

## Penggunaan Daniel Senior Orifice Dual Chamber Pada Meter Lean Gas 303-B di PT. Energi Nusantara Perkasa

Fabil Quina Annaja<sup>1</sup>, Suka Handaja<sup>2,\*</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Instrumentasi Kilang, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Cepu Jawa Tengah, Indonesia 55312

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Diterima berkas 25/10/2023

Direvisi 25/11/2023

Disetujui terbit 30/11/2023

#### Keyword:

Daniel orifice

Dual chamber

Lean gas

LPG

Maintenance

### ABSTRAK

PT Energi Nusantara Perkasa, perusahaan kilang LPG yang bergerak dibidang sumber daya alam berupa gas alam memiliki 2 bagian proses pada kegiatan bisnisnya, salah satunya adalah proses pengukuran. Pengukuran gas menggunakan *Meter Regulating System* yang menggunakan *meter orifice* sebagai *main meternya*. Pada *orifice* terdapat beberapa *fitting* yang digunakan untuk penggunaannya, salah satu manfaat dari *fitting orifice* adalah sebagai pengatur aliran. *Orifice fitting* digunakan untuk pengatur aliran dengan cara mengganti *orifice plate* dengan ukuran lubang yang berbeda sesuai dengan kebutuhan *system*. *Orifice fitting* yang digunakan menggunakan *senior orifice fitting* yang memiliki fungsi *dual chamber* atau dalam artian *senior orifice* ini memiliki dua ruang. *Dual chamber* ini mengacu pada penggunaannya juga sebagai kelebihanannya, yaitu *fitting* jenis ini pelapasan dan pemasangan *plate orificenya* dapat dilakukan dalam keadaan pipa bertekanan, artinya dapat dilakukan tanpa mengganggu jalannya proses. Sehingga dalam hal ini juga dapat mendukung proses pemeliharaan tanpa mengganggu jalannya proses.

### ABSTRACT

PT Energi Nusantara Perkasa, an LPG refinery company operating in the natural resources sector in the form of natural gas, has 2 process parts in its business activities, one of which is the measurement process. Gas measurement uses a Meter Regulating System which uses an orifice meter as the main meter. In the orifice there are several fittings that are used for its use, one of the benefits of the orifice fitting is as a flow regulator. Orifice fittings are used to regulate flow by replacing the orifice plate with a different hole size according to system needs. The orifice fitting used uses a senior orifice fitting which has a dual chamber function or in the sense that this senior orifice has two chambers. This dual chamber refers to its use as well as its advantages, namely this type of fitting, the release and installation of the orifice plate can be done in a pressurized pipe, meaning it can be done without disturbing the process. So in this case it can also support the maintenance process without disrupting the process.

*This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*



#### \*Penulis Korespondensi:

Alamat Email: [suka.budi@esdm.go.id](mailto:suka.budi@esdm.go.id) (Suka Handaja)

### 1. PENDAHULUAN

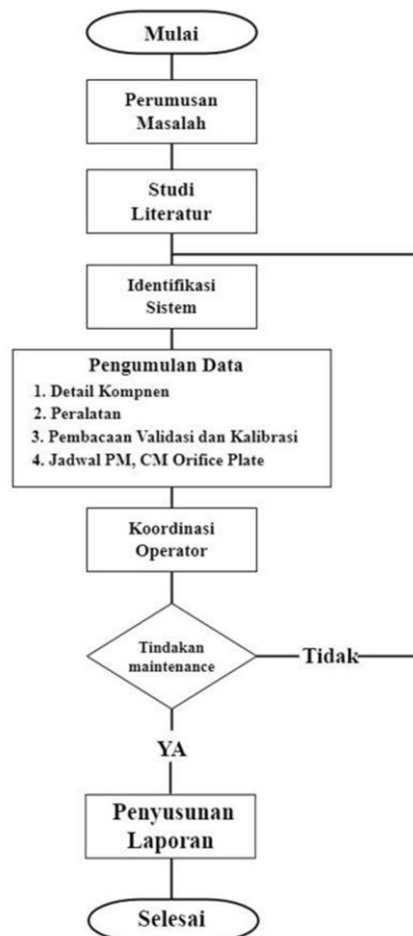
PT Energi Nusantara Perkasa merupakan sebuah perusahaan kilang *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) yang berfokus pada sumber daya alam berupa gas alam. Gas alam adalah salah satu jenis energi yang melibatkan proses eksplorasi, pemurnian, dan distribusi yang memerlukan investasi yang signifikan [1]. Gas alam yang dihasilkan dari sumur produksi diolah dengan tujuan memenuhi kebutuhan konsumen yang spesifik [2]. Dalam menjalankan bisnisnya, PT Energi Nusantara Perkasa terlibat dalam dua aspek utama, yaitu pengolahan dan pengukuran gas.

