AGITASI

AGITASI: JURNAL TEKNIK KIMIA
Vol.2 No.1 (2026)

ANALISA *HEADLOSS MAJOR* DAN *MINOR* DI PT. PERTA DAYA GAS UNIT GAS *PIPELINE* SORONG

Muthmainah Ely[1*], Nita Indriyani[2]
[1,2] Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Indonesia

**Corresponding Author: muthaminnah@gmail.com*

ABSTRAK

PT. Perta Daya Gas merupakan anak usaha patungan dari PT. Pertamina Gas dan PT. Indonesia *Power*. PT. Perta Daya Gas memiliki 3 unit kerja, yaitu PT. Perta Daya Gas Tambak Lorok – Semarang, PT. Perta Daya Gas Pesanggaran Unit 1 & 2 – Bali, dan PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong yang bertugas menyediakan jasa transportasi gas alam dari titik sambung MRS PT. Malamoi Olom Wobok menuju PLTMG MPP 50 MW – Sorong dengan instruksi surat No.5195/09/IP/2019 tanggal 30 Desember 2019 terkait penyediaan gas. Kerja praktek ini bertujuan mengetahui sistem transportasi gas yang digunakan, tipe aliran, dan pengaruh *headloss* terhadap *pressure drop* pada pipa PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong dengan hasil sistem transportasi gas alam yang digunakan adalah saluran pipa *underground* dengan jarak 3,7 km dan tipe aliran berupa turbulen dengan rata-rata bilangan Reynold 19824,11, serta *headloss major* dan *minor* pada bulan Oktober mencapai 20,72 m dan 3,87 m, sedangkan rata-rata *headloss* pada 3 bulan sebelumnya mencapai 14,17 m dan 6,38 m yang disebabkan oleh beda tekan antara hulu (PT. Malamoi Olom Wobok) dan hilir (PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong) serta adanya *predictive maintenance* (PM) dan *corrective maintenance* (CM), sehingga menyebabkan *pressure drop* bulan Oktober pada masing-masing *headloss* mencapai 1,99 bar dan 0,49 bar.
Kata kunci: Gas, *Headloss, Pressure Drop*

ABSTRACT

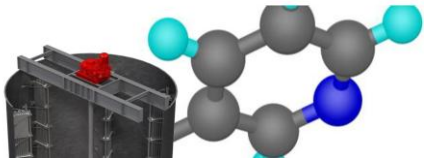
PT. Perta Daya Gas is a joint venture subsidiary of PT. Pertamina Gas and PT. Indonesia Power. PT. Perta Daya Gas has 3 work units, namely PT. Perta Daya Gas Tambak Lorok - Semarang, PT. Perta Daya Gas Pesanggaran Unit 1 & 2 - Bali, and PT. Perta Daya Gas Gas Pipeline Sorong Unit which is tasked with providing natural gas transportation services from the MRS connection point of PT. Malamoi Olom Wobok to the 50 MW PLTMG MPP - Sorong with letter instructions No. 5195 / 09 / IP / 2019 dated December 30, 2019 regarding gas supply. This practical work aims to determine the gas transportation system used, the type of flow, and the effect of headloss on the pressure drop in the PT. pipeline. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong with the results of the natural gas transportation system used is an underground pipeline with a distance of 3.7 km and a turbulent flow type with an average Reynolds number of 19824.11, and major and minor headloss in October reached 20.72 m and 3.87 m, while the average headloss in the previous 3 months reached 14.17 m and 6.38 m caused by the pressure difference between upstream (PT. Malamoi Olom Wobok) and downstream (PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong) as well as the existence of predictive maintenance (PM) and corrective maintenance (CM), resulting in a pressure drop in October at each headloss reaching 1.99 bar and 0.49 bar.
Keywords: Gas, *Headloss, Pressure Drop*

1. Pendahuluan

Gas adalah salah satu jenis fluida paling sederhana dan dapat memenuhi segala wadah yang digambarkan sebagai kumpulan molekul dengan gerakan acak tapi berkesinambungan. Gas bumi atau gas alam adalah gas yang berasal dari tanaman, hewan, maupun mikroorganisme dibawah tanah dan diperoleh langsung dari perut bumi atau sumur minyak-gas bumi yang biasa disebut dengan *Natural Gases*.

