

**DESAIN DAN *LAYOUTING* INSTALASI SISTEM PERPIPAAN  
DENGAN *SOFTWARE PLANT DESIGN MANAGEMENT SYSTEM***

**(PDMS) VERSI 12.0 SP6**

**(STUDI KASUS PADA BUKU PDMS FUNDAMENTAL)**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun Oleh :**

**ADHITYA VIKO PRATAMA**

**20110130121**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**DESAIN DAN LAYOUTING INSTALASI SISTEM PERPIPAAN  
DENGAN SOFTWARE PLANT DESIGN MANAGEMENT  
SYSTEM (PDMS) VERSI 12.0 SP6**

(Studi kasus pada buku PDMS Fundamental)

Disusun Oleh :

**ADHITYA VIKO PRATAMA**  
**20110130121**

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 28 Agustus 2015


Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Tito Hadji Agung S, S.T.,M.T.**

NIK. 123054

  
**Wahyudi, S.T.,M.T**

NIK. 123032



Penguji

  
**Novi Caroko S.T.,M.Eng**  
NIK. 19791113 200501 1001

Tugas Akhir Ini Telah Diterima  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Tanggal 01-09-2015

Ketua Prodi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

  
**Novi Caroko S.T.,M.Eng**  
NIK : 19791113 200501 1001

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

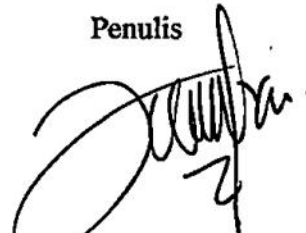
Nama : Adhitya Viko Pratama  
Nim : 20110130121  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Desain Dan *Layouting* Instalasi Sistem Perpipaan Dengan  
*Software Plant Design Management System*. (PDMS) Versi  
12.0 SP6 (Studi Kasus Pada Buku PDMS Fundamental)

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 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, 22 Agustus 2015

Penulis



Adhitya Viko Pratama

20110130121

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan Judul "DESAIN DAN LAYOUTING INSTALASI SISTEM PERPIPAAN DENGAN SOFTWARE PLANT DESIGN MANAGEMENT SYSTEM (PDMS) VERSI 12.0 SP6" (Studi Kasus Pada Buku PDMS Fundamental). Perkembangan dunia industri dibidang gas dan perminyakan, *power plant*, dan *petrochemical* saat ini membutuhkan sebuah *software* perancangan yang efisien, tepat waktu, inovatif, dan komunikatif.

Penulis berinisiatif untuk menggunakan *software* yang banyak digunakan saat ini adalah *Plant Design Management System (PDMS)* untuk dapat membantu dalam menyelesaikan studi kasus pada penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Beberapa keunggulan yang didapat dengan *software* PDMS antara lain kemampuannya untuk menampilkan desain rancangan dalam bentuk 3D, mengefisiensikan waktu dalam mengumpulkan informasi material dan komponen yang digunakan melalui *menu report*, gambar kerja fabrikasi melalui *menu draft*, *isodraft*, dan *spool*. Tampilan *review* yang sangat membantu dalam presentasi proyek. Disamping itu keunggulan lain yang dimiliki PDMS adalah dapat berinteraksi dengan dengan *software* AutoCAD, MicroStation, Xsteel, Caesar, Spoolgen dan bahkan dapat memanfaatkan keunikan yang terdapat dalam microsoft office excel .

Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Prodi S1 (Strata-1) Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Novi Caroko, S.T.,M.Eng selaku ketua Prodi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Dosen Penguji Tugas Akhir.
2. Bapak Tito Hadji Agung Santoso, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Wahyudi, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II.

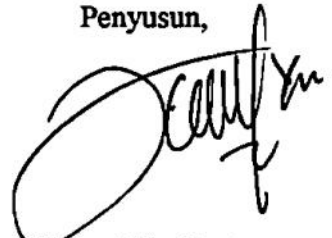
4. Segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan baik material maupun spiritual.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun.

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua kalangan yang membaca dan digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22 Agustus 2015

Penyusun,



Adhitya Viko Pratama

20110130121

**DESAIN DAN LAYOUTING INSTALASI SISTEM PERPIPAAN DENGAN  
SOFTWARE PLANT DESIGN MANAGEMENT SYSTEM  
(PDMS) VERSI 12.0 SP6  
(Studi Kasus Pada Buku PDMS Fundamental)**

Adhitya Viko Pratama  
20110130121

Prodi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta

Email : [viko\\_adhitya@yahoo.com](mailto:viko_adhitya@yahoo.com)

**INTISARI**

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin modern banyak pembangunan suatu perusahaan industri baik di bidang *Oil and Gas Plant*, *Power Plant*, *Petrochemical Plant* maupun *Offshore Mining Plant*. Dalam pembangunan suatu industri maka dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu dalam desain suatu *general plant* yang meliputi desain *equipment*, instalasi sistem perpipaan, struktur, instrumentasi, dan HVAC. Desain ini sangat sulit jika dilakukan secara manual.