Untuk mengukur jumlah aliran gas yang dialihkan, digunakan peralatan *metering system*. Terdapat dua unit *metering system*, satu untuk distribusi hasil ekstraksi dan satu untuk pemasukan *raw gas*. Kedua unit ini dilengkapi dengan *flowmeter* jenis *senior orifice flowmeter* yang dipasang paralel, sehingga salah satu berfungsi sebagai cadangan. *Flowmeter* ini berfungsi sebagai *main meter* [3]. *Orifice meter* merupakan salah satu jenis meter gas yang digunakan untuk mengukur laju alir fluida, dengan prinsip kerja perbedaan tekanan, yaitu menggunakan *differential pressure* yang diakibatkan oleh perbedaan luas penampang, sehingga akan didapatkan perbedaan tekanan pada sisi atas (*upstream*) dan sisi bawah (*downstream*) [4].

Unit 1 hanya digunakan untuk distribusi *lean gas* karena cadangan gas alam sudah tidak tersedia. Unit 1 dan unit 2 memiliki perbedaan diameter pipa karena kapasitas pengolahan gas yang berbeda. Unit 1 memiliki kapasitas 40 MMSCFD, sementara unit 2 memiliki kapasitas 100 MMSCFD, yang juga mempengaruhi ukuran *flowmeter*. Meskipun spesifikasinya berbeda, keduanya menggunakan *senior orifice* yang memungkinkan penggantian *orifice plate* tanpa mematikan aliran fluida atau saat kondisi pipa bertekanan [5]. Pada unit 2, *metering system* menggunakan *Daniel Senior Orifice* sebagai *orifice fitting* untuk pengoperasian dan pipa distribusi. Penggunaan *orifice fitting* memerlukan parameter yang harus diperhatikan agar *metering system* berfungsi sesuai yang diinginkan. Kelebihan utama dari *Daniel Senior Orifice* adalah kemampuannya untuk mengganti *orifice plate* tanpa menghentikan proses, yang merupakan keuntungan bagi perusahaan dalam hal kecepatan, keamanan, dan kesederhanaan saat mengganti *orifice plate* pada pipa yang sedang bertekanan [6]. Sehingga dari sini akan didapatkan pengukuran laju aliran yang sesuai tanpa mengganggu jalannya proses dengan keakuratan tinggi [7].

## 2. METODA

Berikut ini adalah diagram alir dari proses kalibrasi pada meter *lean gas* dengan menggunakan *main meter orifice*, sebagai bagian dari factor penggunaan *Daniel Senior Orifice*.



Gambar 1. Flowchart Penyusunan Artikel

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan, diketahui bahwa penggunaan *fitting* ini dilakukan karena adanya beberapa tujuan yang mempengaruhi jalannya proses pada metering system yang digunakan, diantaranya adalah kalibrasi yang dilakukan setiap tahun sekali, kalibrasi ini disebut juga dengan *Preventive Maintenance* (PM) yang dilakukan setiap setahun sekali. Kalibrasi tahunan ini mencakup *meter orifice* yang akan dikalibrasi, sehingga *senior orifice* akan mengangkat *plate orifice* dari pipa. Selain itu karena menurunnya cadangan *raw gas* yang dihasilkan *meter orifice* sebagai *main master* perlu dilakukan pemilihan *plate orifice* ulang. Kemudian *senior orifice* inilah yang akan mengangkat *plate orifice* dari *fitting*.

#### A. Penggunaan *Daniel Senior Orifice*

Penggunaan *Daniel senior orifice* ini juga suatu fungsi untuk mempermudah pelaksanaan kalibrasi oleh *plate orifice* tersebut, karena dapat dilakukan diluar pipa, karena proses pelapasan *orifice* ini memungkinkan kalibrasi *plate* diluar proses laju aliran



Gambar 2. Penggantian *Daniel Senior Orifice*

Tabel 1. Data Teknis *Daniel Orifice Plate*

Merek	: Daniel
Diameter Dalam (d)	: 6,7596 Inch
Model/Tipe	: 316/316L
Nomor Seri	: 099.17

#### B. Pengoperasian *Senior Orifice Fitting*

Pelepasan dan pemasangan *plate orifice* pada suatu *metering system* menggunakan *senior fitting* pasti membutuhkan komponen pengoperasian yang merupakan komponen yang digunakan saat *senior fitting* ini dijalankan, terdapat didalam bodi. Komponen inilah yang menaikkan dan menurunkan *plate carrier* sebagai kegiatan pelepasan dan pemasangan *orifice plate*.

