

**ANALISIS DAN PERANCANGAN ORIFICE METERING  
PT. ELNUSA TBK. BALIKPAPAN**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan study  
Pada program Diploma III Teknik Instrumentasi Elektronika Migas  
Sekolah Tinggi Teknologi Minyak & Gas Bumi  
Balikpapan*



*Disusun oleh :*

**SEPTIAN EDY PURCAHYO**

**NIM : 11.02.025**

**TEKNIK INSTRUMENTASI ELEKTRONIKA MIGAS  
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI MINYAK DAN GAS BUMI  
BALIKPAPAN**

**2014**

## ABSTRAKSI

Pengeboran suatu sumur minyak pada umumnya menghasilkan fluida atau pun gas dengan tekanan dan kecepatan yang besar. Pengendalian tekanan pada suatu fluida dan gas dapat dilakukan dengan alat yang dapat mengukur laju dan tekanan suatu fluida yaitu *flow metering*. Fluida dan gas tersebut harus terkontrol tekanan alirannya agar tidak terjadi *over pressure* yang menyebabkan kerusakan bahkan bencana yang bersumber dari pengeboran sumur tersebut.

Penggunaan *orifice metering* sebagai pengukur aliran (*flow metering*) dan juga dapat disebut sebagai sensor pendeteksi aliran yang sangat sering di pakai dalam proses pengukuran aliran. Dengan *Orifice metering* yang merupakan alat berpengaruh dalam *flow* (Aliran) untuk dapat menghitung dan menentukan laju aliran suatu fluida, untuk sampai pada tahapan – tahapan menghasilkan minyak bumi yang siap pakai.

## KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Yang Maha kuasa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dengan segala usaha dan kemampuan yang ada dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **ANALISIS DAN PERANCANGAN ORIFICE METERING PT. ELNUSA TBK. BALIKPAPAN** yang disusun sebagai sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Diploma Teknik Instrumentasi Elektronika Migas Sekolah Tinggi Teknologi Minyak & Gas Bumi Balikpapan.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari sepenuhnya, bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya. Namun demikian penulis sangat berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu komputer di Indonesia.

Pada kesempatan ini pula segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, diantaranya:

1. Ayah dan Ibu tekasih dan seluruh keluarga yang selalu mendukung penulis.
2. Bapak Lukman, ST, MT selaku Ketua STT Migas Balikpapan.
3. Bapak Hamsir, S.Pd, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Instrumentasi Elektronika Migas dan dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberi masukan pada penulis.
4. Bapak Alfian Junaidi, ST, S.Pd, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak membantu penulis.
5. Seluruh Dosen dan Karyawan di STT Migas Balikpapan yang telah berjasa kepada penulis dengan memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi kami.

6. Bapak Gupransyah selaku Kepala Maintenance yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Kerja Praktek serta pengambilan data untuk penyusunan tugas akhir di PT. Elnusa Tbk BALIKPAPAN.
7. Bapak MS Jaya yang telah banyak memberi pengarahan dalam setiap pekerjaan yang akan dilakukan.
8. Bapak Wahyudi dan Bapak George Overy selaku Electrical / Instrumentation yang telah banyak memberi masukan dan nasihat kepada penulis.
9. Seluruh Teknisi Electrical/Instrumentation yang telah banyak membantu dalam mengumpulkan bahan – bahan laporan ini.
10. Kepada semua teman – teman yang telah memberikan dukungannya sehingga laporan ini dapat selesai.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa dan akhirnya semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Semoga Tuhan selalu melimpahkan rahmat dan anugerahnya kepada kita semua. Amin.

Balikpapan, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PENGUJI .....	iii
ABSTRAKSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan Laporan.....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Dasar Instrumentasi .....	5
2.2 Variabel Yang Diukur Dalam Sistem Instrumentasi .....	6
2.3 Prinsip Pengukuran .....	6
2.4 Element-Element Pengukuran .....	7
2.5 Istilah-istilah umum dalam system pengukuran .....	8
2.6 Metering System .....	8
2.6.1 Gate Valve .....	9
2.6.2 Strainer .....	9
2.6.3 PD Meter .....	10
2.6.4 Temperature indicator .....	11
2.6.5 Pressure Indicator .....	11

