

TUGAS AKHIR

Analisa Aliran Turbulen Terhadap Aliran Fluida Cair Pada *Control Valve* AGVB ANSI 150 Dan ANSI 300

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Syaeful Rohman

NIM : 41308110056

Program studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2012

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syaeful Rohman
NIM : 41308110056
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : **Analisa Aliran Turbulen Terhadap Aliran Fluida Cair Pada *Valve* AGVB ANSI 150 Dan ANSI 300**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Syaeful rohman)

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

**Analisa Aliran Turbulen Terhadap Aliran Fluida Cair Pada *Control Valve* AGVB
ANSI 150 Dan ANSI 300**

Disusun Oleh,

**Nama : Syaeful Rohman
NIM : 41308110056
Jurusan : Teknik Mesin**

Pembimbing,



(Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng)

**Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi**



(Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH S.W.T beserta junjungan besar nabi Muhammad S.A.W. atas rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tanpa hambatan yang berarti. penulis membuat tugas akhir dengan judul “**ANALISA ALIRAN TURBULEN TERHADAP ALIRAN FLUIDA CAIR PADA *CONTROL VALVE* AGVB ANSI 150 DAN ANSI 300**”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan tingkat Strata Satu (S1) teknik mesin di universitas Mercu Buana.

Penulisan tugas akhir ini diharapkan mampu menambah wawasan bagi penulis akan *control valve* pada umumnya, serta menambah wawasan penulis dalam bidang industri, khususnya industri *oil and gas* . penulisan tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan baru bagi pembaca akan dunia industri, serta pengetahuan baru tentang *control valve* beserta komponen – komponennya serta fungsi dan cara kerjanya

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Kepada kedua orang tuaku yang tercinta, yang telah memberikan dukungan serta motivasi baik moril maupun spirituil, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik,
2. Kepada adik laki-lakiku yang selalu memberikan semangat dan bantuan yang tanpa lelah kepada penulis,

3. Kepada bapak Dr. H. Abdul Hamid, M.Eng selaku pembimbing serta kordinator dari tugas akhir yang telah memberikan saran serta masukan-masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini,
4. Kepada PT.POLYCHEM INDONESIA Tbk beserta direksi dan seluruh karyawannya, karena telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengambil data – data, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik,
5. Kepada bapak Markus Domingus .K, yang telah banyak membantu penulis dalam pengadaan data- data sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan
6. Kepada seluruh dosen pengajar di fakultas teknologi industri, khususnya jurusan teknik mesin,
7. Kepada teman – teman mahasiswa yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis,
8. Kepada seseorang gadis yang penulis cintai, karena selalu memberikan semangat serta motivasi yang sangat berharga bagi penulis.
9. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu,yang telah banyak membantu penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, dan masih banyak kekurangan serta kekeliruan. Untuk itu penulis mengharapkan saran serta kritikan yang membangun agar tugas akhir sejenis akan lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat menjadi bahan tulisan serta membantu rekan – rekan mahasiswa dalam menyelesaikan tugasnya.

Tangerang, 16 desember 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahaan	iii
Abstrak	iv
Abstrac	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	ix
Daftar Notasi	xiii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvii
Daftar Grafik	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Control Valve	8
2.1.1 Terminologi Proses Control	11
2.1.2 Terminologi Sliding-Stem control Valve	17
2.1.3 Terminologi Rotary-Shaft Control Valve	18
2.2 Klasifikasi Control Valve	19
2.2.1 Manual valve	19
2.2.2 On-off Valve	20
2.2.3 Self Operated Valve	21
2.2.4 Control Valve	22
2.3 Konsep Kerja Control Valve	23
2.3.1 Dead Band Zona Control Valve	23
2.3.2 Desain Aktuator-Positoner	24
2.4 Fungsi Control Valve	25
2.4.1 Flow Control	25
2.4.2 Pressure Control	25
2.4.3 Level Control	25
2.4.4 Temperature Control	26
2.5 Terminologi Aliran Control Valve	26
2.5.1 Flow Coefficient (Cv) principal	26
2.5.2 Perhitungan Cv untuk fluida cair	27
2.6 Karakteristik Aliran Control Valve	33
2.6.1 Quick Opening	34
2.6.2 Equal Percentage	35

2.6.3	Linear	35
2.7	Analisa Aliran Turbulen Terhadap <i>Flow Coefficient Control Valve</i>	
	AGVB ANSI 150 Dan ANSI 30.....	36
2.7.1	Sifat fisik fluida	36
2.7.2	Jenis – jenis aliran fluida	46
2.7.3	Bilangan reynold	48

BAB III ANALISA ALIRAN TURBULENT TERHADAP ALIRAN FLUIDA CAIR PADA CONTROL VALVE AGVB ANSI 150 DAN ANSI 300 PADA PT.POLICHEM INDONESIA Tbk

3.1	Data – data control valve ANSI 150 PT.POLYCHEM INDONESIA tbk	55
3.2	Data – data control valve ANSI 300 PT.POLYCHEM INDONESIA tbk	57
3.3.	Perhitungan Aliran Turbulen.....	60
3.3.1	Perhitungan Reynold number pada control valve jenis ANSI 150	61
3.3.1.1.	Perhitungan reynold number pada kecepatan rata – rata fluida yang berbeda pada temperatur 30 °C	61
3.3.1.2.	Perhitungan reynold number pada kecepatan rata – rata fluida yang berbeda pada temperatur 70 °C	68
3.3.1.3.	Perhitungan reynold number pada kecepatan rata – rata fluida yang berbeda pada temperatur 100 °C	70