Gas alam atau gas bumi sebagian besar terdiri atas campuran kompleks gas hidrokarbon yang mudah menguap dari

ISSN 2776-513X



golongan parafin, seperti metana (CH4) dengan presentasi 98% (Kemendikbud RI, 2013) dan merupakan energi primer ketiga yang paling banyak digunakan setelah minyak bumi dan batubara, serta memegang peranan penting dalam kebijakan bauran energi *(energy mix policy)* di Indonesia (Risdiyanta, 2023) karena menjadi salah satu energi yang ramah lingkungan dan berpotensi mengganti peran minyak bumi dalam berbagai kebutuhan energi di Indonesia.

Tekanan *(pressure)* merupakan besaran gaya per satuan luas permukaan dan menjadi tinjauan dari fluida statis maupun dinamis untuk mencari solusi permasalahan fluida. Makin besar gaya yang bekerja makin besar tekanannya. Tekanan memiliki beberapa satuan diantaranya newton per meter persegi. (N/m-2), pascal (Pa), atmosfer (atm), torr (mmHg), pound per inci kuadrat (lb/in2) dan satuan tekanan menurut SI adalah pascal (Pa) (Nurhadi, M., 2021).

Bilangan reynold merupakan bilangan yang tidak berdimensi, sehingga tidak memiliki satuan pasti dan dibutuhkan untuk mengetahui jenis aliran yang terjadi didalam pipa. Parameter yang mempengaruhi nilai bilangan reynold adalah densitas fluida, kecepatan alir fluida, dan viskositas fluida (Armansyah, 2021).

Head loss merupakan kerugian yang terjadi pada pipa selama fluida mengalir dengan faktor kerugian yang bergantung pada penampang pipa ataupun parameter lainnya. *Head loss* terdiri atas 2, *headloss major* dan *headloss minor.* Headloss major merupakan kerugian pada sistem perpipaan akibat gesekan antara dinding pipa dengan fluida selama fluida mengalir. Faktor yang mempengaruhi *headloss major*, yaitu: Kecepatan aliran, diameter pipa, panjang pipa, dan kekasaran pipa (Subagyo & Mursadin, 2017).

Pressure drop adalah permasalahan pada pipa dengan indikasi perbedaan tekanan antara dua titik dalam sistem aliran fluida. Faktor yang berpengaruh terhadap *pressure drop* pada pipa, yaitu kecepatan fluida, tekanan gas, laju alir volumetrik fluida, diameter pipa, temperatur, dan viskositas fluida (Syarif, 2019).

PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong berfokus pada distribusi gas menggunakan saluran pipa yang biasa disebut *pipeline*. *Pipeline* adalah sistem pemipaan yang menghubungkan antar fasilitas berjarak jauh dan diameter besar. Pipa yang digunakan oleh PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong adalah pipa logam jenis *carbon steel* yang terbuat dari baja dengan campuran komponen karbon. Pipa milik PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong terbentang di bawah tanah *(underground)* sejauh 3,7 km dari titik metering atau *Metering and Regulation Station* (MRS) yang dikelola oleh PT. Malamoi Olom Wobok (MOW) karena adanya Peraturan Bupati Sorong No.31 Tahun 2019. Dimana setelah gas yang disalurkan oleh Petrogas melewati MRS untuk difiltrasi kembali dan pengecekan komponen, gas akan dialirkan ke *tie in* PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong yang ditandai dengan adanya *pigging*. Kerja praktek ini bertujuan mengetahui sistem transportasi gas yang digunakan, tipe aliran, dan pengaruh *headloss* terhadap *pressure drop* pada pipa PT.

