242	0,0211	0,0947	0,0231	0,0280	0,0213	0,0262	0,0166	0,0174	0,0255	0,0187
n-Hexane (%mol)	0,0012	0,0219	0,0292	0,0262	0,0537	0,0198	0,0180	0,0168	0,0217	0,1379	0,0186	0,0109	0,0089	0,0169	0,0086
n-Heptane (%mol)	0,0033	0,0006	0,0008	0,0014	0,0006	0,0023	0,0017	0,0003	0,0017	0,0018	0,0020	0,0007	0,0006	0,0011	0,0002
n-Octane (%mol)	0,0017	0,0014	0,0003	0,0007	0,0003	0,0015	0,0009	0,0003	0,0001	0,0004	0,0003	0,0002	0,0003	0,0001	0,0001
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Decane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
COS (%mol)	0,0180	0,0074	0,0275	0,0164	0,0019	0,0152	0,0093	0,0145	0,0180	0,0169	0,0188	0,0124	0,0128	0,0160	0,0123
GHV Relief Gas (btu/scf)	251,0865	267,1916	274,8682	259,4958	237,1461	254,9302	241,6880	259,2393	311,0504	267,1373	274,7909	267,4023	309,4811	282,8630	277,7380
LHV Relief Gas (btu/scf)	229,4649	244,9918	252,1520	237,5581	216,7175	238,0591	221,1016	237,2673	284,7569	244,7118	251,9274	244,7098	282,9014	259,4813	254,1399
Kalor Relief Gas (MMBTU)	1198,9891	932,0697	954,5511	1253,9898	1250,3766	1325,1908	1040,5325	1257,5168	1509,2114	1134,9874	1026,9490	1357,7951	1507,4128	1047,0735	1275,0633
Assist Gas															
T (oF)	52,14	53,41	54,44	48,04	55,64	58,51	57,87	58,07	56,74	55,88	55,81	55,86	55,41	55,33	59,73
Flow Assist Gas (MMSCFD)	1,00	1,13	1,15	1,09	1,20	1,14	1,17	1,05	1,14	1,15	1,14	0,97	1,27	1,1	1,1
H2S (%mol)	0,0000	0,0000	0,0005	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CO2 (%mol)	3,7927	4,2402	6,0549	6,0642	5,9781	4,6996	3,4185	3,4102	4,6294	5,0741	5,6207	5,0514	2,7932	3,5983	3,7632
Nitrogen (%mol)	0,4184	0,4198	0,5117	0,4034	0,4162	0,4555	0,4189	0,4446	0,4153	0,4154	0,4078	0,4098	0,4207	0,4947	0,4111
Methane (%mol)	90,9981	90,5813	88,7720	88,8462	88,9346	90,1967	91,2757	91,3266	90,1781	89,7758	89,2483	89,8278	91,9616	91,1376	91,0934
Ethane (%mol)	3,2992	3,2958	3,2119	3,2033	3,2099	3,2448	3,3969	3,3520	3,2833	3,2554	3,2512	3,2502	3,3522	3,3161	3,3009
Propane (%mol)	1,0482	1,0425	1,0076	1,0137	1,0208	1,0164	1,0746	1,0576	1,0434	1,0294	1,0256	1,0282	1,0658	1,0437	1,0380
i-Butane (%mol)	0,2109	0,2058	0,2036	0,2113	0,2034	0,1973	0,2106	0,2060	0,2110	0,2081	0,2075	0,2065	0,2061	0,2044	0,2020
n-Butane (%mol)	0,2142	0,2075	0,2103	0,2188	0,2093	0,1845	0,1987	0,1982	0,2160	0,2161	0,2131	0,2098	0,1969	0,2005	0,1871
i-Pentane (%mol)	0,0170	0,0061	0,0238	0,0327	0,0237	0,0040	0,0036	0,0029	0,0200	0,0220	0,0196	0,0135	0,0022	0,0029	0,0026
n-Pentane (%mol)	0,0005	0,0000	0,0024	0,0048	0,0027	0,0000	0,0000	0,0000	0,0014	0,0011	0,0011	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000
n-Hexane (%mol)	0,0002	0,0003	0,0004	0,0004	0,0002	0,0005	0,0002	0,0005	0,0002	0,0003	0,0001	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003
n-Heptane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Octane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