Pada desain ini menggunakan *software Plant Design Management System* (PDMS) versi 12.0 Sp6. Modul yang digunakan seperti modul design, modul isodraft dan modul draft. Modul *design* digunakan untuk membuat desain *equipment* dan *piping*. Modul isodraft digunakan untuk menghasilkan gambar isometri dari hasil desain 3D PDMS *piping*. Modul draft untuk menghasilkan gambar 2D berupa gambar *general plant* dan *equipment* yang di sertai spesifikasi ukurannya. Desain tersebut dapat dilakukan dengan dokumen *project* buku PDMS Fundamental (Abdul Munir) sebagai panduan untuk melakukan desain.

Hasil dari desain ini didapat gambar 3D PDMS yang meliputi gambar 3D PDMS *equipment* dan gambar 3D PDMS *piping*. Dari modul Isodraft PDMS dapat dihasilkan gambar isometri. Kemudian dari modul Draft PDMS dapat dihasilkan gambar 2D yang meliputi gambar *plot plant* dan *equipment* yang di lengkapi dengan spesifikasi ukurannya. Dari desain 3D PDMS *piping* di dapat hasil berupa MTO (*material take-off*) untuk mengetahui komponen pipa, *spec* pipa, dan diameter pipa yang digunakan pada jalur pipa.

Kata kunci : Desain *layouting*, *Equipment*, *Piping*, Sistem perpipaan, *Software Plant Design Management System* (PDMS) versi 12.0 SP6.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi

### BAB I PENDAHULUAN

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

### BAB II DASAR TEORI

2.1. Sistem Perpipaan .....	4
2.1.1. Jenis-jenis pipa .....	5
2.1.2. Bahan-bahan pipa secara umum .....	5
2.1.3. Bahan-bahan pipa secara khusus .....	5
2.2. Komponen Sistem Perpipaan .....	6
2.2.1. Pipa-pipa ( <i>pipes</i> ) .....	6
2.2.1.1. Pipa las spiral .....	6
2.2.1.2. Pipa tanpa sambungan ( <i>semless steel</i> ) .....	7
2.2.1.3. Pipa dilas ( <i>butt-welded pipe</i> ) .....	7
2.2.1.4. Tubing .....	7
2.2.2. Flens ( <i>flange</i> ) .....	8
2.2.2.1. Flens buta ( <i>blind flange</i> ) .....	9
2.2.2.2. Flens las dileher ( <i>weld neck flange</i> ) .....	9

2.2.2.3. Flens orifis las dileher.....	9
2.2.2.4. Flens sambungan langsung .....	10
2.2.2.5. Flens sambungan sock dilas.....	10
2.2.2.6. Flens sambungan ulir.....	11
2.2.2.7. Flens tonggak ( <i>stub flange</i> ).....	11
2.2.2.8. Flens sambungan LAP.....	12
2.2.3. Katup ( <i>valve</i> ) .....	12
2.2.3.1. Katup pintu ( <i>gate valve</i> ) .....	12
2.2.3.2. Katup bola ( <i>ball valve</i> ) .....	13
2.2.3.3. Katup dunia ( <i>globe valve</i> ).....	13
2.2.3.4. Katup cek ( <i>check valve</i> ).....	14
2.2.3.5. Katup kupu-kupu ( <i>butterfly valve</i> ) .....	14
2.2.3.6. Safety valve.....	15
2.2.3.7. Katup jarum ( <i>needle valve</i> ).....	15
2.2.3.8. Katup diafragma ( <i>diaphragm valve</i> ) .....	16
2.2.4. Sambungan ( <i>fitting</i> ) .....	17
2.2.4.1. Siku ( <i>ellbow</i> ) .....	17
2.2.4.2. Sambungan <i>Tee</i> .....	17
2.2.4.3. Sambungan <i>Reducer</i> .....	18
2.2.4.4. Sambungan <i>Stub-in</i> .....	18
2.2.4.5. Sambungan Cap.....	18
2.2.5. Baut-baut ( <i>boltings</i> ) .....	19
2.2.5.1. Baut mesin ( <i>mechine bolt</i> ) .....	19
2.2.5.2. Baut paku ( <i>stud bold</i> ) .....	19
2.2.6. Gasket Pipa.....	20
2.2.6.1. Standar untuk gasket.....	20
2.2.6.2. Pemilihan gasket .....	20
2.2.6.3. Jenis-jenis gasket.....	21
2.2.7. Alat-alat khusus ( <i>special items</i> ).....	22
2.2.7.1. Saringan Tipe T.....	22
2.2.7.2. Saringan Tipe Y .....	23



