

TUGAS AKHIR

Analisa Aliran Tersedak Pada Katup Kontrol AGVB ANSI 150



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

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Dibuat Oleh :

Nama : Heri Setiawan

Nim : 41307110003

Jurusan : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA**

2012

ii

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Heri Setiawan
Nim : 41307110003
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Analisa Aliran Tersedak Pada Katup Kontrol
AGVB ANSI 150

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, 17 Maret 2012



(Heri Setiawan)

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

Analisa Aliran Tersedak Pada Katup Kontrol AGVB ANSI 150

Disusun Oleh,

Nama : Heri Setiawan
Nim : 41307110003
Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,

UNIVERSITAS
MERCUBUANA
(*Wahid, Rullyat, ST, MTU*)

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Puji syukur panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan nikmat sehat wal'afiat dan kekuatan kepada penulis selama penyusunan, Sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **Analisa Aliran Tersedak Pada Katup Kontrol ANSI 150**. Penyusunan Tugas Akhir ini untuk melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Shalawat dan Salam kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, yang telah memberi tauladan dalam kehidupan kita sehari-hari, sehingga kita dapat menjalankan aktivitas dengan sebaik-baiknya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Secara langsung maupun tidak langsung penulis telah melibatkan banyak pihak. Oleh karena itu, Perkenankanlah penulis pada kesempatan ini untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA

2. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Adik – adikku tersayang yang telah memberikan dorongan, semangat, motivasi dan do'a yang selalu mengiringi setiap langkahku,
3. Keluarga Bapak Maryanto, SE (paman) dari penulis yang telah banyak memberikan dukungan materi dan non materi
4. Bapak Dr. Abdul Hamid, M. Eng, selaku KaProdi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Ir. Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu dan pikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Semua dosen terutama dosen teknik mesin yang tidak bisa penulis sebut satu - persatu yang telah memberikan pengetahuannya selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Mercubuana.
7. Semua staff PT. Polychem Indonesia Tbk. Yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mempelajari sistem kerja katup kontrol pada perusahaan tersebut.
8. Seluruh rekan – rekan seperjuanganku Teknik Mesin Angkatan XI (2007).
9. Seseorang yang ku sayang yang telah memberikan dukungan kepada penulis

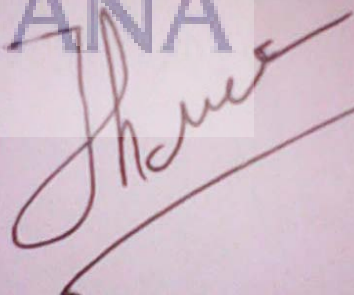
Semoga segala amal dan ibadahnya, serta bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan mendapatkan ridha dan rahmat dari Allah SWT, amiiiiieen.

Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat dan Hidayah-NYA atas segala kebaikan yang telah diberikan. Sangat disadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan pada Tugas Akhir ini, oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini dan pengembangan dari analisis ini menjadi sebuah metode evaluasi serta untuk efisiensi *cost*. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa teknik mesin dan industri pada umumnya.

Wassalamu'alaikum wr. Wb.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis, 17 Maret 2012



(Heri Setiawan)

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahaan.....	ii
Halaman Pernyataan	iii
Abstrak	iv
<i>Abstrac</i>	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	ix
Daftar Notasi.....	xiii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pengertian Katup Kontrol	6
2.1.1 Terminologi Proses Kontrol.....	9