n-Decane (%mol)	0,0003	0,0004	0,0006	0,0006	0,0005	0,0004	0,0002	0,0004	0,0004	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003
COS (%mol)	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0021	0,0010	0,0015	0,0021	0,0047	0,0017	0,0006	0,0011	0,0011
GHV Assist Gas (btu/scf)	1018,42142	1013,18009	993,390856	995,12027	995,280216	1006,63513	1022,55028	1021,67106	1009,97053	1005,03125	999,32743	1004,81781	1028,21526	1018,78822	1017,39744
LHV Assist Gas (btu/scf)	918,672767	913,930518	896,094185	897,674881	897,80021	907,98666	922,404267	921,588483	911,063319	906,601622	901,459388	906,392898	927,482913	918,976991	917,706019
Kalor Assist Gas (MMBTU)	916,9140	1028,4953	1028,0703	977,6454	1075,9807	1032,7855	1082,1463	967,6679	1037,8181	1043,4284	1029,6179	875,8245	1182,2768	1042,1704	1055,1058
Mix Gas To Flare															
T (oF)	77,02	76,49	76,31	74,39	78,37	80,73	78,30	78,64	78,10	75,77	74,43	76,25	78,56	73,88	75,89
Flow Mix Gas (MMSCFD)	6,2232	4,9298	4,9329	6,3678	6,9681	6,8235	5,8793	6,3500	6,4391	5,7850	5,2185	6,5149	6,6031	5,1693	6,1669
Ratio Flow Mix Gas	5,2352	3,3807	3,2996	4,8469	4,8142	4,9990	4,0114	5,0476	4,6527	4,0299	3,5690	5,7423	4,1801	3,5583	4,3638
H2S (%mol)	16,7270	19,4369	21,1954	18,5105	13,1884	15,9949	11,5634	17,2834	20,1068	17,7566	19,2737	19,6263	16,7544	22,0217	19,2562
CO2 (%mol)	59,3940	53,0730	51,7181	58,1763	62,2305	59,6233	61,0689	58,9886	53,9276	56,3882	53,8856	58,4104	53,9300	51,3490	54,8574
Nitrogen (%mol)	0,0837	0,0963	0,1538	0,0740	0,0782	0,0864	0,0859	0,0859	0,0765	0,0848	0,0913	0,0634	0,0838	0,1111	0,0856
Methane (%mol)	21,1315	23,8684	23,6098	20,1478	21,2464	21,1245	22,5086	20,1001	21,3236	22,1547	22,9397	18,8848	24,3659	22,9864	22,6171
Ethane (%mol)	1,9687	2,5805	2,4220	2,2569	2,2992	2,3594	3,6662	2,6290	3,5612	2,5560	2,7068	2,2666	3,9353	2,6238	2,3747
Propane (%mol)	0,4450	0,5987	0,5436	0,5083	0,5542	0,5121	0,7074	0,5833	0,6441	0,6051	0,6998	0,4904	0,6318	0,5914	0,5354
i-Butane (%mol)	0,1057	0,1439	0,1296	0,1249	0,1570	0,1251	0,1546	0,1409	0,1474	0,1503	0,1738	0,1107	0,1368	0,1337	0,1215
n-Butane (%mol)	0,0904	0,1218	0,1159	0,1078	0,1518	0,1071	0,1194	0,1153	0,1201	0,1314	0,1438	0,0906	0,1080	0,1106	0,0978
i-Pentane (%mol)	0,0211	0,0313	0,0377	0,0343	0,0310	0,0253	0,0249	0,0271	0,0349	0,0294	0,0326	0,0216	0,0217	0,0254	0,0213
n-Pentane (%mol)	0,0124	0,0249	0,0294	0,0243	0,0205	0,0176	0,0758	0,0193	0,0233	0,0173	0,0207	0,0142	0,0140	0,0199	0,0152
n-Hexane (%mol)	0,0010	0,0170	0,0225	0,0218	0,0445	0,0166	0,0144	0,0141	0,0179	0,1105	0,0146	0,0093	0,0072	0,0132	0,0070
n-Heptane (%mol)	0,0028	0,0005	0,0006	0,0012	0,0005	0,0019	0,0013	0,0003	0,0014	0,0015	0,0016	0,0006	0,0005	0,0008	0,0002
n-Octane (%mol)	0,0014	0,0011	0,0002	0,0005	0,0002	0,0012	0,0008	0,0003	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001
n-Nonane (%mol)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0						

