

**DESAIN DAN *LAYOUTING* INSTALASI SISTEM PERPIPAAN DENGAN
*SOFTWARE PLANT DESIGN MANAGEMENT SYSTEM (PDMS) VERSI***

12.0.SP5

(STUDI KASUS PADA MODULE PDMS 2017)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada Prodi
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Ahmad Arief Putranto

20130130296

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ahmad Arief Putranto

Nim : 20130130296

Program Studi : S1 Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Desain dan *Layouting* Instalasi Sistem Perpipaan dengan *Software Plant Design Management System* (PDMS) versi 12.0.SP5 (Studi Kasus: MODULE PDMS 2017)

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dan disebutkan sumbernya dalam naskah maupun dalam daftar pustaka.

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

Yogyakarta, 6 Januari 2018

Penulis

Ahmad Arief Putranto
2013013029

MOTTO

"Allah mengangkat derajat orang-orang yang beriman di antara kalian serta orang-orang yang menuntut ilmu beberapa derajat" (Al-Mujadilah: 11)

Dari Abu Hurairah radhiyallahu ‘anhu dari Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam, beliau bersabda:

إِذَا مَاتَ ابْنُ آدَمَ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثٍ: صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

“Apabila seorang keturunan Adam meninggal dunia maka terputuslah amalnya kecuali dari tiga hal: shadaqah jariyyah, atau ilmu yang bermanfaat, atau seorang anak shalih yang mendo’akannya.” (HR. Muslim no.1631)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah *rabbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayahnya bagi setiap hamba-Nya yang bersyukur. Tugas akhir ini saya persembahkan kepada Bapak dan Ibu yang selalu memberikan motivasi untuk terus melangkah maju. Terima kasih Bapak sudah mengajarkan apa itu perjuangan, konsistensi, pantang menyerah dan terima kasih Ibu yang sudah mengajarkan arti kesederhanaan sehingga saya bisa menjadi pribadi yang lebih bersyukur.

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Budi Nur Rahman selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak Berli selaku ketua Jurusan Teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
4. Fuad, adikku yang saya jadikan motivasi untuk menjadi pribadi yang lebih baik dan disiplin, sehingga saya bisa menjadi contoh yang lebih baik.
5. Semua keluarga yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
6. Ayu Retno Dewati, terima kasih atas segala perhatian, kebersamaan, kesabaran serta do'a dan dukunganmu selama ini.
7. Teman-teman Teknik Mesin UMY yang selalu banyak membantu dan memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih
8. Semua pihak yang belum dapat disebutkan satu persatu. Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan petunjuk-Nya sehingga penyusunan tugas akhir berjudul “Desain dan *Layouting* Instalasi Sistem Perpipaan dengan *Software Plant Design Management System* (PDMS) versi 12.0.SP5” dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Jurusan Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir ini berisi tentang desain dan *layouting* instalasi sistem perpipaan pada suatu *general plant*, studi kasus yang diambil dari Module PDMS 2017. Dengan demikian Tugas Akhir ini diharapkan bisa berguna untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan *software* PDMS.

Penyusun mengharapkan masukan, kritik serta saran selama penyusunan berlangsung. Namun demikian, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna mengingat keterbatasan referensi dan waktu yang tersedia untuk penyusunannya. Untuk itu penyusun mengharapkan timbal balik dari berbagai pihak demi penyempurnaan di masa-masa yang akan datang.

Selanjutnya, penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam memahami teori dan praktik tentang pemodelan di *software* PDMS untuk menghasilkan desain dan *layouting* instalasi sistem perpipaan.

Yogyakarta, 6 Januari 2017

Penyusun

Ahmad Arief Putranto
20130130296

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Pemodelan	3
1.5 Manfaat Pemodelan	3

BAB II DASAR TEORI

2.1 Sistem Perpipaan	4
2.1.1 Jenis-jenis pipa	5
2.2 Komponen-komponen Sistem Perpipaan	5
2.2.1 Pipa-pipa	5
2.2.2 <i>Flange</i>	7
2.2.3 Katup (<i>valve</i>)	10
2.2.4 Sambungan (<i>fitting</i>)	12
2.2.5 Gasket Pipa	14
2.3 Pemilihan Bahan Perpipaan	15
2.4 Penyambungan Pipa	16
2.5 Perencanaan Sistem Perpipaan	17
2.5.1 P&ID (<i>piping and instrumentation diagram</i>)	17
2.5.1.1 <i>Line Symbol</i>	18

