

# Keakurasian Sistem Monitoring Flow Rate Menggunakan Flow Computer Omni 6000 di PT Energi Nusantara Perkasa

Yasmin Zulrahma<sup>1</sup>, Aseptasw Wardhana<sup>2</sup>

e-mail: [yasminzulrahma@gmail.com](mailto:yasminzulrahma@gmail.com), [aseptasw@esdm.go.id](mailto:aseptasw@esdm.go.id)

<sup>1,2</sup>Teknik Instrumentasi Kilang, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jalan Gajah Mada No.38 Cepu, Kabupaten Blora, 58312, Indonesia

## Informasi Artikel

### Riwayat Artikel

Diterima 23 November 2023

Direvisi 20 Desember 2023

Diterbitkan 31 Mei 2024

### Kata kunci:

Keakurasian  
Flowrate  
Flow Computer  
Metering System

### Keywords:

Accuracy  
Flowrate  
Flow Computer  
Metering System

### Penulis Korespondensi:

Aseptasw Wardhana,  
Teknik Instrumentasi Kilang,  
Politeknik Energi dan Mineral Akamigas,  
Jl. Gajah Mada No.38 Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah, Indonesia, Kode Pos. 58312  
Email: [aseptasw@esdm.go.id](mailto:aseptasw@esdm.go.id)  
Nomor HP/WA aktif: +62 818-381-531

## ABSTRAK

Di bidang ekstraksi LPG perlu adanya peralatan handal yang dipergunakan di stasiun gas, salah satunya dengan penggunaan Flow Computer Omni 6000 yang berfungsi sebagai kalkulator gas flowrate yang ditransmisikan, serta dapat mengetahui komposisi gas yang ditransmisikan ke konsumen. Penggunaan teknologi Flow Computer dalam memonitor laju aliran pada proses industri menjadi alternatif yang efektif karena mampu memberikan pengukuran yang lebih akurat, cepat, dan terpercaya. Flow Computer dapat menghasilkan pengukuran data yang akurat dan terus menerus, sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi kerugian produksi. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengambil judul "Keakurasian sistem monitoring Flow Rate menggunakan Flow Computer OMNI-6000 di PT. Energi Nusantara Perkasa" dan melakukan sistem monitoring laju aliran gas dibutuhkan data-data yang akurat agar memperoleh hasil yang sesuai dengan kondisi lapangan.

## ABSTRAK

*In the field of LPG extraction, reliable equipment is essential for use at gas stations, one of which is the use of the Omni 6000 Flow Computer, which functions as a gas flow rate calculator that is transmitted, and can determine the composition of the gas transmitted to consumers. The use of Flow Computer technology in monitoring flow rates in industrial processes is an effective alternative because it can provide more accurate, fast, and reliable measurements. Flow Computers can generate accurate and continuous data measurements, thereby helping to improve production efficiency and reduce production losses. Therefore, the author is interested in choosing the title "Accuracy of Flow Rate Monitoring System using the OMNI-6000 Flow Computer at PT. Energi Nusantara Perkasa" and for monitoring the gas flow rate, accurate data is needed to obtain results that align with field conditions.*



## 1. PENDAHULUAN

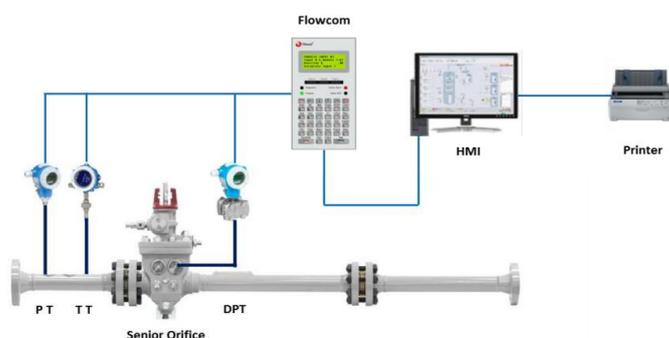
Gas yang berasal dari bumi atau salah satu sumber energi bahan bakar fosil yang berbentuk gas, dimana proses mengeksplorasi, mengolah dan mendistribusikan juga membutuhkan pengeluaran dana yang sangat besar. Maka dari itu tiap-tiap kekurangan atau kerugian harus diperkecil untuk meminimalisir resiko yang terjadi yang kemungkinan ditanggung dan untuk meningkatkan kelayakan investasinya [1]