2. Metode

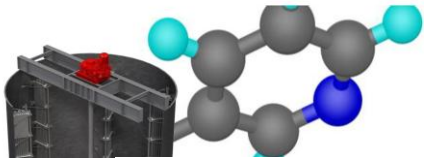
Praktek Kerja Lapangan ini kami menggunakan metode pengumpulan data yaitu :

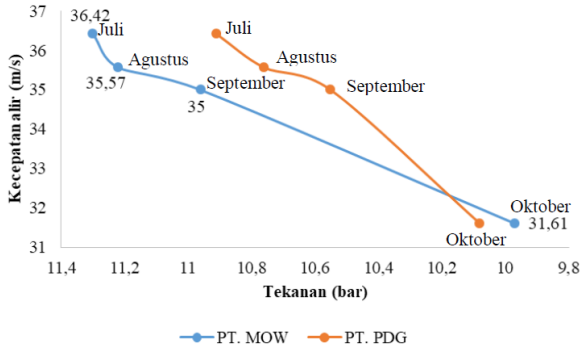
a. Penelitian dan Kerja Praktik untuk membuat dan mencari data primer, maka kami akan mempelajarinya secara teoritis dan analitis berdasarkan literatur yang ada sebagai data sekunder.
b. Mengikuti praktek langsung di lapangan .
c. Konsultasi dengan Teknisi Pembimbing di lapangan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh tekanan terhadap kecepatan aliran gas

ISSN 2776-513X



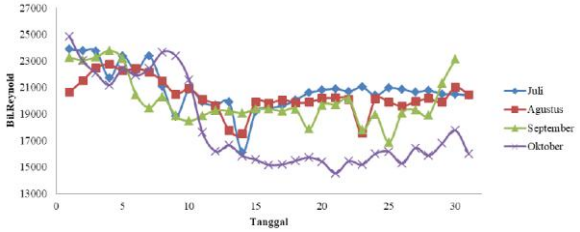


Gambar 1. Kecepatan Alir vs Tekanan PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong

Berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa penurunan tekanan secara signifikan terjadi pada bulan Oktober dengan rata-rata kecepatan alir 31,61 m/s, sedangkan rata-rata 3 bulan sebelumnya mencapai 35,66 m/s. Hal ini disebabkan oleh beda tekan antara hulu dan hilir (PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong) yang selaras dengan data di lapangan bahwa pada bulan Oktober tekanan hilir lebih tinggi dari tekanan hulu seperti pada gambar III.1.(b). Beda tekan ini disebabkan oleh kesalahan dalam pemasangan pelat *orifice metering* pada alat *metering system* di PT. Malamoi Olom Wobok.

Adapun keterkaitan tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa tinggi rendahnya kecepatan aliran disebabkan oleh laju alir dari hulu ke hilir dengan parameter temperatur dan tekanan (Armansyah, 2017). Namun temperatur pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong tidak berdampak signifikan karena temperatur hulu dan hilir memiliki nilai tetap dengan *range* 28 - 30°C.

3.2 Pengaruh bilangan Reynold pada tipe aliran

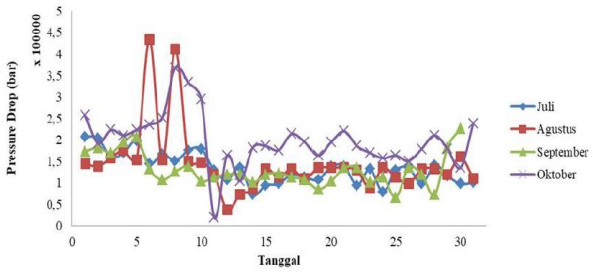


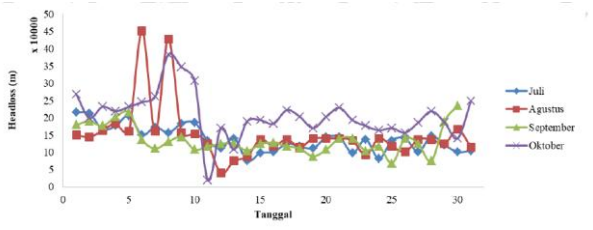
Gambar 2. Bilangan Reynold

Gambar 2 merupakan data bilangan Reynold pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong dengan rata-rata dari Juli – Oktober mencapai 19824,12 yang menunjukkan bahwa tipe alirannya adalah turbulen karena nilai bilangan Reynold lebih dari 4000. Berdasarkan gambar 2, penurunan bilangan Reynold terjadi mulai 10 Oktober dengan rata-rata nilai bilangan Reynold 16170,52. Penurunan yang terjadi disebabkan oleh menurunnya kecepatan aliran dengan rata-rata dari 10 Oktober adalah 28,26 m/s dan ini merupakan efek dari adanya beda tekan antara hulu dan hilir.

