

PROYEK AKHIR ARSITEKTUR
Periode LX, Semester Gasal, Tahun 2011/ 2012

LANDASAN TEORI DAN PROGRAM

Resort Hotel Pemandian Air Panas pada Lereng Terjal di Desa Gonoharjo

Penekanan Desain
Arsitektur Neo Modern

Permasalahan Dominan
Struktur Bangunan di Lereng Terjal

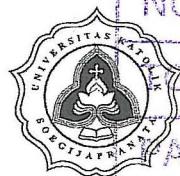
Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik Arsitektur

Disusun Oleh:

Stephanie Wirawan 07.11.0010

Dosen Pembimbing:

Ir. Albertus Sidharta M, MSA, IAI



PERPUSTAKAAN	
NO. INV :	0628/S/TA/IG
TAL :	15/6 '12
ARAF :	uf

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR, FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Oktober, 2011

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR ARSITEKTUR
Periode LX, Semester Gasal, Tahun 2011/2012
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR, FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Judul : Resort Hotel Pemandian Air Panas pada Lerengan
Terjal di Desa Gonoharjo
Penekanan Desain : Arsitektur Neo Modern
Permasalahan Dominan : Struktur Bangunan di Lerengan Terjal
Penyusun : Stephanie Wirawan, 07.11.0010
Pembimbing : Ir. Albertus Sidharta M, MSA, IAI
Penguji : Ir. Etty Endang Listiati, M.T.
CH. Koesmartadi, Ir, M.T.
Ir. Supriyono, M.T.

Semarang, 28 Oktober 2011
Mengetahui dan mengesahkan,

Dekan,
Fakultas Arsitektur dan Desain

Ketua,
Program Studi Arsitektur

Koordinator,
Proyek Akhir Arsitektur



Ir. IM. Fri Hesti Mulyani, M.T.

NPP. 058.1. 1989. 048

Ir. FX. Bambang Suskiyatno

NPP. 058. 1. 1992. 124

Ir. BPR. Gandhi, MSA

NPP. 058.1.1986.015

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR ARSITEKTUR
Periode LX, Semester Gasal, Tahun 2011/ 2012
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR, FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Judul : *Resort Hotel* Pemandian Air Panas pada Lerengan
Terjal di desa Gonoharjo
Penekanan Desain : *Arsitektur Neo Modern*
Permasalahan Dominan : Struktur Bangunan di Lerengan Terjal
Penyusun : Stephanie Wirawan, 07.11.0010
Pembimbing : Ir. Albertus Sidharta M, MSA, IAI
Penguji : Ir. ETTY Endang Listiati, M.T.
Ch. Koesmartadi, Ir, M.T.
Supriyono, Ir, M.T.

Semarang, 28 Oktober 2011
Mengetahui dan mengesahkan

Pembimbing

Ir. Albertus Sidharta M, MSA, IAI

NPP. 058. 1. 1987. 022

Penguji

Penguji

Penguji

Ir. ETTY Endang Listiati, M.T.

NPP. 058.1. 1984.007

Ch. Koesmartadi, Ir, M.T.

NPP. 058.1.1990.084

Supriyono, Ir, MT

NPP. 058. 1. 1987. 021

PRAKATA

Puji syukur saya naikkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas anugerah, kasih karunia dan kemurahan-NYA yang sangat besar dalam hidup penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan sangat baik Landasan Teori dan Program Proyek Akhir Arsitektur periode LX dengan judul "*Resort Hotel Pemandian Air Panas pada Lerengan Terjal di Desa Gonoharjo*". Landasan Teori dan Program ini ditujukan untuk memperoleh sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana teknik Arsitektur Universitas Katholik Soegijapranata Semarang.

Dalam menyusun Landasan Teori dan Program Proyek Akhir Arsitektur ini penulis mendapat masukan, bantuan, pengarahan bahkan doa dari banyak pihak sehingga mendorong semangat dan menambah pengetahuan penulis.