2.2.7.3. Tipe sementara ( <i>temporary type</i> ) .....	23
2.2.7.4. Saringan tipe bucket .....	24
2.2.8. Perangkap uap ( <i>steam trap</i> ) .....	24
2.3. Pemilihan Bahan Perpipaan .....	24
2.4. Jenis-jenis Penyambungan .....	25
2.4.1. Sambungan las ( <i>but weld joint</i> ) .....	25
2.4.2. Sambungan ulir ( <i>trheaded</i> ) .....	26
2.4.3. Menggunakan flens ( <i>flange</i> ) .....	26
2.5. Kontruksi Sambungan Perpipaan .....	26
2.5.1. Sambungan langsung ( <i>stub-in</i> ) .....	27
2.5.2. Sambungan dengan penguatan .....	27
2.5.3. Sambungan menggunakan alat penyambung .....	27
2.5.3.1. Siku ( <i>elbow</i> ) .....	27
2.5.3.2. Sambungan Te ( <i>tee</i> ) .....	28
2.5.3.3. Pemerkecilan ( <i>reducer</i> ) .....	28
2.5.3.4. Kap ( <i>Cap</i> ) .....	29
2.5.3.5. Silang ( <i>cross</i> ) .....	29
2.5.4. Sambungan Pipa Cabang Menggunakan O'let .....	30
2.6. Diameter dan Schedule .....	31
2.6.1. Diameter .....	31
2.6.2. Schedule pipa .....	32
2.7. Penggambaran Proses Perencanaan Sistem Perpipaan .....	33
2.7.1. Penggambaran diagram alir proses .....	33
2.7.1.1. Diagram blok aliran proses .....	35
2.7.1.2. Skematik ( <i>schematic</i> ) .....	35
2.7.1.3. Diagram aliran proses .....	36
2.7.2. Penggambaran PID .....	37
2.7.3. Penggambaran tata letak pabrik ( <i>plot plan</i> ) .....	39
2.7.4. Gambar peralatan .....	43
2.7.5. Gambar komposit .....	44
2.7.5.1. Gambar <i>piping plant</i> .....	45

2.7.5.2. Gambar tampak atas .....	47
2.7.5.3. Gambar tampak samping .....	47
2.7.5.4. Penggambaran tampak muka .....	48
2.7.5.5. Penggambaran perpipaan dan peralatan .....	48
2.7.6. Penggambaran isometrik .....	50
2.7.7. Penggambaran spool .....	52
2.7.8. Gambar instrumentasi .....	54
2.8. Beban dalam sistem perpipaan.....	55
2.9. Kontruksi Sistem Perpipaan.....	56
2.9.1. Pemasangan pipa di atas tanah .....	56
2.9.2. Pemasangan pipa di bawah tanah .....	58
2.9.3. Pedoman pelaksanaan .....	61
2.10. Pembagian support pada pipa .....	66
2.10.1. Penyangga pembebanan statik .....	67
2.10.2. Penyangga pembebanan dinamik.....	70

### **BAB III *Software* AVEVA PDMS Versi 12.0 SP6**

3.1. Pengenalan PDMS.....	74
3.1.1. Hirarki PDMS.....	75
3.1.2. Penamaan dalam PDMS.....	76
3.1.3. PDMS database dan Komponen Admin .....	76
3.1.3.1. Team .....	76
3.1.3.2. User.....	76
3.1.3.3. Database (DB's) .....	77
3.1.3.4. Multiple Database (MDB) .....	77
3.2. Modul PDMS .....	77
3.2.1. Monitor.....	77
3.2.2. Design .....	77
3.2.3. Spooler .....	78
3.2.4. Draft .....	78
3.2.5. Isodraft .....	79