Adapun keterkaitan antara bilangan Reynold dan kecepatan aliran selaras dengan penelitian sebelumnya bahwa bilangan Reynold dipengaruhi oleh kecepatan aliran, densitas, viskositas, dan diameter pipa (Armansyah, 2017) serta semakin besar kecepatan alir, maka semakin tinggi bilangan Reynold yang dihasilkan (Olson, 1993; Lubis dkk., 2020). Namun densitas, viskositas, dan diameter pipa pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong tidak berdampak signifikan terhadap bilangan Reynold karena memiliki nilai yang kecil dan tetap dengan nilai masing-masing secara urut yaitu, 0,50 lbs/ACF atau setara dengan 0,03 kg/m3, 0,01 cP, dan 8 inch.

c. Headloss





Gambar 3. *Headloss Major*

Gambar 4. *Pressure Drop Headloss Major*

ISSN 2776-513X

Gambar .3. menunjukkan data headloss major atau headloss gesekan pipa pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong dengan rata-rata dari Juli – Oktober mencapai 15,81 m dan terdapat titik tertinggi pada 6 dan 8 Agustus dengan nilai headloss 45,11 m dan 42,82 m, serta headloss pada Oktober lebih tinggi dari bulan lainnya dengan nilai headloss 20,72 m. Hal ini disebabkan oleh faktor gesekan yang mencapai 0,31, 0,32, dan 0,23 dan keterkaitan headloss dan faktor gesekan sesuai penelitian sebelumnya bahwa semakin besar faktor gesekan, maka semakin tinggi headloss nya (Olson, 1993; Lubis dkk., 2020) seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini.

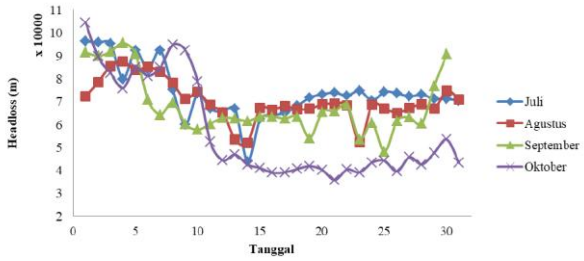
Tabel 1. Data *Headloss Major*

Bulan	***Headloss Major* (m)**	**faktor gesekan**	***Pressure drop* (bar)**
Juli – Oktober	15,81	0,14	1,52
6 Agustus	45,11	0,31	4,33
8 Agustus	42,82	0,32	4,11
Oktober	20,72	0,23	1,99

Adapun faktor gesekan pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong sangat ipengaruhi o eh se isih tekanan (Δ), sehingga apat disimpulkan bahwa penyebab *headloss major* pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong adalah selisih tekanan antara hulu (MRS PT. Malamoi Olom Wobok) dan hilir (PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong). Hal ini selaras dengan data di lapangan bahwa pada 6 dan 8 Agustus selisih tekanan mencapai 1,38 bar dan 1,31 bar. Hal tersebut terjadi karena penurunan penyerapan volume gas akibat *predictive maintenance* (PM) 24K *engine*#1 dan beberapa kali *corrective maintenance* (CM) pada komponen *engine* yang bermasalah, sehingga berpengaruh terhadap tekanan gas. Sedangkan selama Oktober terjadi beda tekan yang disebabkan oleh kesalahan dalam pemasangan pelat *orifice metering*, sehingga tekanan hilir menjadi lebih tinggi dari hulu,

Gambar menunjukkan rata-rata *pressure drop* dari Juli – Oktober adalah 1,52 bar dengan titik tertinggi *pressure drop* pada 6 dan 8-19 Agustus mencapai 4,33 bar dan 4,11 bar, serta *pressure drop* pada Oktober lebih tinggi dari bulan lainnya dengan rata-rata nilai 1,99 bar. Hal ini terjadi karena *pressure drop* pada *headloss major* saling berkaitan, sehingga semakin besar *headloss*, maka semakin besar *pressure drop* yang terjadi seperti yang tertera pada tabel 1.