Lampiran C. Data Perhitungan Neraca Massa dan Energi



Perhitungan dengan mengambil contoh pada data 1 November 2023 :

- $\text{Flow Mix Gas} = \text{Flow Relief Gas (RG)} + \text{Flow Assist Gas (AG)}$
 $= 6,25 + 2,17 = 8,42 \text{ MMSCFD}$
- Komposisi *Mix Gas* diperoleh dengan perbandingan *flow* dan komposisi masing-masing komponen:
 - $\text{CH}_4 = ((\text{CH}_4 \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{CH}_4 \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
 $= ((8,3151 \times 6,25) + (90,5859 \times 2,17)) : 8,42 = 29,5139\%$
 - $\text{C}_2\text{H}_6 = ((\text{C}_2\text{H}_6 \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{C}_2\text{H}_6 \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
 $= ((1,8788 \times 6,25) + (3,3201 \times 2,17)) : 8,42 = 2,2502\%$
 - $\text{C}_3\text{H}_8 = ((\text{C}_3\text{H}_8 \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{C}_3\text{H}_8 \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
 $= ((0,3719 \times 6,25) + (1,0566 \times 2,17)) : 8,42 = 0,5483\%$
 - $\text{i-C}_4\text{H}_{10} = ((\text{i-C}_4\text{H}_{10} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{i-C}_4\text{H}_{10} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
 $= ((0,0967 \times 6,25) + (0,2116 \times 2,17)) : 8,42 = 0,1263\%$
 - $\text{n-C}_4\text{H}_{10} = ((\text{n-C}_4\text{H}_{10} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{n-C}_4\text{H}_{10} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
 $= ((0,0755 \times 6,25) + (0,2112 \times 2,17)) : 8,42 = 0,1104\%$

- $i\text{-C}_5\text{H}_{12}$ = $((i\text{-C}_5\text{H}_{12} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (i\text{-C}_5\text{H}_{12} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0242 \times 6,25) + (0,0106 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0207\%$
- $n\text{-C}_5\text{H}_{12}$ = $((n\text{-C}_5\text{H}_{12} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (n\text{-C}_5\text{H}_{12} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0173 \times 6,25) + (0,0000 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0128\%$
- C_6H_{14} = $((\text{C}_6\text{H}_{14} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{C}_6\text{H}_{14} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0126 \times 6,25) + (0,0000 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0094\%$
- C_7H_{16} = $((\text{C}_7\text{H}_{16} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{C}_7\text{H}_{16} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0006 \times 6,25) + (0,0000 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0005\%$
- C_8H_{18} = $((\text{C}_8\text{H}_{18} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{C}_8\text{H}_{18} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0004 \times 6,25) + (0,0000 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0003\%$
- C_9H_{20} = $((\text{C}_9\text{H}_{20} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{C}_9\text{H}_{20} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0000 \times 6,25) + (0,0000 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0000\%$
- $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ = $((\text{C}_{10}\text{H}_{22} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{C}_{10}\text{H}_{22} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0001 \times 6,25) + (0,0002 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0001\%$
- H_2S = $((\text{H}_2\text{S} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{H}_2\text{S} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((15,4320 \times 6,25) + (0,0000 \times 2,17)) : 8,42 = 11,4556\%$
- CO_2 = $((\text{CO}_2 \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{CO}_2 \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((73,7474 \times 6,25) + (4,1834 \times 2,17)) : 8,42 = 55,8228\%$
- N_2 = $((\text{N}_2 \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{N}_2 \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0161 \times 6,25) + (0,4201 \times 2,17)) : 8,42 = 0,1202\%$
- COS = $((\text{COS} \text{ RG} \times \text{Flow RG}) + (\text{COS} \text{ AG} \times \text{Flow AG})) : \text{Flow Mix Gas}$
= $((0,0114 \times 6,25) + (0,0003 \times 2,17)) : 8,42 = 0,0085\%$
- GHV pada *Mix Gas* diperoleh dengan perbandingan fraksi mol dengan nilai GHV komponen:

$$\text{GHV Mix Gas} = \{(y_i \times \text{GHV CH}_4) + (y_i \times \text{GHV C}_2\text{H}_6) + (y_i \times \text{GHV C}_3\text{H}_8) + (y_i \times \text{GHV } i\text{-C}_4\text{H}_{10}) + (y_i \times \text{GHV } n\text{-C}_4\text{H}_{10}) + (y_i \times \text{GHV } i\text{-C}_5\text{H}_{12}) + (y_i \times \text{GHV } n\text{-C}_5\text{H}_{12}) + (y_i \times \text{GHV C}_6\text{H}_{14}) + (y_i \times \text{GHV C}_7\text{H}_{16}) + (y_i \times \text{GHV C}_8\text{H}_{18}) + (y_i \times \text{GHV C}_9\text{H}_{20}) + (y_i \times \text{GHV C}_{10}\text{H}_{22}) + (y_i \times \text{GHV H}_2\text{S}) + (y_i \times \text{GHV CO}_2) + (y_i \times \text{GHV N}_2) + (y_i \times \text{GHV COS})\}$$

$$= \{(0,2951 \times 1010) + (0,0225 \times 1769,7) + (0,0055 \times 2516,1) + (0,0013 \times 3251,9) + (0,0011 \times 3262,3) + (0,0002 \times 4000,9) + (0,0001 \times 4008,7) + (0,0001 \times 4755,9) + (0,0001 \times 5502,6) + (0,0000 \times 6249) + (0,0000 \times 6996,3) + (0,0000 \times 7742,9) + (0,1146 \times 637,1) + (0,5582 \times 0) + (0,0012 \times 0) + (0,0001 \times 621)\}$$