3.2.6. Paragon.....	80
3.2.7. Propcon.....	80
3.2.8. Lexicon.....	80
3.2.9. Specon.....	81
3.2.10. Administration.....	81
3.3. Pengoperasian PDMS.....	81
3.3.1. Member list.....	83
3.3.2. Penggunaan Main Menu Bar.....	84
3.3.3. Menu Umum.....	84
3.3.3.1. Members.....	84
3.3.3.1.1. Control.....	84
3.3.3.1.2. Go to.....	85
3.3.3.1.3. Drawlist.....	85
3.3.3.2. Design Menu.....	86
3.3.3.3. View Menu.....	88
3.4. Prinsip Dasar Pemodelan Equipment.....	90
3.4.1. Equipment.....	92
3.4.2. Primitive.....	92
3.4.3. Pengukuran.....	93
3.5. Piping Modeling.....	94
3.5.1. Hierarchy piping modeling.....	95
3.5.2. Piping design modul.....	96
3.5.3. Branch.....	98
3.5.4. Head dan Tail pada branch.....	99
3.5.5. Komponen branch.....	100
3.5.6. P-point komponen.....	102
3.5.7. Komponen dengan ketinggian yang berbeda ( <i>slope</i> ).....	104
3.6. Clash Utility.....	105
3.7. Pipe Instulation.....	106
3.8. Reports.....	107
3.9. Backing Sheet.....	108

3.10. PDMS Review .....	108
-------------------------	-----

#### **BAB IV METODOLOGI**

4.1. Diagram Alir Pemodelan di PDMS 12.0 SP6.....	113
4.2. Persiapan Data Pemodelan .....	114
4.2.1. Gambar PID.....	115
4.2.2. Gambar Equipment TRA-D1201.....	116
4.2.3. Gambar Equipment TRA-C1101 .....	117
4.2.4. Gambar Equipment TRA-P1501A/B .....	118
4.2.5. Gambar Equipment TRA-P1502A/B .....	119
4.2.6. Gambar Equipment TRA-E1302A .....	120
4.2.7. Gambar Equipment TRA-E1302B.....	121
4.2.8. Gambar Equipment TRA-E1301 .....	122
4.2.9. Gambar Plot Plant.....	123

#### **BAB V PROSES PEMODELAN PDMS**

5.1. Login Aplikasi PDMS .....	124
5.2. Hierarchy Pemodelan PDMS.....	124
5.2.1. Pembuatan SITE .....	125
5.2.2. Pembuatan ZONE.....	125
5.3. Pemodelan Equipment.....	126
5.3.1. Pemodelan Equipment TRA-D1201 .....	128
5.3.2. Pemodelan Equipment TRA-C1101 .....	134
5.3.3. Pemodelan Equipment TRA-P1501A/B .....	143
5.3.4. Pemodelan Equipment TRA-P1502A/B .....	147
5.3.5. Pemodelan Equipment TRA-E1302A.....	150
5.3.6. Pemodelan Equipment TRA-E1302B.....	155
5.3.7. Pemodelan Equipment TRA-E1301 .....	160
5.4. Pemodelan Jalur Pipa .....	164
5.4.1. Pemodelan Pipa TRA-250-B-A3B-5 .....	166
5.4.2. Pemodelan Pipa TRA-200-B-A3B-4 .....	172

5.4.3. Pemodelan Pipa TRA-100C-F1C-13 .....	174
---	-----

## **BAB VI HASIL PEMODELAN PDMS**

6.1. Gambar Susunan 3D.....	177
6.2. Hasil Pemodelan Equipment 3D .....	177
6.3. Hasil Pemodelan Pipa 3D .....	180
6.4. Hasil Keseluruhan Pemodelan 3D PDMS Equipment .....	185
6.5. Hasil Keseluruhan Pemodelan 3D PDMS Piping .....	185
6.6. Hasil Pemodelan 3D Equipment dan Piping.....	186
6.7. Hasil Pemodelan 3D General Plant.....	186

## **BAB VII PENUTUP**

7.1. Kesimpulan .....	187
7.2. Saran .....	188

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>189</b>
----------------------------	------------