#### C. Pelepasan *Plate Orifice* oleh *Daniel Senior Orifice*

Terdapat beberapa hal yang harus dilakukan sebelum melaksanakan pergantian *orifice plate*, karena tindakan ini termasuk kegiatan *maintenance* yang harus sesuai dengan SOP, sesuai dengan tipe *senior orifice fitting* yang digunakan disini *Daniel Senior Orifice*. Berikut ini langkah-langkah pelepasan *orifice plate*:

Tahap pertama adalah menyiapkan beberapa alat yang akan digunakan unuk pelepasan *plate*. Salah satunya menyiapkan *crank handle* sebagai tuas atau alat-alat *shaft*.

Berikutnya adalah memastikan *bleed valve* yang berada pada bodi *senior orifice* ini tertutup, untuk

menutupnya dan memastikannya itu tertutup adalah dengan memutar *stem valve* kekanan (searah dengan jarum jam) sampai berhenti

Berikutnya adalah dengan membuka *equalizer valve* dengan memutar *stem valve* kearah kiri (berlawanan dengan arah jarum jam) satu putaran penuh. *Equalizer valve* digunakan untuk meng-*equalizer* atau menyamakan tekanan gas antara *chamber* atas dan *chamber* bawah, dengan membiarkannya selama 10 detik.

Membuka *chamber* bawah sampai terbuka penuh dengan menarik *spring* pengunci (*lock pluger*). Membuka *eccentric plugs* menggunakan *crank handle* pada *shaft*-nya sampai *spring* pengunci turun kebawah. Setelah *chamber* bawah sudah terbukapenuh dan *plate carrier* sudah siap dinaikkan.

Berikutnya adalah dengan menaikkan *plate carrier* dengan cara memutar *bottom gear shaft* ke kiri (berlawanan arah jarum jam) sampai *top gear shaft* ikut berputar menaikkan *plate carrier* ke ruang *chamber*. Putar *top gear shaft* ke kiri (berlawanan arah jarum jam) sampai penuh atau sudah menyentuh *bottom sealing bar*.

Memastikan *chamber* bawah dan atas benar-benar terisolasi dengan cara menutup *eccentric plugs* menggunakan *crank handle* pada *shaft*-nya sampai benar-benar tertutup penuh.

Menutup *equalizer valve* kearah kanan (searah jarum jam) menggunakan *crankhandle*.

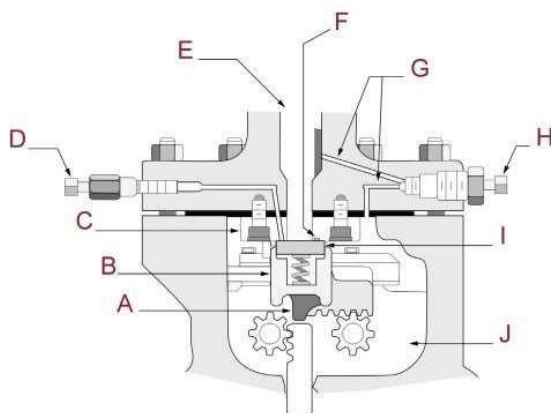
Pada tahap ini adalah membuka *bleeder valve* untuk me-*release* gas sisa yang berada didalam *chamber*, dengan membuka *bleeder valve* ke kiri (berlawanan arah jarum jam) dengan perlahan. Pastikan gas buangan sampai habis.

Mengendorkan *clamping bar screw* dengan menggunakan *crank handle*, tidak diperbolehkan melepas baut tersebut.

Memutar *top gear shaft* ke kiri (berlawanan arah jarum jam) untuk menaikkan *plate carrier orifice* dari *chamber orifice* sampai menyentuh *sealing bar*. Hal ini juga untuk memastikan bahwa gas sisa terbuang seluruhnya. Kemudian tarik kesamping *clamping bar* penutup ruang *chamber orifice*.

Terdapat beberapa hal yang dilakukan sebelum langkah selanjutnya, yaitu dilarang meletakkan barang apapun diatas *chamber orifice fitting* dan dilarang meletakkan *crank handle* di *eccentric plugs*.

Hal pertama yang harus dilakukan adalah melepaskan *sealing bar gasket* dan *sealing bar gasket chamber*, agar saat *plate carrier orifice* dinaik turunkan tidak lepas ke dalam ruang *chamber orifice*. Kemudian putar *top gear shaft* ke kiri (berlawanan arah jarum jam) untuk menaikkan *plate carrier orifice* dari *chamber* bagian atas dan *plate carrier* bisa diambil untuk di inpeksi.