Menjaga sistem operasional gas dengan baik merupakan salah satu teknik untuk menurunkan kemungkinan terjadinya kerugian [2]. Sistem pengukuran itu sendiri adalah salah satu faktor yang perlu diperhitungkan untuk akurasi. Kesalahan akan dihasilkan oleh sistem pengukuran yang memburuk, yang akan merugikan berbagai bagian bisnis. Jika terjadi kerugian, maka jual beli gas akan terganggu sehingga mengakibatkan kerugian perusahaan, dan pelanggan industri tidak memiliki sumber energi yang cukup untuk melakukan tugas produksi kembali.

Saat menentukan laju aliran gas, sistem pengukuran sangat penting. Kondisi stabil harus selalu dijaga untuk parameter yang mendukung pengukuran, seperti *flow meter* dan komponennya [3]. Oleh karena itu, memahami bagaimana menggunakan *flow computer* sebagai sistem monitoring sangatlah penting. *Flow Computer* merupakan komponen terakhir dari *flow meter system* yang berfungsi sebagai pengolah atau penghitung parameter yang telah dideteksi oleh transmitter dari *flow* menjadi *flowrate*, *flow Computer* merupakan sistem komputer yang digunakan sebagai perhitungan *flowrate* dari suatu fluida yang telah melewati *custody transfer* [4]. *Flow Computer* ini dapat menerima berbagai macam sensor dengan masukan analog atau digital [5].

Untuk menunjang operasional di bidang ekstraksi LPG perlu adanya peralatan handal yang dipergunakan di stasiun gas, salah satunya dengan penggunaan *Flow Computer* Omni 6000 yang berfungsi sebagai kalkulator *flowrate* gas yang ditransmisikan, serta dapat mengetahui komposisi gas yang ditransmisikan ke konsumen [6]. Penggunaan teknologi *Flow Computer*, *orifice meter*, serta *software flow calculation* dalam monitoring flow rate pada proses industri menjadi alternatif yang efektif karena mampu memberikan pengukuran yang lebih akurat, cepat, dan terpercaya [7]. *Flow Computer* dapat menghasilkan data pengukuran yang akurat dan terus menerus, sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi kerugian produksi.

Dari *flow computer* yang terpasang data pengukuran akan didapatkan juga dengan komponen pendukung lainnya seperti *transmitter*, *orifice meter*, dan *Software Kelton FlocCalc* [8]. Maka *flow* gas per waktu untuk produksi tersebut dapat dihitung.



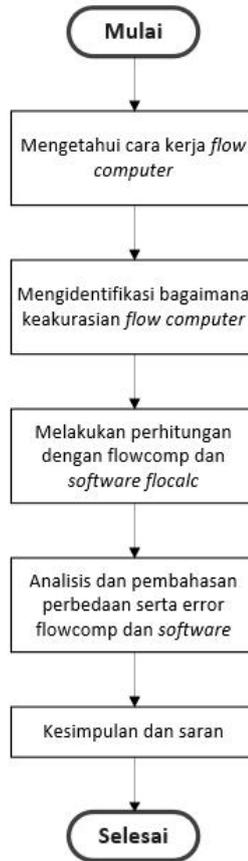
Gambar 1 Komponen Pendukung *Flow Computer*