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pipa las spiral ( <i>spiral welding pipe</i> ) .....	6
Gambar 2.2. Pipa tanpa sambungan ( <i>seamless steel</i> ) .....	7
Gambar 2.3. Pipa dilas ( <i>butt-welded pipe</i> ) .....	7
Gambar 2.4. <i>Tubing</i> pada <i>heat exchanger</i> .....	8
Gambar 2.5. Flens ( <i>Flange</i> ) .....	8
Gambar 2.6. Flens buta ( <i>blind flange</i> ) .....	9
Gambar 2.7. Flens las dileher ( <i>weld neck flange</i> ).....	9
Gambar 2.8. Flens orifis las dileher ( <i>weld neck orifice flange</i> ) .....	10
Gambar 2.9. Flens sambungan langsung ( <i>slip-on flange</i> ).....	10
Gambar 2.10. Flens sambungan sock dilas ( <i>socket welding flange</i> ) .....	11
Gambar 2.11. Flens sambungan ulir ( <i>threaded flange</i> ) .....	11
Gambar 2.12. Flens tonggak ( <i>stub flange</i> ).....	11
Gambar 2.13. Flens sambungan LAP ( <i>LAP joint flange</i> ) .....	12
Gambar 2.14. Katup pintu ( <i>gate valve</i> ).....	13
Gambar 2.15. Katup bola ( <i>ball valve</i> ).....	13
Gambar 2.16. Katub dunia ( <i>globe valve</i> ) .....	14
Gambar 2.17. Katup cek ( <i>check valve</i> ) .....	14
Gambar 2.18. Katup kupu-kupu ( <i>butterfly valve</i> ) .....	15
Gambar 2.19. <i>Safety valve</i> .....	15
Gambar 2.20. Katup jarum ( <i>needle valve</i> ) .....	16
Gambar 2.21. Katup diafragma ( <i>diaphragm valve</i> ).....	16
Gambar 2.22. <i>Fitting elbow</i> 45 <sup>0</sup> , 90 <sup>0</sup> dan 180 <sup>0</sup> .....	17
Gambar 2.23. <i>Fitting straight tee</i> dan <i>reducing tee</i> .....	17
Gambar 2.24. <i>Fitting concentric reducer</i> dan <i>eccentric reducer</i> .....	18
Gambar 2.25. <i>Fitting stub-in</i> .....	18
Gambar 2.26. <i>Fitting cap</i> .....	19
Gambar 2.27. Baut mesin, baut ulir penutup dan baut paku .....	20
Gambar 2.28. Gasket ring .....	21
Gambar 2.29. <i>Oval ring gasket</i> .....	21

Gambar 2.30. <i>Full face gasket</i> (gasket permukaan penuh).....	21
Gambar 2.31. <i>Flat ring gasket</i> (gasket ring datar) .....	21
Gambar 2.32. <i>Spiral gasket</i> (gasket spiral) .....	22
Gambar 2.33. Saringan tipe T .....	22
Gambar 2.34. Saringan tipe Y .....	23
Gambar 2.35. Saringan tipe sementara ( <i>Strainer temporary type</i> ).....	23
Gambar 2.36. Saringan tipe datar ( <i>Strainer flat type</i> ).....	24
Gambar 2.37. Sambungan pipa dengan pengelasan ( <i>but weld joint</i> ).....	25
Gambar 2.38. Sambungan pipa ulir ( <i>trhreaded</i> ) .....	26
Gambar 2.39. Sambungan pipa menggunakan flens ( <i>flange</i> ) .....	26
Gambar 2.40. Sambungan pipa langsung ( <i>stub-in</i> ) .....	27
Gambar 2.41. Sambungan pipa dengan penguatan.....	27
Gambar 2.4.2. Sambungan pipa dengan <i>elbow</i> 90°, 45°, dan 180° .....	28
Gambar 2.43. Sambungan pipa dengan tee dan tee 8" x 6" .....	28
Gambar 2.44. Sambungan pipa <i>concentric reducer</i> dan <i>eccentric reducer</i> .....	29
Gambar 2.45. Sambungan pipa dengan kap ( <i>cap</i> ) .....	29
Gambar 2.46. Sambungan pipa dengan silang ( <i>cross</i> ).....	30
Gambar 2.47. Sambungan <i>weldolet</i> dan pipa dengan pengelasan.....	30
Gambar 2.48. Sambungan <i>sockolet</i> dan pipa secara sok dan las.....	31
Gambar 2.49. Sambungan <i>threadolet</i> dan pipa secara ulir ( <i>threaded</i> ) .....	31
Gambar 2.50. Contoh <i>schedule pipe</i> .....	32
Gambar 2.51. Skema aliran dari suatu proses .....	33
Gambar 2.52. Diagram alir proses LNG .....	34
Gambar 2.53. Contoh diagram blok distribusi dari raw gas untuk diproses....	35
Gambar 2.54. <i>schematic of propane mixed refrigerant LNG plant</i> .....	36
Gambar 2.55. Diagram aliran proses .....	37
Gambar 2.56. Contoh PID pada instrumentasi.....	39
Gambar 2.57. Contoh gambar tata letak ( <i>plot plant</i> ) .....	43
Gambar 2.58. Contoh gambar <i>equipment pump</i> .....	44
Gambar 2.59. Contoh penggambaran piping plant sederhana .....	47
Gambar 2.60. Contoh penggambaran perpipaan dan peralatan tampak atas ...	49