2.5.2	Tata letak peralatan pabrik (<i>plot plan</i>)	21
2.5.3	Gambar Peralatan (<i>equipment</i>)	22
2.5.4	Gambar isometri	23
2.6	Pembagian Support pada Pipa	24
BAB III Software AVEVA PDMS versi 12.0.SP5		
3.1	Pengenalan PDMS (Plant Design Management System)	26
3.2	Pengoperasian PDMS	28
3.2.1	Penggunaan Main Menu Bar	31
3.2.2	Menu Umum	31
3.3	Prinsip Dasar Pemodelan Equipment	37
3.3.1	<i>Hierarchy</i> pada PDMS	38
3.3.2	<i>Equipment</i>	40
3.3.3	<i>Primitive</i>	40
3.4	Pengukuran	41
3.5	Piping Modeling	43
3.5.1	<i>Hierarchy piping modeling</i>	43
3.5.2	<i>Piping design modul</i>	44
3.5.3	<i>Branch</i>	46
3.5.4	<i>Head</i> dan <i>Tail</i> pada <i>branch</i>	47
3.5.5	Komponen <i>branch</i>	49
3.5.6	P-point komponen	50
3.6	Reports	53
3.7	PDMS Review	53
BAB IV METODOLOGI		
4.1	Diagram Alir Pemodelan	59
4.2	Persiapan Data Pemodelan	61
BAB V PROSES PEMODELAN PDMS		
5.1	Login Aplikasi PDMS	63
5.2	<i>Hierarchy</i> Pemodelan PDMS	64

5.2.1 Pembuatan SITE	64
5.2.2 Pembuatan ZONE	65
5.3 Pemodelan Equipment	65
5.3.1 Pemodelan Equipment V-102	66
5.3.2 Pemodelan Equipment P-101A	74
5.3.3 Pemodelan Equipment E-101	76
5.4 Pemodelan Structure	79
5.4.1 Pemodelan Platform V-102	80
5.5 Pemodelan Pipa	83
5.5.1 Pemodelan Pipa 4-GS-100079-A150-N	85
BAB VI HASIL PEMODELAN PDMS	
6.1 Hasil Pemodelan PDMS	93
BAB VII PENUTUP	
7.1 Kesimpulan	95
7.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Seamless pipe</i>	6
Gambar 2.2 <i>Butt-welded pipe</i>	6
Gambar 2.3 <i>Spiral welded pipe</i>	7
Gambar 2.4 <i>Tubing pada head exchanger</i>	7
Gambar 2.5 <i>Flange</i>	8
Gambar 2.6 <i>Blind flange</i>	8
Gambar 2.7 <i>Weld neck flange</i>	9
Gambar 2.8 <i>Slip on flange</i>	9
Gambar 2.9 <i>Threaded flange</i>	9
Gambar 2.10 <i>Gate valve</i>	10
Gambar 2.11 <i>Ball valve</i>	11
Gambar 2.12 <i>Globe valve</i>	11
Gambar 2.13 <i>Butterfly valve</i>	12
Gambar 2.14 <i>Fitting ellbow 45°, 90° dan 180°</i>	12
Gambar 2.15 <i>Fitting straight tee dan reducing tee</i>	13
Gambar 2.16 <i>Fitting concentric reducer dan eccentric reducer</i>	13
Gambar 2.17 <i>Fitting stup-in</i>	14
Gambar 2.18 <i>Fitting cap</i>	14
Gambar 2.19 <i>Gasket ring</i>	15
Gambar 2.20 <i>Sambungan pipa dengan pengelasan (but weld joint)</i>	16
Gambar 2.21 <i>Sambungan pipa ulir (threaded)</i>	17
Gambar 2.22 <i>Sambungan pipa menggunakan flange</i>	17
Gambar 2.23 <i>Contoh P&ID pada instrumentasi</i>	18
Gambar 2.24 <i>Kode-kode Piping Line</i>	19
Gambar 2.25 <i>Simbol untuk valves</i>	20
Gambar 2.26 <i>Simbol untuk fitting</i>	20
Gambar 2.27 <i>Simbol untuk equipment</i>	21
Gambar 2.28 <i>Contoh gambar teta letak (plot plan)</i>	22
Gambar 2.29 <i>Contoh gambar equipment</i>	23

Gambar 2.30 Contoh <i>plan view</i> dan <i>isometric view</i>	24
Gambar 2.31 <i>Support</i> pada pipa	25
Gambar 3.1 <i>Flowchart input</i> dan <i>output</i> PDMS modul <i>design</i>	27
Gambar 3.2 <i>Flowchart input</i> dan <i>output</i> PDMS modul <i>draft</i>	27
Gambar 3.3 Tampilan PDMS <i>login form</i>	29
Gambar 3.4 Tampilan PDMS modul <i>Design</i>	30
Gambar 3.5 <i>Pull-down menu</i> dan submenu dari <i>main bar</i>	31
Gambar 3.6 <i>Control</i> dan <i>pull-down menu</i>	32
Gambar 3.7 <i>Drawlist</i> dan <i>pull-down menu</i>	32
Gambar 3.8 <i>Design</i> dan <i>pull-down menu</i>	33
Gambar 3.9 Tampilan <i>header modul equipment</i>	34
Gambar 3.10 <i>Submenu Modules</i>	34
Gambar 3.11 <i>Pull-down menu Walk To</i>	35
Gambar 3.12 Tampilan <i>tool box</i> dengan klik kanan pada <i>mouse</i>	35
Gambar 3.13 <i>Sub menu Middle Button Drag</i>	36
Gambar 3.14 Iso dengan empat pilihan arah	37
Gambar 3.15 Ilustrasi sebuah <i>hierarchy</i>	38
Gambar 3.16 <i>Hierarchy</i> pada PDMS	39
Gambar 3.17 <i>Equipment hierarchy</i>	40
Gambar 3.18 Ilustrasi <i>equipment</i> terdiri dari beberapa <i>primitive</i>	41
Gambar 3.19 Pemilihan mode untuk aplikasi <i>equipment</i>	41
Gambar 3.20 <i>Measure tool box</i>	42
Gambar 3.21 <i>Pick Type pull-down menu</i>	42
Gambar 3.22 Ilustrasi sebuah <i>hierarchy</i> dalam piping PDMS	44
Gambar 3.23 <i>Default specification tool box</i>	45
Gambar 3.24 <i>Create site Tool box</i>	45
Gambar 3.25 Tampilan <i>hierarchy</i> setelah <i>create Zone</i>	46
Gambar 3.26 Pilih koneksi untuk <i>Branch</i>	47
Gambar 3.27 <i>Routing branch</i> dengan <i>Head</i> dan <i>Tail</i>	48
Gambar 3.28 Titik sambungan <i>Head</i> dan <i>Tail</i>	48
Gambar 3.29 <i>Choose Option tool box</i>	49