## 2. METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah diagram alir dari pengambilan data keakurasian dari sistem monitoring *flowrate* menggunakan *Flow Computer*. Untuk mencapai keberhasilan dalam penelitian ini, penulis memerlukan beberapa parameter data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan seperti diameter pipa, diameter orifice, pressure, differential pressure, temperature [9]. Setelah data yang diperlukan didapat akan dilakukan perhitungan pada *flow computer* dan dihitung kembali dengan *software flocalc* untuk mencapai keakurasiannya. Setelah data *flow rate* dari



*flow computer* didapat lalu akan dibandingkan dengan *flow rate* pada *software kelton flocalc*. Pada (gambar 2) merupakan *flow chart* sederhana mengenai alur penelitian, dan mekanisme penyelesaian masalah.



Gambar 2 Flowchart metode penelitian

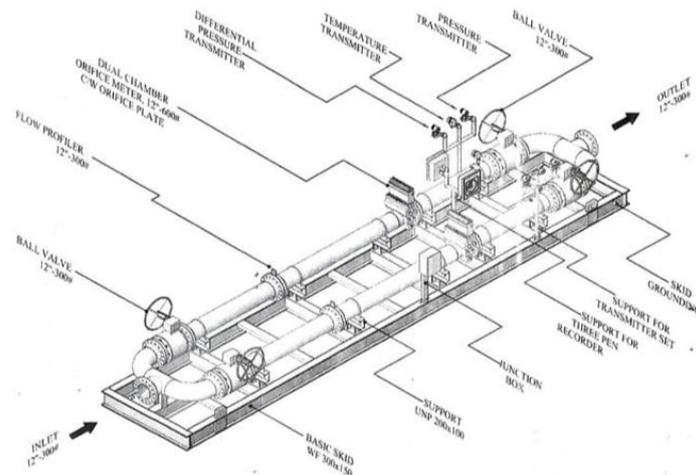
Untuk memulai penelitian, penting untuk mengetahui bagaimana cara kerja *flow computer* secara umum setelah itu juga harus mengetahui apa saja masukan yang terdapat pada *flow computer* dan mengakurasikannya. Melakukan perhitungan pada *flow computer* berdasarkan perhitungan manual AGA 3 [10], untuk memudahkan untuk mengakurasi keluaran *flow computer* bisa dengan membandingkan nilainya dengan perhitungan *software* yaitu *Kelton flocalc*. Nilai akurasi dalam *flow computer* sangatlah penting karena ini yang akan menjadi nilai jual dengan perusahaan terkait.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Proses *Flow Diagram* Meter Orifice di PT. ENP

Pada sistem *custody transfer* gas di PT ENP yang akan dipasok ke pelanggan. Hanya dua aliran yang digunakan oleh perusahaan, dan sisanya diistirahatkan. Dua aliran dapat membuat proses pemeliharaan, validasi, dan kalibrasi menjadi lebih sederhana dan mudah dipantau. Fluida yang mengalir melalui aliran B dapat digunakan untuk mengganti alat ukur di aliran A jika terdeteksi kesalahan. Fluida akan mengalir ke aliran B saat aliran A menjalani pemeliharaan. Hal ini memudahkan karena aliran fluida tidak harus dihentikan total dan dapat terus berfungsi.





Gambar 3 Proses flow diagram metering dua stream

### 3.2 Prosedur Pengujian Sistem Metering

Pengujian suatu sistem *Gas Flow Computer* ada 2 metode pengujian yaitu metode statis dan metode dinamis.