3.3 *Headloss Minor*

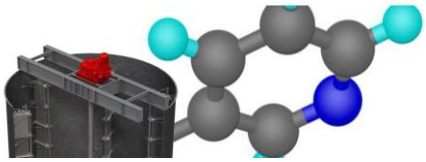


Gambar 5. *Headloss Minor*

Gambar 5 menunjukkan data *headloss minor* atau *headloss* akibat adanya *fitting* pipa pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong dengan rata-rata dari Juli – Oktober mencapai 6,74 m dan terdapat titik tertinggi pada 30 September dengan nilai *headloss* 9,06 m, serta penurunan *headloss* terjadi dimulai tanggal 10 Oktober sebesar 4,45 m. Hal ini terjadi karena *headloss* berbanding lurus dengan kecepatan aliran, sehingga semakin besar kecepatan aliran, maka semakin besar *headloss* yang terjadi (Lubis, dkk. 2020).

Pada tabel III.2 bahwa kecepatan aliran tanggal 30 September mencapai 40,46 m/s yang dikarenakan pada akhir September mulai terjadinya beda tekan antara hulu dan hilir. Hal tersebut berdampak hingga *headloss minor* bulan Oktober menurun.

ISSN 2776-513X



Tabel 2. Data *Headloss Minor*

Bulan	Kecepatan Aliran (m/s)	*Headloss Minor* (m)
Juli – Oktober	34,65	6,74
30 September	40,46	9,06
10 – 31 Oktober	28,26	4,45
Oktober	31,61	5,71

Pipa PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong memiliki beberapa sambungan, yaitu 2 *ball valve*, 7 tee, 10 siku 90o dan 10 siku 45o. Belokan pada pipa dapat menjadi penyebab penurunan tekanan (Mahmuddin, 2018) dan penurunan tekanan dipengaruhi oleh energi yang dibutuhkan untuk menghadapi gesekan atau hambatan. Akibatnya, jumlah energi yang digunakan untuk menjaga pengaliran tetap konstan akan menurun. Namun, koefisien rugi pada *fitting* tidak berdampak signifikan karena nilai yang kecil dan tetap

Headloss minor dapat mengakibatkan *pressure drop* atau terjadinya penurunan tekanan akibat *fitting* pada pipa atau sambungan pipa berupa belokan dan valve. Pada *headloss minor*, rata-rata *pressure drop* dari Juli – Oktober adalah 0,65 bar dengan grafik seperti gambar III.4.(b) dengan titik tertinggi *pressure drop* terjadi pada 30 September dengan nilai *pressure drop* 0,87 bar. Hal ini terjadi karena *pressure drop* dan *headloss minor* saling berkaitan, semakin besar *headloss*, maka semakin besar *pressure drop* yang terjadi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem transportasi gas alam yang digunakan PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong adalah saluran pipa *underground* dengan jarak 3,7 km dari hulu (*tie in* PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong) ke hilir (*tie in* PLTMG).
2. Tipe aliran pada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong adalah aliran turbulen dengan rata-rata bilangan Reynold 19824,11.
3. *Headloss major* dan *minor* pada bulan Oktober mencapai 20,72 m dan 5,71 m, sedangkan rata-rata *headloss* pada 3 bulan sebelumnya mencapai 14,17 m dan 7,08 m yang disebabkan oleh beda tekan antara hulu (PT. Malamoi Olom Wobok) dan hilir (PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong) serta adanya *predictive maintenance* (PM) dan *corrective maintenance* (CM), sehingga menyebabkan *pressure drop* bulan Oktober pada masing-masing *headloss* mencapai 1,99 bar dan 0,55 bar.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada PT. Perta Daya Gas Unit Gas *Pipeline* Sorong yang telah mengizikan untuk pengambilan data.

8. Daftar Pustaka

Armansyah, B. (2021). Analisis *Pressure Drop* Akibat Terjadinya *Friction* Dengan Persamaan Bernoulli Dengan Aliran Pipa Sumur Gas Lapangan PNN. (Thesis, Universitas Islam Riau).