2.1.1.1	Aktuator.....	9
2.1.1.2	<i>Positiner</i>	11
2.1.1.3	<i>Pressure Air Regulator</i>	13
2.1.1.4	Katup <i>Solenoid</i>	14
2.1.2	Terminologi <i>Sliding-Stem</i> Katup Kontrol	15
2.1.3	Terminologi <i>Rotary-Shaft</i> Katup Kontrol.....	16
2.2	Klasifikasi Katup Kontrol	17
2.2.1	Katup Manual	17
2.2.2	Katup <i>On-Off</i>	19
2.2.3	Katup <i>Self Operated</i>	19
2.2.4	Katup Kontrol.....	20
2.3	Konsep Kerja Katup Kontrol	21
2.3.1	Dead Band Zona Katup Kontrol	21
2.3.2	Desain Aktuator-Positoner	22
2.4	Fungsi Katup Kontrol	23
2.4.1	Pengatur Aliran	24
2.4.2	Pengatur Tekanan	24
2.4.3	Pengatur <i>Level</i>	24
2.4.4	Pengontrol Temperatur.....	24
2.5	Terminologi Karakteristik Katup Kontrol	25
2.5.1	<i>Flow Coefficient (Cv)</i> principal	25
2.5.2	Perhitungan Cv untuk fluida Air	26

2.6 Karakteristik Aliran Katup Kontrol	31
2.6.1 <i>Quick Opening</i>	32
2.6.2 <i>Equal Percentage</i>	33
2.6.3 <i>Linear</i>	34
2.7 Analisa aliran tersedak pada katup kontrol AVGB ANSI 150	35
2.7.1 Aliran tersedak	35
2.7.2 Penyebab terjadinya aliran tersedak	38
2.7.3 Jumlah aliran	39
2.7.4 Koefisien Katup Untuk Fluida Air.....	39
2.7.5 Koefisien Katup Untuk Fluida Gas.....	41
2.7.6 Koefisien Katup Untuk Fluida Cair.....	41
2.7.7 Jenis Aliran.....	42
2.7.8 Menentukan Variabel Yang Di perlukan.....	44

BAB III PENGOLAHAN DATA

3.1 Aplikasi Katup Kontrol Pada PT Polychem	45
3.2 Pengumpulan Data.....	45
3.2.1 Perhitungan <i>Valve Loss Coefisien</i>	48
3.2.2 Perhitungan Aliran Tersedak Dengan Di pasang <i>Fitting</i>	49
3.2.3 Memasukan Data Ke Dalam <i>Software</i>	50
3.2.4 Mengolah Data.....	51
3.2.5 Informasi Detail Aktuator.....	52

3.2.6	Kurva Hasil Perhitungan Cv Untuk Katup 2,5 Inch.....	53
3.2.7	Kurva Hasil Perhitungan Cv Untuk Katup 1 Inch.....	53
3.2.8	Performa Dari Katup 2,5 Inch.....	54
3.2.9	Performa Dari Katup 1 Inch.....	55
3.2.10	Dimensi Katup 2,5 Inch.....	56
3.2.11	Dimensi Katup 1 Inch.....	57
3.2.12	Perbandingan Aliran Tersedak Dan Tidak Tersedak Pada Metode ANSI/ISA-75.01.01 2002.....	58
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN		
4.1	Kesimpulan	62
4.2	Saran	63
Daftar Pustaka	64



DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
C_v	Koefisien Aliran	-
Q	Aliran	m^3/h
F_p	Faktor geometri pipa	-
ΔP_a	Penurunan tekanan yang di izinkan	kpa
G_f	Spesifik Graviti	-
ΔP	Penurunan Tekanan	kpa
P_1	Tekanan Inlet	kpa
P_2	Tekanan Outlet	kpa
F_L	Faktor <i>Recovery</i> Tekanan fluida cair	-
F_F	Faktor Rasio tekanan kritis fluida cair	-
P_V	Tekanan Penguapan pada temperatur inlet	kpa
P_C	Tekanan Kritis dari fluida cair	kpa
F_i	Faktor kavitasi untuk fluida cair	-
C_{vs}	Koefisien pada aliran laminar	-
C_{vt}	Koefisien pada aliran turbulen	-
F_s	Faktor aliran <i>streamline</i>	-
d	Diameter Katup	m m
F_d	<i>Valve style modifier</i>	-