Ucapan terima kasih yang selanjutnya saya sampaikan kepada beberapa pihak, yaitu :

1. Bapak Ir. BPR. Gandhi, MSA selaku Dosen Koordinator Proyek Akhir Arsitektur Periode LX
2. Bapak Ir. Albertus Sidharta M, MSA, IAI sebagai Dosen Pembimbing saya yang selama ini telah banyak mengajari dan membantu penulis dalam studinya
3. Ibu Ir. ETTY Endang Listiati, Ir, MT selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Landasan Teori dan Pemrograman ini
4. Bapak Ch. Koesmartadi, Ir, MT selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Landasan Teori dan Pemrograman ini

5. Bapak Supriyono, Ir, MT selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Landasan Teori dan Pemrograman ini
6. Orang tua penulis yang ikut ambil andil dalam mengajari penulis dengan sabar sehingga memperluas pengetahuan saya di bidang teknik arsitektur
7. Keluarga besar dan orang yang saya kasihi dalam mendorong, membantu dan memberi semangat bagi penulis dalam membuat Landasan Teori dan Pemrograman ini
8. Teman-teman dalam perkuliahan arsitektur yang juga mendukung dan membantu penulis untuk menyelesaikan Landasan Teori dan Pemrograman ini
9. Serta pihak-pihak lain yang belum disebutkan oleh penulis, yang secara langsung dan tidak langsung telah membantu dan memberi semangat pada penulis.

Semoga makalah ini dapat memberi manfaat dan menjadi berkat untuk semua pihak yang membacanya. Terima kasih. Tuhan Yesus memberkati.

Semarang, 28 Oktober 2011

Stephanie Wirawan

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Prakata.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	xviii
Daftar Diagram.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Proyek.....	1
1.1.1. Gagasan Awal	1
1.1.2. Alasan dan Motivasi Pemilihan Judul	1
1.2. Tujuan dan Sasaran Pembahasan.....	3
1.3. Lingkup Pembahasan	4
1.4. Metode Pembahasan	4
1.4.1. Metode Pengumpulan Data	4
1.4.1.1. Metode Pengumpulan Data Primer	4
1.4.1.2. Metode Pengumpulan Data Sekunder	5
1.4.2. Metode Penyusunan dan Analisa	6
1.4.2.1. Deduktif.....	6
1.4.2.2. Induktif.....	6
1.4.3. Metode Pemrograman	6
1.4.4. Metode Perancangan Arsitektur	7
1.5. Sistematika Pembahasan	8

BAB II TINJAUAN PROYEK	9
2.1. Tinjauan Umum.....	9
2.1.1. Gambaran Umum	9
2.1.2. Latar Belakang	21
2.1.3. Sasaran	22
2.2. Tinjauan Khusus	23
2.2.1. Terminologi.....	23
2.2.2. Kegiatan	24
2.2.3. Spesifikasi dan Persyaratan Desain	34
2.2.4. Deskripsi Konteks Kabupaten.....	40
2.2.5. Studi Banding/ Komparasi Proyek Sejenis	44
2.2.5.1. Ciater Spa Resort.....	44
2.2.5.2. Sari Ater Resort & Hotel.....	48
2.2.6. Permasalahan Desain.....	57
2.3. Kesimpulan, Batasan dan Anggaran	58
2.3.1. Kesimpulan	58
2.3.2. Batasan.....	59
2.3.3. Anggaran.....	60
 BAB III ANALISA PENDEKATAN PROGRAM ARSITEKTUR	 61
3.1. Analisa Pendekatan Arsitektur	61
3.1.1. Studi Aktifitas (Kelompok - Kategori - Pola –sifat kegiatan).....	61
3.1.2. Studi Fasilitas (Kebutuhan – Besaran – Indoor/ Outdoor)	70
3.1.3. Studi Ruang Khusus.....	80

3.1.4. Kebutuhan Luas Parkir	81
3.1.5. Studi Kebutuhan Luas/ Besaran Bangunan dan Lahan.....	86
3.2. Analisa Pendekatan Sistem Bangunan	86
3.2.1. Studi Sistem Struktur dan Enclosure	86
3.2.2. Studi Sistem Utilitas.....	117
3.2.3. Studi Pemanfaatan Teknologi	139
3.3. Analisa Konteks Lingkungan	142
3.3.1. Kriteria Lokasi	142
3.3.2. Deskripsi Lokasi	147
3.3.3. Analisa Tapak	149
BAB IV PROGRAM ARSITEKTUR	155
4.1. Konsep Program	155
4.1.1. Citra Arsitektural	155
4.1.2. Aspek Fungsi	155
4.1.3 Aspek Teknologi	155
4.2. Tujuan Perancangan, Faktor Penentu Perancangan dan Faktor Persyaratan Perancangan.....	156
a. Tujuan Perancangan	156
b. Faktor Penentu Perancangan.....	157
c. Faktor Persyaratan Perancangan	159
4.3. Program Arsitektur	164
4.3.1. Program Kegiatan.....	164
4.3.2. Program Sistem Struktur dan Enclosure.....	173
4.3.3. Program Sistem Utilitas	181