#### **Metode Statis:**

1. Pasang transmitter pada tempat pemakaian transmitter (diff.pressure transmitter, pressure transmitter, dan temperature transmitter).
2. Instal standar pada bagian input transmitter (pneumatic calibrator, dead weight tester dan temperature calibrator).
3. Instal multimeter atau alat baca lain untuk membaca keluaran (output) dari transmitter, sebelum masuk ke *flow computer*.
4. Periksa semua parameter di dalam flow computer dan bandingkan dengan parameter yang benar, jika keliru maka harus segera di sesuaikan.
5. Standar diinject (dibuat agar menunjukkan pada suatu ukuran yang diinginkan), biasanya pada titik uji 0%, 25%, 50%, 75%, 100%.
6. Hitung waktu awal pengujian dengan stop watch dan bersamaan dengan mencatat penunjukkan awal totalizer pada *flow computer*; keluaran differential pressure transmitter; pressure transmitter dan temperature transmitter.
7. Catat penunjukkan keluaran differential pressure; pressure transmitter dan temperatur transmitter.
8. Setelah lamanya waktu pengujian tercapai, matikan stop watch dan bersamaan dengan mencatat penunjukkan akhir totalizer pada *flow computer*; keluaran differensial pressure; pressure transmitter dan temperatur transmitter.
9. Volume yang diuji= penunjukkan akhir dikurangi penunjukan awal.
10. Hitung volume yang seharusnya dengan formula yang telah ditetapkan.
11. Bandingkan volume yang ditunjuk totalizer pada *flow computer* dengan volume yang telah dihitung
12. Kesalahan penunjukan tidak boleh melebihi kesalahan (error) maksimum yang diizinkan.

#### **Metode Dinamis:**

1. Pasang *transmitter* pada instalasinya (*diff.pressure transmitter*, *pressure transmitter* dan *temperature transmitter*).
2. Periksa kebocorannya



3. Install multimeter atau alat baca lain untuk membaca keluaran (*output*) *diff.pressure*; *pressure transmitter*, dan *temperature transmitter* sebelum masuk ke *totalizer* pada *flow computer*.
4. Periksa semua parameter di dalam *totalizer* pada *flow computer* dan bandingkan dengan parameter yang benar.
5. Hitung waktu awal pengujian dengan *stop watch* dan bersamaan dengan mencatat penunjukan penunjukan awal *totalizer* pada *flow computer*, keluaran *differential pressure*; *pressure transmitter* dan *temperature transmitter*.
6. Catat penunjukan keluaran *differential pressure*; *pressure transmitter* dan *temperature transmitter*.
7. Setelah lamanya waktu pengujian tercapai, matikan *stop watch* dan bersamaan dengan mencatat.

### 3.3 Pengujian Keakurasian Gas Flow Computer

*Flow Computer* ini akan bekerja apabila ada masukan parameter dari beberapa faktor yaitu: pengukuran perbedaan tekanan pada pelat orifice, suhu, tekanan dan komposisi gas yang mengalir [11]. Untuk peralatan ini pada kegiatan pengujian (kalibrasi) hanya bisa dilakukan dengan memberikan injeksi arus (mA) sebagai pengganti besaran konversi dari masing-masing faktor perbedaan tekanan, tekanan dan temperatur.

Hasil volume perhitungan gas yang didapatkan harus mengacu pada ketentuan (referensi) AGA Report no.3. [12]. Jika ditemukan kesalahan yang melebihi dari ketentuan yang berlaku atau ketentuan dari pabrik vendor, maka dikatakan pelat orifice ataupun peralatan penunjang tersebut tidak bisa digunakan sebagai alat transaksi atau tidak boleh dipasang di pelanggan.

$$\text{Perhitungan \% error} = \left[ \frac{\text{Counter} - \text{AGA 3}}{\text{AGA 3}} \right] \times 100\% \tag{1}$$

Dari alat ukur yang terpasang data pengukuran akan didapatkan juga dengan komponen pendukung lainnya seperti *transmitter*, *orifice meter*, dan *Software Kelton Focalc*. Maka *flow gas* per waktu untuk produksi tersebut dapat dihitung. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data dari lapangan dan dilakukan perhitungan menggunakan *software kelton focalc* untuk membuktikan bahwa data yang telah diambil seperti *temperature*, *pressure*, *differential pressure*, diameter pipa dalam jumlah bukan statis berbeda-beda yang dimulai dari 0%-100%. Berikut contoh *print out flow computer*:

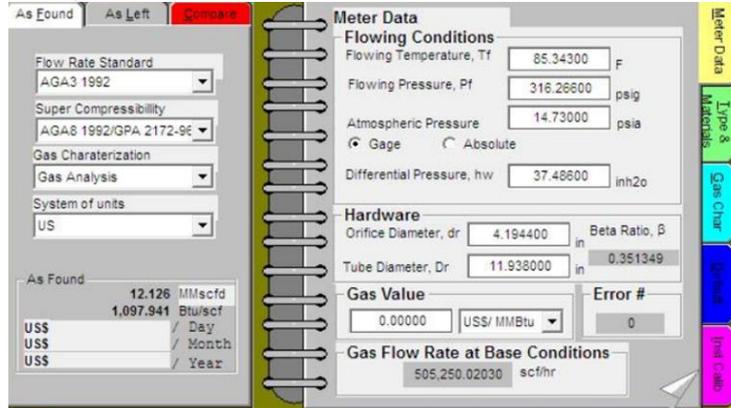
Meter ID	RAW100C	RAW100D	LEAN303B/C	LEAN303C
Gross Flowrate MCF/hr	.0000	99.8382	54.7529	23.2040
Net Flowrate MCF/hr	.0000	1689.392	1231.411	519.2294
Mass Flowrate KLB/hr	.0000	101.8099	30.9475	24.8637
Energy MMBTU/hr	.0000	2300.293	1350.127	569.2827
Daily Gross MCF	.000	946.340	15.635	235.050
Daily Net MCF	.000	17988.887	65.760	5314.275
Daily Mass KLB	.000	969.328	3.150	294.882
Daily Energy MMBTU	.000	21901.015	72.123	8635.452
Com. Gross MCF	39220.844	826843.825	614451.274	709786.576
Com. Net MCF	203814.526	99524.429	814567.908	553382.412
Com. Mass KLB	280433.242	16997.415	795019.562	804027.693
Com. Energy MMBTU	88447.173	287021.349	37985.107	326589.137
Temperature DegF	86.129	80.804	85.554	89.709
Pressure PSIG	261.272	260.350	217.058	318.301
DP In.H2O	-0.015	91.659	225.967	49.556
Flowing Dens lb/Ft3	1.0113	1.0197	1.0770	1.0215
Base Dens in Use lb/Ft3	.9339	.9339	.9479	.9479
Compressibility Base (Zb)	.9967	.9967	.9975	.9975
Line Compressibility (Zf)	.9475	.9458	.9522	.9533
Viscosity Cp	.010268	.010268	.010268	.010268
Specific Heat Ratio	1.3000	1.3000	1.3000	1.3000
Pipe Diameter in.	11.9380	11.9380	11.9380	11.9380
Orifice Diameter in.	7.8002	6.7918	8.1744	4.1974
Product ID	RAW 100C/D		LEAN 303B/C	
AGA 8 Method				
Mol% Methane	83.8561		88.8588	
Mol% Nitrogen	.8245		.7653	
Mol% Carbon Dioxide	.6104		.6239	
Mol% Ethane	6.4169		7.2979	
Mol% Propane	4.3238		2.0412	
Mol% i-Butane	1.0307		.1398	
Mol% n-Butane	1.4085		.1147	
Mol% i-Pentane	.5615		.0123	
Mol% n-Pentane	.2040		.0045	
Mol% Gas	.5659		.0675	
Heating Value Btu/Ft3	1217.477		1096.407	
Ref. Specific Gravity	.704402		.625984	