Gambar 2.61. Isometri jalur pipa hisap.....	50
Gambar 2.62. Penggambaran spool .....	53
Gambar 2.63. Alat pemindah temperatur .....	54
Gambar 2.64. Diagram aliran pembuangan .....	60
Gambar 2.65. Pipa bawah tanah .....	61
Gambar 2.66. Pipa 45 <sup>0</sup> vertikal dari katup <i>relief</i> .....	64
Gambar 2.67. Katup buang cairan pada jalur <i>flare</i> .....	64
Gambar 2.68. Pipa potong katup <i>relief</i> .....	65
Gambar 2.69. <i>Support</i> pada pipa .....	66
Gambar 2.70. Penyangga pipa struktur.....	67
Gambar 2.71. Penyangga pipa kaki bebek ( <i>duct foot</i> ) .....	68
Gambar 2.72. Penyangga pipa bentuk siku-siku ( <i>bracket</i> ) .....	68
Gambar 2.73. Penyangga pembaringan pipa ( <i>pipe sleeper</i> ) .....	69
Gambar 2.74. Penyangga pipa rendah ( <i>low support</i> ) .....	70
Gambar 2.75. Penyangga pipa jenis <i>variable spring</i> .....	71
Gambar 2.76. Penyangga pipa <i>constant spring</i> .....	71
Gambar 2.77. Sepatu pipa ( <i>pipe shoe</i> ) .....	72
Gambar 2.78. Penuntun pipa ( <i>pipe guide</i> ) .....	72
Gambar 2.79. Angker pipa ( <i>pipe anchor</i> ) .....	73
Gambar 3.1. Hirarki dalam PDMS .....	75
Gambar 3.2. <i>Flowchart input dan output PDMS modul design</i> .....	78
Gambar 3.3. <i>Flowchart input dan output PDMS modul draft</i> .....	79
Gambar 3.4. Tampilan PDMS <i>login form</i> .....	82
Gambar 3.5. Tampilan PDMS modul <i>Design</i> .....	82
Gambar 3.6. Tampilan <i>members tool box</i> .....	83
Gambar 3.7. <i>Pull-down menu dan submenu dari main bar</i> .....	84
Gambar 3.8. <i>Control dan pull-down menu</i> .....	85
Gambar 3.9. <i>Drawlist dan pull-down menu</i> .....	86
Gambar 3.10. <i>Design dan pull-down menu</i> .....	86
Gambar 3.11. Tampilan <i>header modul equipment</i> .....	86
Gambar 3.12. <i>Submenu modul</i> .....	87



Gambar 3.13. <i>View pull-down menu Walk To</i> .....	88
Gambar 3.14. Tampilan <i>tool box</i> dengan klik kanan pada <i>mouse</i> .....	89
Gambar 3.15. <i>Sub menu Middle Button Drag</i> .....	89
Gambar 3.16. Iso dengan empat pilihan arah.....	90
Gambar 3.17. Ilustrasi sebuah <i>hierarchy</i> .....	91
Gambar 3.18. <i>Equipment hierarchy</i> .....	92
Gambar 3.19. Ilustrasi <i>equipment</i> terdiri dari beberapa <i>primitive</i> .....	92
Gambar 3.20. Pemilihan mode untuk aplikasi <i>equipment</i> .....	93
Gambar 3.21. <i>Measure tool box</i> .....	93
Gambar 3.22. <i>Pick Type pull down menu</i> .....	94
Gambar 3.23. Ilustrasi sebuah <i>hierarchy</i> dalam <i>piping PDMS</i> .....	95
Gambar 3.24. Contoh <i>hierarchy</i> pada perpipaan dalam member <i>tool box</i> .....	96
Gambar 3.25. <i>Create site Tool Box</i> .....	96
Gambar 3.26. Tampilan <i>hierarchy</i> setelah <i>create Zone</i> .....	97
Gambar 3.27. <i>Default specification tool box</i> .....	97
Gambar 3.28. Pilihan koneksi untuk <i>Branch</i> .....	98
Gambar 3.29. <i>Routing branch</i> dengan <i>Head</i> dan <i>Tail</i> .....	99
Gambar 3.30. Titik sambungan <i>Head</i> dan <i>Tail</i> .....	100
Gambar 3.31. <i>Choose Option tool box</i> .....	101
Gambar 3.32. <i>Piping Components tool box</i> .....	101
Gambar 3.33. Perbedaan pengukuran antara <i>Spool</i> dan <i>Distance</i> .....	102
Gambar 3.34. Titik koneksi pada sebuah <i>reducer</i> .....	102
Gambar 3.35. Titik-titik koneksi pada <i>Coupling</i> .....	103
Gambar 3.36. Titik-titik koneksi pada <i>Elbow</i> atau <i>Bend</i> .....	103
Gambar 3.37. Titik-titik koneksi pada <i>Nozzle</i> .....	103
Gambar 3.38. Titik-titik koneksi pada <i>Cap/Plug/Blind Flange</i> .....	104
Gambar 3.39. Titik-titik koneksi pada <i>Tee</i> .....	104
Gambar 3.40. <i>Setting slope</i> pada komponen.....	105
Gambar 3.41. <i>Slope</i> dengan besaran koordinat yang ditentukan.....	105
Gambar 3.42. <i>Clash setting</i> melalui <i>Clash Default tool box</i> .....	106
Gambar 3.43. Ilustrasi pada <i>Clash detection</i> .....	106