2.6.6	Temperature Transmitter .....	12
2.6.7	Pressure Transmitter .....	12
2.6.8	Digital Control Valve .....	12
2.7	Pengertian Fluida .....	13
2.8	Sifat – Sifat Fisik Fluida .....	14
2.8.1	Viskositas .....	14
2.8.2	Densitas .....	15
2.9	Jenis Aliran.....	16
2.9.1	Aliran Laminer .....	17
2.9.2	Aliran Turbulance .....	18
2.10	Flow Measurement.....	19
2.11	Jenis – Jenis Flow Meter .....	20
2.11.1	Differential Pressure Flow meters .....	20
2.11.2	Rotameters .....	22
2.11.3	Positive Displacement Meters .....	23
2.11.4	Magnetic Meters .....	23
2.11.5	Ultrasonic Flowmeter .....	24
2.12	Transmitter .....	25

### BAB III METODE PENULISAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	27
3.3	Instrument Penelitian.....	28
3.4	Teknik Analisa Data.....	28
3.5	Pelaksana.....	29

### BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Orifice Meter .....	30
4.2	Karakteristik Orifice Meter .....	31
4.2.1	Standar Orifice .....	32
4.2.2	Beta ( $\beta$ ) Ratio .....	32

4.3	Prinsip Kerja Orifice Meter .....	32
4.4	Analisis Perhitungan Pada Orifice .....	34
4.4.1	Persamaan Bernoulli .....	34
4.4.2	Persamaan Kontinuitas .....	35
4.4.3	Menghitung Laju Aliran Volume .....	35
4.5	Perancangan Orifice Sesuai Jenis - jenisnya .....	37
4.5.1	Jenis <i>Concentric Orifice</i> .....	38
4.5.2	Counter Bore Orifice .....	38
4.5.3	Eccentric Orifice .....	39
4.5.4	Quadrant Bore Orifice .....	39
4.5.5	Segmental Orifice .....	40
4.5.6	Restriction Orifice .....	41
4.6	Pressure Taps .....	42
4.7	Perancangan Lokasi Peletakan Lubang ( Tap ) Beda Tekanan .....	44
4.7.1	Flange Taps .....	44
4.7.2	Vena Contracta Taps .....	45
4.7.3	Pipe Taps .....	46
4.7.4	Corner Taps .....	47
 BAB IV PENUTUP		
5.1	Kesimpulan .....	48
5.2	Saran.....	48
 DAFTAR PUSTAKA .....		
		49

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Blok diagram system pengukuran ..... 6
Gambar 2.2	Gate Valve ..... 9
Gambar 2.3	Strainer ..... 10
Gambar 2.4	Positive Displacement Meter ..... 10
Gambar 2.5	Temperature Indicator ..... 11
Gambar 2.6	Pressure Indicator ..... 11
Gambar 2.7	Temperature Transmitter ..... 12
Gambar 2.8	Pressure Transmitter ..... 12
Gambar 2.9	Digital Control Valve ..... 13
Gambar 2.10	Jenis Aliran ..... 17
Gambar 2.11	Orifice Plate ..... 21
Gambar 2.12	Venturi meter ..... 22
Gambar 2.13	Rotameter ..... 22
Gambar 2.14	Positive Displacement ..... 23
Gambar 2.15	Magnetic flow meter ..... 24
Gambar 2.16	Ultrasonic Flowmeter ..... 25
Gambar 2.17	Transmitter Pneumatic ..... 26
Gambar 4.1	Geometri Orifice plate secara umum ..... 30
Gambar 4.2	British Standard 1042 ..... 32
Gambar 4.3	Prinsip Kerja Orifice ..... 33
Gambar 4.4	Standard Concentric Orifice ..... 38
Gambar 4.5	Counter Bored Orifice ..... 39
Gambar 4.6	Eccentric Orifice ..... 39
Gambar 4.7	Quadrant Bore Orifice ..... 40
Gambar 4.8	Segmental Orifice ..... 40
Gambar 4.9	Restriction Orifice ..... 41
Gambar 4.10	Pressure Loss Orifice Flowmeter dan Restriction ..... 42
Gambar 4.11	Flange Taps ..... 45
Gambar 4.12	Vena Contracta Taps ..... 46



Gambar 4.13 Pipe Taps .....	46
Gambar 4.14 <i>Corner taps</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
4.1	Toleransi Diameter Orifice Plate .....	37
4.2	Diameter Lubang <i>Pressure Tap</i> .....	43
4.3	Toleransi Diameter <i>Pressure Tap</i> .....	43
4.4	Ketebalan Maksimum Flat Orifice untuk Flange Taps .....	45