Gambar 4 Contoh print out flow computer



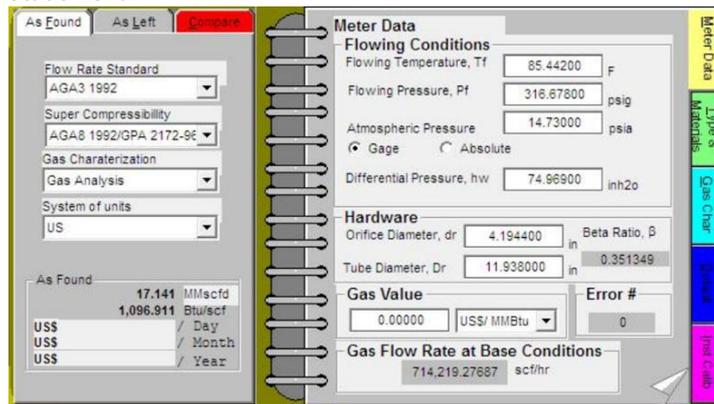
1. Perhitungan dengan bukaan statis 12,5%

Untuk langkah akurasi pada *software* Kelton Flocalc kita harus memasukkan hasil keluaran yang tertera pada hasil *print out flow computer* (gambar 4 label biru), seperti suhu pada aliran, tekanan pada aliran, beda tekanan, tekanan atmosfer, diameter orifice, diameter pipa, serta komposisi gas yang diinput pada *Gas Char* (label kuning pada gambar 4).



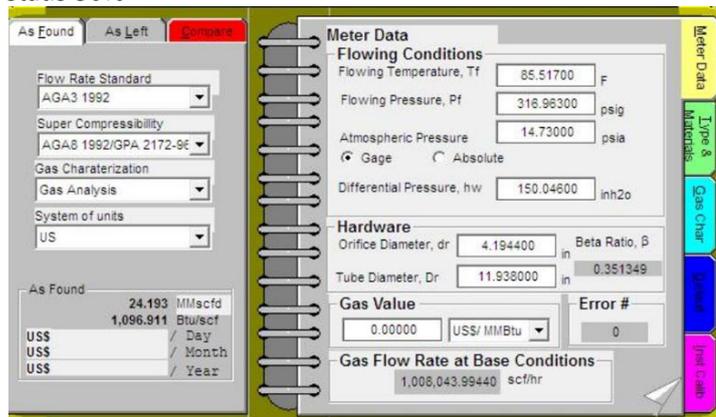
Gambar 5 Hasil Perhitungan Flocalc 12,5%