Gambar 3.44. Ilustrasi pipa dengan isolasi .....	107
Gambar 3.45. <i>Export data untuk review file</i> .....	108
Gambar 3.46. Tampilan <i>export tool box</i> .....	109
Gambar 3.47. <i>Tool box</i> untuk pengaturan tampilan pada <i>review</i> .....	109
Gambar 3.48. Tampilan pemilihan <i>Rule class</i> .....	110
Gambar 3.49. <i>Tool box</i> untuk <i>create rule class</i> .....	110
Gambar 3.50. Tabel code untuk PDMS <i>review</i> .....	111
Gambar 3.51. Rule untuk beberapa bagian dalam model .....	111
Gambar 3.52. Pemilihan Rule .....	112
Gambar 3.53. <i>Export tool box</i> dengan bagian yang akan di <i>export</i> .....	112
Gambar 4.1. Diagram alir pemodelan menggunakan <i>software PDMS</i> .....	113
Gambar 5.1. Cara memulai program PDMS .....	124
Gambar 5.2. AVEVA PDMS <i>Login</i> .....	124
Gambar 5.3. <i>Tool box create SITE</i> .....	125
Gambar 5.4. <i>Tool box create ZONE</i> .....	126
Gambar 5.5. Member <i>tool box SITE</i> .....	126
Gambar 5.6. <i>Pull down menu design equipment</i> .....	126
Gambar 5.7. <i>Equipment create tool box</i> .....	128
Gambar 5.8. Member <i>tool box ZONE TRA-EQUI</i> .....	128
Gambar 5.9. <i>Create Sub-Equi tool box</i> .....	129
Gambar 5.10. <i>Pull down menu utilities</i> .....	129
Gambar 5.11. <i>Tool box storage vessel TRA-D1201</i> .....	130
Gambar 5.12. <i>Pull down menu create nozzle</i> .....	131
Gambar 5.13. <i>Tool box create nozzle</i> .....	133
Gambar 5.14. <i>Equipment position</i> .....	134
Gambar 5.15. <i>Pull down menu design</i> untuk <i>save work</i> .....	134
Gambar 5.16. <i>Pull down menu create primitive</i> .....	135
Gambar 5.17. <i>Tool box create primitive cylinder</i> .....	136
Gambar 5.18. <i>Pull down menu connect</i> .....	136
Gambar 5.19. Menyatukan pemodelan <i>primitive</i> dengan <i>ID Point</i> .....	137
Gambar 5.20. <i>Tool box create primitive cone</i> .....	137

Gambar 5.21. <i>Tool box create primitive dish</i> .....	138
Gambar 5.22. <i>Rotate tool box</i> .....	141
Gambar 5.23. <i>Tool box create primitive box</i> .....	144
Gambar 5.24. <i>Login modul pipework</i> .....	165
Gambar 5.25. <i>Choose Option tool box</i> .....	165
Gambar 5.26. <i>Create Pipe tool box</i> .....	166
Gambar 5.27. <i>Head Connecting too box</i> .....	167
Gambar 5.28. <i>Tail Connecting tool box</i> .....	167
Gambar 5.29. Titik <i>Head to Tail</i> ditunjukkan dengan garis hubung.....	168
Gambar 5.30. <i>Piping Components tool box</i> .....	168
Gambar 5.31. Langkah-langkah membuat gasket .....	169
Gambar 5.32. <i>Choose Flan tool box</i> .....	170
Gambar 5.33. Pemilihan Thro Next pada <i>Piping components tool box</i> .....	170
Gambar 5.34. <i>Tool box</i> dengan beberapa pilihan ukuran <i>Tee</i> .....	170
Gambar 5.35. <i>Modify arrive/leave tool box</i> .....	171
Gambar 5.36. Komponen-komponen pada sebuah <i>Branch</i> .....	171
Gambar 5.37. <i>Create brach-2</i> .....	172
Gambar 5.38. Menentukan <i>Head</i> dan <i>Tail</i> pipa 200-B-A3B-4 .....	173
Gambar 5.39. Komponen-komponen pada pipa TRA-200-B-A3B-4 .....	174
Gambar 5.40. Pemodelan <i>equipment</i> dan struktur.....	174
Gambar 5.41. Menentukan arah <i>line</i> pipa dengan <i>Thro Cursor</i> .....	175
Gambar 5.42. <i>Branch at Explicit Position</i> .....	176
Gambar 6.1. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-D1201 .....	177
Gambar 6.2. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-C1101 .....	177
Gambar 6.3. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-P1501A.....	178
Gambar 6.4. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-P1501B .....	178
Gambar 6.5. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-P1502A.....	178
Gambar 6.6. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-P1502B .....	179
Gambar 6.7. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-E1302A.....	179
Gambar 6.8. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-E1302B .....	179
Gambar 6.9. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> TRA-E1301.....	180