**Gambar 3. Komponen Daniel Senior Orifice**

**Table 2. Komponen Daniel Senior Orifice**

A	<i>Slide Valve Carrier</i>
B	<i>Slide Valve Carrier</i>
C	<i>Slide Valve Seat</i>
D	<i>Grease Gun</i>
E	<i>Top Chamber</i>
F	<i>Continuous Grease Groove</i>
G	<i>Equalizer Passageways</i>
H	<i>Equalizer Valve</i>
I	<i>Slide Valve Strip</i>
J	<i>Lower Chamber</i>

ENP memiliki total dua *metering system* dan keduanya menggunakan *dual stream* dan menggunakan jenis *fitting* pada *meter orifice* yang sama yaitu *Daniel Senior Orifice*. Jenis *senior orifice* memiliki kelebihan yang sama yaitu *dual chamber* dimana seperti yang sudah dijelaskan diatas bahwa *dual chamber* memungkinkan pelepasan dan pemasangan *plate orifice* tanpa menggangujalannya proses, secara prinsip kerja hal itu merupakan fungsi atau kelebihan dari *senior orifice fitting*. Pada *metering system* ini menggunakan *Daniel Senior orifice* yang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan merk yang lainnya.

**Tabel 3. Kelebihan Daniel Senior Orifice Fitting**

No.	Kelebihan	
1.	Akurasi	<i>Daniel senior orifice</i> memiliki kelebihan yang terletak pada desain yang cermat dan metode pengukuran yang akurat untuk memberikan hasil yang bagus. Hal ini dapat memenuhi keakurasian suatu <i>orifice</i> yang baik, dengan memberikan akurasi yang tinggi
2.	Ketersediaan dan dukungan	Dalam hal ini, <i>Daniel senior orifice</i> memiliki ketersediaan suku cadang dan dukungan teknis yang baik, sehingga dapat mempermudah perawatan dan pemeliharaan perangkat <i>orifice</i>
3.	Kehandalan	Dalam hal ini berhubungan dengan <i>senior orifice</i> yang mampu bekerja pada jangka waktu yang lama
4.	Kemampuan menangani kondisi	Pada bagian ini <i>Daniel Senior Orifice</i> mungkin dapat menangani pengaruh eksternal dan internal, salah satu contohnya adalah tekanan tinggi, suhu ekstrim, atau jenis fluida yang berbeda
5.	Inovasi Teknologi	Fitur-fitur inovatif yang memberikan nilai efisiensi, pengoperasian, atau kegunaan

**E. Evaluasi Penggunaan Daniel Senior Orifice pada Metering Lean Gas 303-B**

Setiap peralatan pada metering memiliki *troubleshooting* yang akan dikaji oleh setiap perusahaan, karena ini hasilnya akan menjadi bahan evaluasi. Pada PT ENP terdapat *Daniel Senior Orifice* yang tersedia 2 *chamber* sehingga tidak perlu menghentikan proses ataupun mengganggu jalannya proses. Dengan keadaan ini juga memperluas nilai evaluasi atau kegiatan yang akan mendukung evaluasi seperti dengan yang dilakukan PT Energi Nusantara Perkasa dengan melakukan validasi bulanan.

**Gambar 4. Validasi Bulanan Metering System**

Validasi yang dilaksanakan setiap bulan termasuk pada kegiatan *maintenance*, tetapi tidak termasuk pada kegiatan kalibrasi. Karena tujuannya sendiri adalah menguji beberapa alat yang akan ditampilkan hasilnya akan dicetak melalui *flow computer*. Dalam validasi terdapat dua metode yang digunakan, yaitu metode statis dan metode dinamis, namun keduanya memiliki langkah-langkah yang sama,

hanya saja pada metode statis pada pengujian *DP Transmitter*, *transmitter* dionlinekan untuk membaca tekanan realnya.

Pengujian Statis (Static Test)										
No	Pembacaan Flowcomp					AGA3:1992			Kesalahan	
	Diff. Pressure	Static Pressure	Temperature	Flowrate	Energy	Flowrate	Energy	GHV	Flowrate	Energy
	inH <sub>2</sub> O	psi	°F	Mscfh	Mmbtuh	Mscfh	Mmbtuh	Btu/scf	%	%
1	37.486	316.266	85.343	505.2389	554.4678	505.250	554.735	1097.941	-0.0022	-0.0481
2	74.969	316.678	85.442	714.2112	783.0063	714.219	783.435	1096.911	-0.0011	-0.0547
3	150.046	316.963	85.517	1007.981	1105.157	1008.143	1105.843	1096.911	-0.0161	-0.0620
4	225.067	317.058	85.554	1231.411	1350.127	1231.426	1350.765	1096.911	-0.0012	-0.0472
5	299.940	316.994	85.579	1416.017	1555.134	1416.122	1555.967	1098.752	-0.0074	-0.0535
				Rata-rata					-0.0056	-0.0531