2. Perhitungan dengan bukaan statis 25%



Gambar 6 Hasil Perhitungan Flocalc 25%

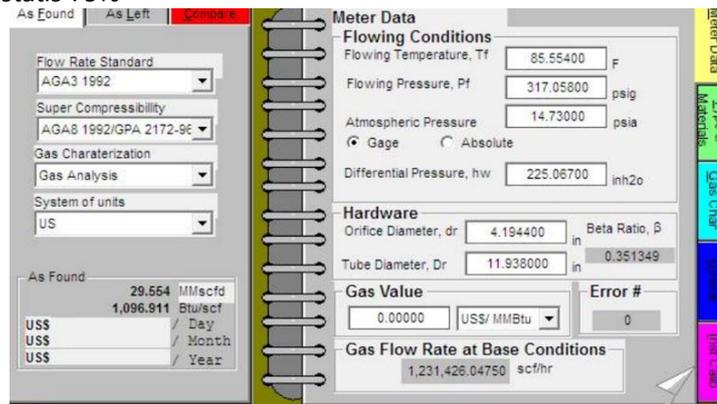
3. Perhitungan dengan bukaan statis 50%



Gambar 7 Hasil Perhitungan Flocalc 50%

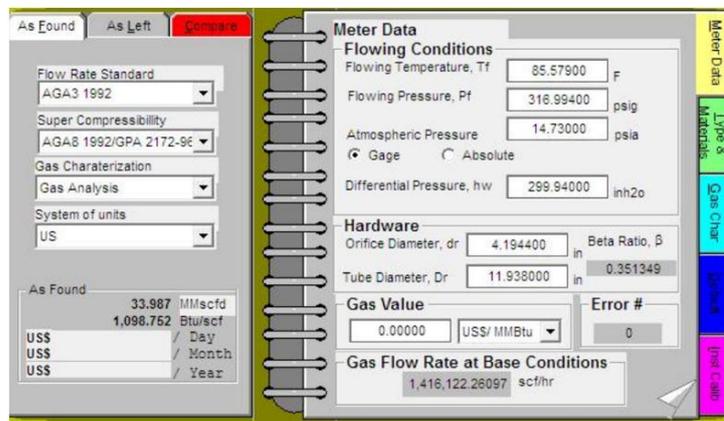


4. Perhitungan dengan bukaan statis 75%



Gambar 8 Hasil Perhitungan Flocalc 75%

5. Perhitungan dengan bukaan statis 100%



Gambar 9 Hasil Perhitungan Flocalc 100%

Tabel 1 Hasil Perbandingan Keluaran *Flow Computer* dan *Software Kelton Flocalc*

Pengujian Statis (Static Test)										
No	Pembacaan Flowcomp				AGA3:1992				Kesalahan	
	Diff. Pressure inh <sub>2</sub> O	Static Pressure psi	Temperature °F	Flowrate Mscfh	Flowrate Mscfh	Energy Mmbtuh	Flowrate Mscfh	Energy Mmbtuh	Flowrate %	Energy %
1	37.486	316.266	85.343	505.2389	505.250	554.735	505.250	554.735	-0.0022	-0.0481
2	74.969	316.678	85.442	714.2112	714.219	783.435	714.219	783.435	-0.0011	-0.0547
3	150.046	316.963	85.517	1007.981	1008.143	1105.843	1008.143	1105.843	-0.0161	-0.0620
4	225.067	317.058	85.554	1231.411	1231.426	1350.765	1231.426	1350.765	-0.0012	-0.0472
5	299.940	316.994	85.579	1416.017	1416.122	1555.967	1416.122	1555.967	-0.0074	-0.0535
Rata-rata									-0.0056	-0.0531

Pada bagian *software kelton "Gas Flow Rate at Base Conditions"* terletak pada tabel bagian pengujian *flowrate* berdasarkan AGA 3:1992

4. KESIMPULAN

Gas Flow Computer adalah alat elektronik yang fungsi utamanya menghitung flowrate gas yang mengalir pada pipa berdasarkan rumus AGA report 3, yang mana diperlukan data-data tekanan differensial, tekanan statis, temperature pengukuran, diameter dalam pipa, diameter orifice, serta data-data komposisi gas. Pengujian pada suatu sistem metering ada 2 metode, yaitu metode statis dimana pengujian dilakukan dengan menyetop aliran,



sedangkan metode dinamis pengujian dilakukan dengan menghentikan aliran, sedangkan metode dinamis pengujian dilakukan tanpa menghentikan aliran.

Pengujian pada suatu sistem metering ada 2 metode, yaitu metode statis dimana pengujian dilakukan dengan menyetop aliran, sedangkan metode dinamis pengujian dilakukan dengan menghentikan aliran, sedangkan metode dinamis pengujian dilakukan tanpa menghentikan aliran. Dari aliran statis hasil perbandingan *flow computer* dengan *software Kelton Flocalc* berdasarkan AGA 3 *report 9* yang mengukur laju alir menghasilkan rata-rata *error* 0,0056% dan masih dalam toleransi *error*.