Gambar 3.30 <i>Piping Components tool box</i>	50
Gambar 3.31 Perbedaan pengukuran antara <i>Spool</i> dan <i>Distance</i>	50
Gambar 3.32 Titik-titik koneksi pada sebuah <i>Reducer</i>	51
Gambar 3.33 Titik-titik koneksi pada <i>Coupling</i>	51
Gambar 3.34 Titik-titik koneksi pada <i>Elbow/Blend</i>	52
Gambar 3.35 Titik-titik koneksi pada <i>Nozzle</i>	52
Gambar 3.36 Titik-titik koneksi pada <i>Cap/Plug/Blind Flange</i>	52
Gambar 3.37 Titik-titik koneksi koneksi pada <i>Tee</i>	52
Gambar 3.38 <i>Export</i> data untuk <i>review file</i>	54
Gambar 3.39 Tampilan <i>export tool box</i>	54
Gambar 3.40 Tool box untuk pengaturan tampilan pada <i>review</i>	55
Gambar 3.41 Tampilan pilihan <i>Rule Class</i>	55
Gambar 3.42 <i>Tool box</i> untuk create <i>rule class</i>	56
Gambar 3.43 <i>Rule</i> untuk beberapa bagian dalam model	57
Gambar 3.44 Pemilihan <i>Rule</i>	57
Gambar 3.45 <i>Export tool box</i> dengan bagian yang akan di <i>export</i>	58
Gambar 4.1 Diagram alir pemodelan	60
Gambar 5.1 <i>Run PDMS</i>	63
Gambar 5.2 AVEVA PDMS <i>Login</i>	64
Gambar 5.3 <i>Tool box create SITE</i>	65
Gambar 5.4 ZONE didalam <i>hierarchy SITE</i>	65
Gambar 5.5 <i>Pull down menu design equipment</i>	66
Gambar 5.6 Sub- <i>equipment</i> berada didalam <i>equipment V-102</i>	66
Gambar 5.7 <i>Tool box create primitive cylinder</i>	67
Gambar 5.8 <i>Tool box create primitive dish</i>	67
Gambar 5.9 <i>Tool box position by</i>	68
Gambar 5.10 <i>Tool box mirror</i>	68
Gambar 5.11 <i>Toolbox position by move cylinder</i>	69
Gambar 5.12 <i>Tool box create primitive box</i>	70
Gambar 5.13 <i>Toolbox position by move cylinder</i>	70
Gambar 5.14 <i>Copy rotate box</i>	71

Gambar 5.15 <i>Toolbox create nozzle</i>	72
Gambar 5.16 <i>Sub-equipment didalam equipment P-101A</i>	74
Gambar 5.17 <i>Equipment dan Sube equipment E-101</i>	76
Gambar 5.18 <i>Pull down menu stucture</i>	79
Gambar 5.19 <i>Pull down menu create platform</i>	80
Gambar 5.20 <i>Toolbox circular platform</i>	81
Gambar 5.21 <i>V-102/PF.EL.900 plan north</i>	81
Gambar 5.22 <i>Handrail platform</i>	82
Gambar 5.23 <i>V-102/LADDER.EL.9000</i>	83
Gambar 5.24 <i>Design modul pipework</i>	84
Gambar 5.25 <i>Choose option tool box</i>	84
Gambar 5.26 <i>Create pipe tool box</i>	85
Gambar 5.27 <i>Titik Head dan Tail ditunjukkan pada garis hubung</i>	86
Gambar 5.28 <i>Piping components toolbox</i>	86
Gambar 5.29 <i>Choose flange toolbox</i>	87
Gambar 5.30 <i>Choose elbow toolbox</i>	88
Gambar 5.31 <i>Choose tee toolbox</i>	89
Gambar 5.32 <i>Branch 4-GS-100079-A150-N/B2</i>	91
Gambar 5.33 <i>Pipa aliran ke pompa A</i>	92

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Line Symbol</i>	19
Tabel 2. Kode warna untuk PDMS review	56