**Gambar 5. Hasil perbandingan Flowcomp Dan Software Kelton Flowcalc**

Setelah dilakukannya langkah-langkah validasi, data keluaran flowcomp di input pada *software Kelton*, yang merupakan *flow calculator* yang akan menghitung data hasil sesuai dengan standart AGA 3. Beberapa parameter yang akan di *input* yaitu, *differential pressure*, *flowing pressure*, *flowing temperature*, ukuran diameter dalam pipa, *bore diameter orifice*, dan sebuah gas komposisi. Semua parameter ini akan dikalkulasikan yang kemudian di tampilkan seperti data diatas. Dilihat dari perbandingan data, nilai kesalahan sangat kecil, dapat disimpulkan bahwa antara keluaran flowcomp dan perhitungan pada flowcalc perbedaanya tidak terlalu signifikan. Nilai kesalahan dari perbandingan data juga masih dalam batas toleransi yang toleransi yang ditentukan oleh Perusahaan

#### 4. KESIMPULAN

*Daniel Senior Orifice* berfungsi sebagai *fitting* yang akan menjalankan operasi dengan tujuan tertentu yang pada dasarnya operasi ini terjadi karena kebutuhan tertentu, contohnya kebutuhan kalibrasi *plate orifice* atau kebutuhan perusahaan untuk mengganti *plate orifice* ini tanpa mengganggu jalannya proses *metering system*.

Dalam industri minyak dan gas, *Daniel Senior Orifice fitting* adalah perangkat *orifice fitting dual chamber* yang menjadi alat pengukuran gas alam yang banyak digunakan, sebagai jenis *fitting* yang memiliki kelebihan *dual chamber*, dimana memungkinkan penggantian *plate orifice* tanpa mengganggu jalannya proses aliran.

*Daniel Senior Orifice* yang terpasang pada PT Energi Nusantara Perkasa mencakup semua sistem pengukuran lengkap berisi lubang *senior* yang sesuai dengan *plate orifice*, sehingga secara spesifikasi, atau dilihat dari bagaimana operasinya relatif sama, jadi tidak menimbulkan perbandingan yang akan menambah *troubleshooting* yang akan terjadi.

Karena *Daniel Senior Orifice* tidak memiliki banyak komponen yang ada pada bagian luar *fitting*, sehingga evaluasi yang diberikan tidak banyak juga, karena jarang sekali *senior orifice* mengalami kerusakan, atau bahkan salah ukuran, mungkin disini yang diperlu diperhatikan adalah memperhatikan *safety* yang telah diberikan pada panduan produk, karena ini akan menjadi salah satu cara untuk menanggulangi minim evaluasi yang menyebabkan kerusakan pada peralatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Analisa Kinerja Meter Orifice Fe01 Di Stasiun Pengumpul Rambutan Pt. MedcoE&P Indonesia Kertas Kerja Wajib."
- [2] "Evaluasi Sistem Pengukuran Laju Aliran Massa."
- [3] A. Ghurri, I. Wayan, and N. Septiadi, "Studi Eksperimen Orifice Flow Meter dengan Variasi Posisi Pengukuran Beda-Tekanan Aliran melintasi Orifice Plate," 2006. [Online]. Available: [www.EngineeringToolBox.com](http://www.EngineeringToolBox.com),
- [4] "PRODUCT GUIDE Major Refurbishing Kits," 2022. [Online]. Available: [www.daniel.com](http://www.daniel.com)
- [5] I. PRIYADI, F. HADI, R. FAURINA, and I. AGUSTIAN, "Ventilator Non- Invasive berbasis Kontrol Volume dengan Orifice Plate Flow Meter," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 10, no. 2, p. 259, Apr. 2022, doi: 10.26760/elkomika.v10i2.259.
- [6] "OCTOBER 2022 DANIEL ® SENIOR ORIFICE FITTING USER MANUAL DANIEL SENIOR ORIFICE FITTING 18"-25" 150-600." [Online]. Available: [www.Daniel.com](http://www.Daniel.com)
- [7] J. 2022, "DANIEL ® SENIOR™ ORIFICE FITTING SENIOR DUAL-CHAMBER ORIFICE FITTING Accurate, reliable and easy-to-use." [Online]. Available: [www.daniel.com](http://www.daniel.com)