Banyak hal yang diperhatikan terhadap penggunaan *flow computer* diantaranya, pemantauan suhu perangkat-perangkatnya harus dalam kondisi stabil tidak terlalu panas atau tidak terlalu dingin, pentingnya *backup power* (UPS) sebagai sumber daya listrik yang stabil dan dapat diandalkan jika terjadi pemadaman atau gangguan listrik *flow computer* akan tetap menyala dan data yang masuk tidak hilang dan juga pentingnya perawatan perangkat lunak pada *flow computer* yang harus selalu diperbarui secara berkala untuk memastikan kinerja tetap optimal dan stabil.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Wibowo, "Analisa risiko keselamatan kerja pada explorasi minyak," *Jurnal Baut dan Manufaktur*, vol. 01, no. 01, pp. 57–68, 2019.
- [2] A. A. Cholil, S. Santoso, T. R. Syahrial, E. C. Sinulingga, and R. H. Nasution, "Penerapan metode hiradc sebagai upaya pencegahan risiko kecelakaan kerja pada divisi operasi pembangkit listrik tenaga gas uap," *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (Journal of Business and Management)*, vol. 20, no. 2, pp. 41–64, 2020.
- [3] A. H. Prasetiawan, A. S. Wardhana, and A. Sahrin, "Analisa Desain Meter pada Metering and Regulating Station (MRS) Custody Transfer untuk PT. XX," in *Seminar Nasional Teknologi Energi dan Mineral*, 2022, vol. 2, no. 1, pp. 1213–1218, doi: 10.53026/sntem.v2i1.796.
- [4] E. Dupuis and G. Hwang, "Custody Transfer: Flowmeter as Cash Register," *Control Engineering Magazine*, p. 4, 2010.
- [5] A. M. Rizki, S. Rizqika Akbar, and G. E. Setyawan, "Implementasi Sistem Monitoring Gas dengan Arduino Mega2560 dan Sensor Turbin Studi Kasus PT. Perusahaan Gas Negara, Tbk," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 12, pp. 2548–964, 2018.
- [6] G. Kulkarni and M. Birdar, "Redundancy in Electronics Systems," *International Journal for Research in Science & Advanced Technologies*, vol. 5, no. 2, pp. 185–191, 2013.
- [7] Ratnawati and Irwandi, "Pengaruh Suhu Gas Alam Terhadap Flow Gas Dengan Menggunakan Perhitungan Software Flow Calculation," *Jurnal Teknik Juara Aktif Global Optimis*, vol. 1, no. 2, pp. 45–54, 2021, doi: 10.53620/jtg.v1i2.44.
- [8] A. Bekraoui, A. Hadjadj, A. Benmounah, and M. Oulhadj, "Uncertainty study of fiscal orifice meter used in a gas Algerian field," *Flow Measurement and Instrumentation*, vol. 1, no. 66, pp. 200–208, 2019.
- [9] D. N. Agustha, A. Surya Wardhana, and R. H. Triyanto, "Preliminary Perancangan Metering System Pada Proses Custody Transfer Produk LPG di PT. XYZ," in *Seminar Nasional Teknologi Energi dan Mineral*, 2021, vol. 1, no. November, pp. 962–972.
- [10] F. O. Mangar, R. H. Triyanto, and W. Waskito, "Pengukuran Flowmeter Gas Custody Transfer Di Perusahaan Gas Negara (PGN) Surabaya," in *Seminar Nasional Teknologi Energi dan Mineral*, 2022, vol. 2, no. 1, pp. 1380–1387, doi: 10.53026/sntem.v2i1.876.
- [11] W. Hidayat, D. Biksono, and D. Zulpian, "Pengujian Kinerja Pompa Sentrifugal Multistage Berkapasitas 118,5 KW pada PLTP Berdasarkan Standar ISO 9906," *Jurnal Rekayasa Hijau*, vol. 5, no. 2, pp. 101–113, 2021, doi: 10.26760/jrh.v5i2.101-113.
- [12] T. I. Hidayat and N. Akhiryanto, "Verifikasi Pengukuran Meter Gas Orifice Di Stasiun Gas PT. X Sebagai Penyedia Distribusi Gas Kota," in *Seminar Nasional Teknologi Energi dan Mineral*, 2022, vol. 2, no. 1, pp. 1353–1359, doi: 10.53026/sntem.v2i1.818.