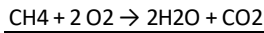
$$= 434,2947 \text{ BTU/scf}$$
 - LHV pada *Mix Gas* diperoleh dengan perbandingan fraksi mol dengan nilai LHV komponen:

$$\text{LHV Mix Gas} = \{(y_i \times \text{LHV CH}_4) + (y_i \times \text{LHV C}_2\text{H}_6) + (y_i \times \text{LHV C}_3\text{H}_8) + (y_i \times \text{LHV } i\text{-C}_4\text{H}_{10}) + (y_i \times \text{LHV } n\text{-C}_4\text{H}_{10}) + (y_i \times \text{LHV } i\text{-C}_5\text{H}_{12}) + (y_i \times \text{LHV } n\text{-C}_5\text{H}_{12}) + (y_i \times \text{LHV C}_6\text{H}_{14}) + (y_i \times \text{LHV C}_7\text{H}_{16}) + (y_i \times \text{LHV C}_8\text{H}_{18}) + (y_i \times \text{LHV C}_9\text{H}_{20}) + (y_i \times \text{LHV C}_{10}\text{H}_{22}) + (y_i \times \text{LHV H}_2\text{S}) + (y_i \times \text{LHV CO}_2) + (y_i \times \text{LHV N}_2) + (y_i \times \text{LHV COS})\}$$

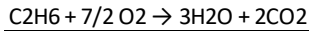
$$\begin{aligned}
& C_6H_{14}) + (y_i \times LHV \ C_7H_{16}) + (y_i \times LHV \ C_8H_{18}) + (y_i \times LHV \ C_9H_{20}) + (y_i \times LHV \\
& C_{10}H_{22}) + (y_i \times LHV \ H_2S) + (y_i \times LHV \ CO_2) + (y_i \times LHV \ N_2) + (y_i \times LHV \ COS)\} \\
= & \{(0,2951 \times 909,4) + (0,0225 \times 1619) + (0,0055 \times 2315) + (0,0013 \times 3000) + \\
& (0,0011 \times 3011) + (0,0002 \times 3699) + (0,0001 \times 3707) + (0,0001 \times 4404) + (0,0001 \\
& \times 5100) + (0,0000 \times 5796) + (0,0000 \times 6493) + (0,0000 \times 7190) + (0,1146 \times \\
& 586,79) + (0,5582 \times 0) + (0,0012 \times 0) + (0,0001 \times 621)\} \\
= & 393,6131 \text{ BTU/scf}
\end{aligned}$$



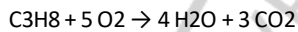
Lampiran D. Konversi Mix Gas di Suar



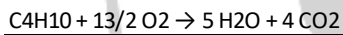
Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
CH ₄	16	123,7060	1979,2957	123,7060	0,0000	0,0000
O ₂	32	247,4120	7917,1828	247,4120	0,0000	0,0000
H ₂ O	18	0,0000	0,0000	247,4120	247,4120	4453,4153
CO ₂	44	0,0000	0,0000	123,7060	123,7060	5443,0632
Total			9896,4785			9896,4785



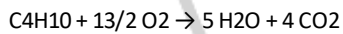
Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
C ₂ H ₆	30	9,43	282,94	9,43	0,00	0,00
O ₂	32	33,01	1056,32	33,01	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	28,29	28,29	509,30
CO ₂	44	0,00	0,00	18,86	18,86	829,97
Total			1339,27			1339,27



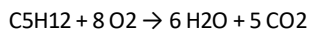
Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
C ₃ H ₈	44	2,30	101,13	2,30	0,00	0,00
O ₂	32	11,49	367,73	11,49	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	9,19	9,19	165,48
CO ₂	44	0,00	0,00	6,89	6,89	303,38
Total			468,86			468,86



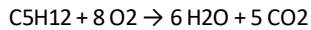
Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
C ₄ H ₁₀	58	0,53	30,70	0,53	0,00	0,00
O ₂	32	3,44	110,09	3,44	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	2,65	2,65	47,64
CO ₂	44	0,00	0,00	2,12	2,12	93,15
Total			140,79			140,79