Febriani, A. S. and Ainul Alim Rahman (2025) "Perawatan Dan Inspeksi Berkala Sistem Pipa Gas Dengan Proteksi Katodik Di Pt. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong", *Agitasi: Jurnal Teknik Kimia*, 1(2), pp. 1–4.

Ghurri, A. (2015). Aliran Fluida Internal dan Eksternal. Bali: Teknik Mesin Udayana.

Infrastruktur PLTMG Sorong 50 MW Mengalirkan Gas Perdananya. (2021). Diakses pada 30 September 2023 dari https://pertadayagas.co.id/infrastruktur-pltmg-sorong-50-mw-mengalirkan-gas-perdananya/ \

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2015). *Gas*

ISSN 2776-513X

Processing. Buku Kelas XI dan XII SMK/MAK.

Lubis, S., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2020). Simulasi Numerik Kerugian Energi Pada Siku Pipa. In Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi (SemResTek) (pp. KE22-KE30).

Mahmuddin. (2018). Studi Eksperimental Penurunan Takanan Aliran Melewati Belokan Pipa Horizontal dengan Variasi Rasio R/D. Jurnal Teknik Mesin Teknologi, 18(1), 45-51.

Mc.Cabe, W. L., Smith, J. C., & Harriot, P. (1985). Unit Operation of Chemical Engineering fourth edition. McGraw-Hill

Mendy Simon, E., Rahman, A. and Fadlil, F. (2025) "Penentuan Laju Korosi dan Remaining Service Life (RSL) Pipa Carbon Steel API 5L Grade B", Agitasi: Jurnal Teknik Kimia, 1(1), pp. 28–34.

Nurcahyo, N. (2011). Rancang Bangun Simulator Fisik Fasilitas Pigging serta Pemodelan dan Pengujian Karakteristik Foam Pig. Doctoral dissertation: Universitas Diponegoro.

Nurhadi, M. (2021). Gas dan Termodinamika. Media Nusa Creative.

Olson, R. (1993). Dasar-dasar Mekanika Fluida Teknik: Edisi Kelima. PT Gramedia Pustaka Utama

Rahayu, P., Putri, D. K., Rosalina, Indriyani, N. (2021). Pengaruh Diameter Pipa Pada Aliran Fluida Terhadap Nilai Headloss. Jurnal Agitasi, 2(1), 23-32.

Risdiyanta, R. (2023). The Performance Analysis Kapasitas Alir Pipa Transmisi Gas Bumi Open Acess, Studi Kasus Pipa Transmisi Gas Bumi Ruas XY: Performance Analysis Kapasitas Alir Pipa Transmisi Gas Bumi Open Acess, Studi Kasus Pipa Transmisi Gas Bumi Ruas XY. Jurnal Nasional Pengelolaan Energi MigasZoom, 5(2), 93-100.

Rivandy, M. (2022). Laporan Praktik Sistem Ganda (PSG): Proses Pengangkutan Gas Alam Untuk Gasifikasi PLTMG 50MW MPP Sorong Menggunakan Pipanisasi di PT. Perta Daya Gas Unit Gas Pipeline Sorong. SMK Negeri 1 Kota Sorong. 24

Sahuburua, F. (2025) "Evaluasi Neraca Massa Total Desain Dan Aktual Di Water Tratment Plant (WTP) PT. X ", Agitasi: Jurnal Teknik Kimia, 1(1), pp. 15–20.

Subagyo, R., & Mursadin, A. (2017). Buku Ajar Mekanika Fluida II. Universitas Lambung Mangkurat.

Subagyo, R., Wardana I.N.G., Widodo, A., & Siswanto, E. (2016). Analisis Diameter Gelembung pada Kerugian Tekanan Aliran Fluida. Jurnal Rotor, 9(2), 121-124.

Syahputra, S. A. (2018). Pengaruh Reynold Number Terhadap Head Losses Pada Variasi Jenis Belokan Pipa Aliran Dua Fase Searah Horizontal. Ready Star, 1(1), 132-137.

Syarif, J. (2019) Penentuan Persamaan Faktor Gesekan Baru dengan Menggunakan Metode *Regresi Multi Variable* Bertolak Ukur Pada Persanmaan Faktor Gesekan Chen. Jurnal *Polimesin*, 2(1), 85-94.

ISSN 2776-513X