Gambar 6.10. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-80-A-A1A-11 .....	180
Gambar 6.11. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-40-B-A3B-10.....	180
Gambar 6.12. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-150-A-A1A-3 .....	181
Gambar 6.13. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-100-B-A3B-2.....	181
Gambar 6.14. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-100-C-F1C-12 .....	181
Gambar 6.15. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-50-B-A3B-9.....	182
Gambar 6.16. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-100-B-A3B-1.....	182
Gambar 6.17. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-150-A-A1A-57 .....	182
Gambar 6.18. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-100-B-A3B-8.....	183
Gambar 6.19. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-80-B-A3B-7.....	183
Gambar 6.20. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-150-B-A3B-6.....	183
Gambar 6.21. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-100-C-F1C-13 .....	184
Gambar 6.22. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-200-B-A3B-4.....	184
Gambar 6.23. Hasil pemodelan 3D pipa TRA-250-B-A3B-5.....	184
Gambar 6.24. Hasil keseluruhan pemodelan 3D PDMS <i>equipment</i> .....	185
Gambar 6.25. Hasil keseluruhan pemodelan 3D PDMS <i>piping</i> .....	185
Gambar 6.26. Hasil pemodelan 3D <i>equipment</i> dan <i>piping</i> .....	186
Gambar 6.27. Hasil pemodelan 3D <i>general plant</i> .....	186

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil MTO ( <i>material take-off</i> ).....	190
Lampiran 2. Hasil gambar isometri pipa TRA-100-B-A3B-1 .....	191
Lampiran 3. Hasil gambar isometri pipa TRA-100-B-A3B-2 .....	192
Lampiran 4. Hasil gambar isometri pipa TRA-150-A-A1A-3 .....	193
Lampiran 5. Hasil gambar isometri pipa TRA-200-B-A3B-4 .....	194
Lampiran 6. Hasil gambar isometri pipa TRA-250-B-A3B-5 .....	195
Lampiran 7. Hasil gambar isometri pipa TRA-150-B-A3B-6 .....	196
Lampiran 8. Hasil gambar isometri pipa TRA-80-B-A3B-7 .....	197
Lampiran 9. Hasil gambar isometri pipa TRA-100-B-A3B-8 .....	198
Lampiran 10. Hasil gambar isometri pipa TRA-50-B-A3B-9 .....	199
Lampiran 11. Hasil gambar isometri pipa TRA-40-B-A3B-10 .....	200
Lampiran 12. Hasil gambar isometri pipa TRA-80-A-A1A-11 .....	201
Lampiran 13. Hasil gambar isometri pipa TRA-100-C-F1C-12 .....	202
Lampiran 14. Hasil gambar isometri pipa TRA-100-C-F1C-13 .....	203
Lampiran 15. Hasil gambar isometri pipa TRA-150-A-A1A-57 .....	204
Lampiran 16. Hasil gambar 2D General Plant .....	205
Lampiran 17. Hasil gambar 2D Equipment TRA-D1201 .....	206
Lampiran 18. Hasil gambar 2D Equipment TRA-C1101 .....	207
Lampiran 19. Hasil gambar 2D Equipment TRA-P1501A-B .....	208
Lampiran 20. Hasil gambar 2D Equipment TRA-P1502A-B .....	209
Lampiran 21. Hasil gambar 2D Equipment TRA-E1302A.....	210
Lampiran 22. Hasil gambar 2D Equipment TRA-E1302B.....	211
Lampiran 23. Hasil gambar 2D Equipment TRA-E1301 .....	212