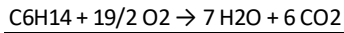
Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
C ₄ H ₁₀	58	0,46	26,85	0,46	0,00	0,00
O ₂	32	3,01	96,28	3,01	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	2,31	2,31	41,66
CO ₂	44	0,00	0,00	1,85	1,85	81,47
Total			123,13			123,13



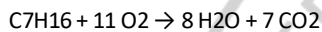
Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
C ₅ H ₁₂	72	0,09	6,24	0,09	0,00	0,00
O ₂	32	0,69	22,20	0,69	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	0,52	0,52	9,36
CO ₂	44	0,00	0,00	0,43	0,43	19,07
Total			28,44			28,44



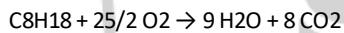
Komponen	BM	Umpan		Reaksi (kmol/hr)	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr		(kmol/hr)	Kg/hr
C ₅ H ₁₂	72	0,05	3,87	0,05	0,00	0,00
O ₂	32	0,43	13,76	0,43	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	0,32	0,32	5,81
CO ₂	44	0,00	0,00	0,27	0,27	11,83
Total			17,63			17,63



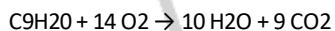
Komponen	BM	Umpan		Reaksi (kmol/hr)	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr		(kmol/hr)	Kg/hr
C ₆ H ₁₄	86	0,04	3,38	0,04	0,00	0,00
O ₂	32	0,37	11,95	0,37	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	0,28	0,28	4,95
CO ₂	44	0,00	0,00	0,24	0,24	10,38
Total			15,34			15,34



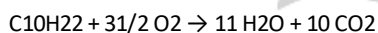
Komponen	BM	Umpan		Reaksi (kmol/hr)	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr		(kmol/hr)	Kg/hr
C ₇ H ₁₆	100	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
O ₂	32	0,02	0,68	0,02	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	0,02	0,02	0,28
CO ₂	44	0,00	0,00	0,01	0,01	0,60
Total			0,88			0,88



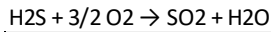
Komponen	BM	Umpan		Reaksi (kmol/hr)	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr		(kmol/hr)	Kg/hr
C ₈ H ₁₈	114	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
O ₂	32	0,01	0,48	0,01	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	0,01	0,01	0,19
CO ₂	44	0,00	0,00	0,01	0,01	0,42
Total			0,62			0,62



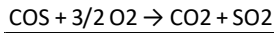
Komponen	BM	Umpan		Reaksi (kmol/hr)	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr		(kmol/hr)	Kg/hr
C ₉ H ₂₀	128	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O ₂	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO ₂	44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total			0,00			0,00



Komponen	BM	Umpan		Reaksi (kmol/hr)	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr		(kmol/hr)	Kg/hr
C ₁₀ H ₂₂	142	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
O ₂	32	0,01	0,26	0,01	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	0,01	0,01	0,10
CO ₂	44	0,00	0,00	0,01	0,01	0,23
Total			0,33			0,33



Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
H ₂ S	34	48,02	1632,53	48,02	0,00	0,00
O ₂	32	72,02	2304,75	72,02	0,00	0,00
H ₂ O	18	0,00	0,00	48,02	48,02	864,28
SO ₂	64	0,00	0,00	48,02	48,02	3072,99
Total			3937,27			3937,27



Komponen	BM	Umpan		Reaksi	Produk	
		(kmol/hr)	Kg/hr	(kmol/hr)	(kmol/hr)	Kg/hr
COS	60	0,04	2,14	0,04	0,00	0,00
O ₂	32	0,05	1,71	0,05	0,00	0,00
SO ₂	64	0,00	0,00	0,04	0,04	2,28
CO ₂	44	0,00	0,00	0,04	0,04	1,57
Total			3,85			3,85

- Konversi pembakaran pada *Mix Gas* dengan mengansumsikan pembakaran sempurna terjadi di suar dengan kondisi ideal (100% konversi), kemudian menghitung secara fraksi mol terhadap Oksigen (O₂), dimana kmol/hr didapatkan dari :

$$\text{kmol/hr} = (\text{fraksi mol} \times \text{flow mix gas}) \times 49,7854$$

$$\text{kmol/hr CH}_4 = (\text{fraksi mol CH}_4 \times \text{flow mix gas}) \times 49,7854$$

$$= (0,2951 \times 8,42) \times 49,7854 = 123,7060$$

$$\text{Kg/hr CH}_4 = \text{kmol/hr CH}_4 \times \text{Berat Molekul (BM)}$$

$$= 123,7060 \times 16 = 1979,2957$$