μ	Viskositas absolut	...
ν	Viskositas kinematik	...
V	Kecepatan	m/s
A_v	Luas area aliran	m ²
W	Massa aliran	kg
FR	Faktor Koreksi bilangan reynold	-
Re_v	Bilangan reynold	-
Fk	Faktor rasio panas spesifik	-
T_1	Temperatur inlet absolut	°C
M	Berat molecular gas	kg
X	Penurunan tekanan	kpa
Z	Rasio kompresi gas	-
Y	Faktor ekspansi Gas	-
ΔP_f	Penurunan tekanan fase cair	kpa
ΔP_g	Penurunan tekanan fase gas	kpa



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1 Aliran Ideal	3
2. Gambar 2.1 Gambar Permulaan Katup.....	7
3. Gambar 2.2 Tipe Aktuator Katup Kontrol.....	10
4. Gambar 2.3 Tipe – Tipe <i>Positioner</i>	13
5. Gambar 2.4 <i>Pressure Air Regulator Type</i> KZ03.....	14
6. Gambar 2.5 <i>Solenoid Valve type</i> J320b175	15
7. Gambar 2.6 Konstruksi / Bagian – Bagian Katup Kontrol.....	16
8. Gambar 2.7 Posisi Membuka Pada Katup Kontrol <i>Ratary Shaf</i>	17
9. Gambar 2.8 Katup Bunga Dengan Penggerak Tingkai.....	18
10. Gambar 2.9 Katup Gerbang Dengan Penggerak <i>Hand Wheel</i>	18
11. Gambar 2.10 Katup Kupu – Kupu Dengan Penggerak <i>Lever</i>	18
12. Gambar 2.11 Katup Bola Dengan Penggerak <i>Hand</i>	18
13. Gambar 2.12 <i>On-Off valve</i>	19
14. Gambar 2.13 <i>Self Operated Valve</i>	20

15. Gambar 2.14 Katup Kontrol	21
16. Gambar 2.15 <i>Counter Cage</i> untuk aliran <i>Equal Percentage</i>	32
17. Gambar 2.16 <i>Counter Cage</i> untuk aliran <i>Linear Percentage</i>	32
18. Gambar 2.17 <i>Counter Cage</i> Aliran <i>Linier</i>	33
19. Gambar 2.18 Perbandingan Profil <i>Presurre</i> Untuk Katup Tinggi Dan Rendah.....	35
20. Gambar 2.19 Katup Kontrol Menampilkan Aliran Tersedak.....	36
21. Gambar 2.20 Profil Untuk Aliran Kritis Kursi Tunggal Dunia.....	37
22. Gambar 2.21 Pola Aliran Laminer Dan Turbulen.....	41
23. Gambar 3.1 Kurva Hasil Perhitungan Cv Katup 2.5 Inch.....	52
24. Gambar 3.2 Kurva Hasil Perhitungan Cv Katup 1 Inch.....	52
25. Gambar 3.3 Performa Dari Katup 2.5 inch.....	53
26. Gambar 3.4 Performa Dari Katup 1 inch.....	54
27. Gambar 3.5 Dimensi Katup 2 Inch Dari Sofaware <i>Flowserve</i>	55
28. Gambar 3.6 Dimensi Katup 1 Inch Dari Sofaware <i>Flowserve</i>	56
29. Gambar 3.7 Grafik Perbandingan Rev antara Aliran <i>Choked</i> Dan <i>Non Choked</i>	57

30. Gambar 3.8 Grafik Metode ANSI/ISA Dengan <i>Software</i>	59
31. Gamba 3.9 Grafik Perbandingan Nilai C_v Katup 2,5 Inch.....	59
32. Gambar 3.10 Grafik Perbandingan Manual Dan Standar ISO Untuk Katuo 1 Inch.....	60



Daftar Tabel

1. Tabel 2.1 Katup Khas Pemulihan Koefisien Dan Faktor Kavitasi...	27
2. Tabel 2.2 Tekanan Kritis.....	29
3. Tabel 3.1 Perhitungan Aliran Tersedak Pada Katup 2,5 Inch.....	57
4. Tabel 3.2 Perhitungan Aliran Tersedak Pada Katup 1 Inch.....	57