3.3.2	Perhitungan Reynold number pada control valve jenis ANSI 300	73
3.3.2.1.	Perhitungan reynold number pada kecepatan rata – rata fluida yang berbeda pada temperatur 30 °C	73
3.3.2.2.	Perhitungan reynold number pada kecepatan rata – rata fluida yang berbeda pada temperatur 70 °C	76
3.3.2.3.	Perhitungan reynold number pada kecepatan rata – rata fluida yang berbeda pada temperatur 100 °C	78
3.4.	analisa hasil perhitungan	80

BAB IV PENUTUP

5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82
	Daftar Pustaka	83
	Lampiran - lampiran	

DAFTAR NOTASI

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
A	Luas Penampang Pipa	mm ²
Cv	Koefisien Aliran (Flow Coefficient)	
D	Ukuran Nominal Valve	mm
d	Diameter Dalam Pipa	mm
G _f	Spesifik Gravity	
K	Modulus Elastisitas	N/m ²
P ₁	Tekanan Upstream	Bar
P ₂	Takanan Downstream	Bar
ΔP	Tekanan Differential Antara Tekanan Upstream Dan Downstream	Bar
ΔP Max	Tekanan Maksimum Yang Diiijinkan Untuk Ukuran Control Valve Pada Fluida Yang Inkompresible	Bar
P _μ / γ	Tinggi Tekanan Uap	m
Q	Debit Aliran	m ³ /det
Re	Reynold Number	
T	Temperatur	⁰ c
V	Kecepatan Rata –Rata Fluida	m/det
ρ	Densitas	kg/m ³
γ	Berat Jenis Fluid	N. det/m ²
υ	Viskositas Kinematis	N/m ³

μ	Viskositas Dinamis	m^2/det
T	Tegangan Permukaan	N/m

DAFTAR GAMBAR

	Hal
1. Gambar 1 permulaan sebuah valve	9
2. Gambar 2 Tipe aktuator	13
3. Gambar 3 Tipe positioner	15
4. Gambar 4 tipe pressure air regulator	16
5. Gambar 5 tipe selenoid J320b175	17
6. Gambar 6 control valve sliding steam	18
7. Gambar 7 rotary shaft control valve	19
8. Gambar 8 jenis control valve manual	20
9. Gambar on off valve	21
10. Gambar 10 self aperedated valve	21
11. Gambar 11 control valve	22
12. Gambar 12 karakteristik aliran control valve	34
13. Gambar 13 counter gage untuk aliran quick opening	34
14. Gambar 14 counter gage untuk aliran equal precentage	35
15. Gambar 15 counter gage untuk aliran linear	35
16. Gambar 16 unsur fluida meregang dengan kaju $\delta u \delta t$	36
17. Gambar 17 Efek viskositas terhadap aliran fluida di dalam suatu saluran	38
18. Gambar 18 representasi grafik tekanan pengukuran dan tekanan mutlak	41
19. Gambar 19 manometer tekanan positif	42
20. Gambar 20 manometer tekanan negatif	42
21. Gambar 21 selang pitot	44

	Hal
22. Gambar 22 kerapatan air sebagai fungsi temperatur	45
23. Gambar 23 diagram moody	53
24. Gambar 24 data – data control valve ANSI 150	55
25. Gambar 25 control valve ANSI 150	56
26. Gambar 26 data – data control valve ANSI 300	57
27. Gambar 27 control valve ANSI 300	58
28. Gambar 28 data –data ukuran flange	59

DAFTAR TABEL

	Hal
1. Tabel 1 Typical koefisien katup dan faktor kavitasi	29
2. Tabel 2 Tabel tekanan keritis fluida	30
3. Tabel 3 ukuran pipa	61
4. Tabel 4 viskositas air	63
5. Tabel 5 kecepatan pada pipa yang berukuran 3 inch (0,076 m)	65
6. Tabel 6 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 30 °C pada Control valve ANSI 150	67
7. Tabel 7 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 70 °C pada Control valve ANSI 150	69
8. Tabel 8 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 100 °C pada Control valve ANSI 150	71
9. Tabel 9 kecepatan pada pipa yang berukuran 6 inch (0,15 m)	73
10. Tabel 10 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 30 °C pada Control valve ANSI 300	75
11. Tabel 11 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 70 °C pada Control valve ANSI 300	77
12. Tabel 12 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 100 °C pada Control valve ANSI 300	79

DAFTAR GRAFIK

	Hal
1. Grafik 1 perbandingan antara flow valve dan presentase Cv	30
2. Grafik 2 hubungan antara viskositas dinamik dengan temperatur	39
3. Grafik 3 kerapatan air berbanding dengan temperatur	62
4. Grafik 4 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 30 °C pada ANSI 150	68
5. Grafik 5 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 70 °C pada ANSI 150	70
6. Grafik 6 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 100 °C pada ANSI 150	72
7. Grafik 7 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 30 °C pada ANSI 300	76
8. Grafik 8 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 70 °C pada ANSI 300	78
9. Grafik 9 hasil perhitungan Re number vs kecepatan fluida pada temperatur 100 °C pada ANSI 300	80