4.3.4. Program Lokasi dan Tapak.....	200
BAB V KAJIAN TEORI	215
5.1. Kajian Teori Penekanan Desain.....	215
5.1.1. Studi Preseden	218
5.2. Kajian Teori Permasalahan Dominan.....	221
5.2.1. Pengertian dasar	221
5.2.2. Tipologi Tanah, Struktur Bangunan dan Contoh Penerapannya.....	223
5.2.3. Studi Preseden	242
5.3. Kemungkinan Penerapan Teori	250
Daftar Pustaka	251



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hotel pertama “City Hotel”	15
Gambar 2.2. Illustration of Grades in Percent and Angles in Degrees	20
Gambar 2.3. Peta Administrasi Kabupaten Kendal	40
Gambar 2.4. Siteplan Ciater Spa Resort	45
Gambar 2.5. Foto Fasilitas Ciater Spa Resort	46
Gambar 2.6. Foto Front Side President Suite Bungalow	47
Gambar 2.7. Ruang Tamu	47
Gambar 2.8. Meja Makan dan Pantry	47
Gambar 2.9. Hotspring Pool Private	47
Gambar 2.10. Front Office Sari Ater	51
Gambar 2.11. Gambar Fasilitas Sari Ater	51
Gambar 2.12. Siteplan Sari Ater Hotel & Resort	52
Gambar 2.13. Standard Bungalow	53
Gambar 2.14. Deluxe Balcony	53
Gambar 2.15. Family Suite	53
Gambar 2.16. Sunan Suite	54
Gambar 2.17. Areal Bersantai	54
Gambar 2.18. Pancuran 7 Air Panas	54
Gambar 2.19. Kolam Jambu	55
Gambar 2.20. Kolam Nangka	55
Gambar 3.1. Sistem Struktur 1	87

Gambar 3.25. Kolom Beton Bertulang	103
Gambar 3.26. Baja Komposit di lapis Promatect.....	104
Gambar 3.27. Baja Komposit di lapis Papan Gypsum	104
Gambar 3.28. Baja Komposit Beton.....	104
Gambar 3.29. Balok Baja	105
Gambar 3.30. Struktur Space Frame	106
Gambar 3.31. Struktur Shell.....	107
Gambar 3.32. Struktur Kabel	108
Gambar 3.33. Struktur Membrane.....	108
Gambar 3.34. Struktur Folded Plate.....	109
Gambar 3.35. Wood Cladding.....	113
Gambar 3.36. Alumunium Cladding	113
Gambar 3.37. Alumunium Frame Curtain Wall	113
Gambar 3.38. Alumunium Frame Curtain Wall	113
Gambar 3.39. Curtain Spider System	114
Gambar 3.40. Curtain Spider System	114
Gambar 3.41. Detail Atap Bertanaman	116
Gambar 3.42. Penutup Atap Zincalum.....	117
Gambar 3.43. Waste Water Treatment Plant	120
Gambar 3.44. Peralatan AC Central	122
Gambar 3.45. AC Split	123
Gambar 3.46. Lampu LED	126
Gambar 3.47. Lampu LED	126

Gambar 3.48. Lampu LED	126
Gambar 3.49. Lampu LED	127
Gambar 3.50. Lampu LED	127
Gambar 3.51. Lampu Sorot.....	127
Gambar 3.52. Downlights.....	128
Gambar 3.53. Wall Lighting.....	128
Gambar 3.54. Hanging Lamp.....	128
Gambar 3.55. Portable Fire Extinguisher	129
Gambar 3.56. Hydrant Pilar	129
Gambar 3.57. Fire Hydrant	130
Gambar 3.58. Stand Pipe.....	130
Gambar 3.59. Tangga Darurat	131
Gambar 3.60. Penangkap Petir faraday	132
Gambar 3.61. Penangkap Petir Thompson.....	132
Gambar 3.62. Standard Desain Tangga	134
Gambar 3.63. Desain Pembuatan Ramp yang Nyaman	134
Gambar 3.64. Levytator	135
Gambar 3.65. Levytator	135
Gambar 3.66. Levytator	136
Gambar 3.67. Lift Manusia.....	137
Gambar 3.68. Lift Barang.....	138
Gambar 3.69. Lift untuk Disable.....	138
Gambar 3.70. Sistem camera CCTV.....	139

Gambar 3.71. Solar Cell Water Heater	140
Gambar 3.72. System Solar Cell Water Heater.....	140
Gambar 3.73. Cara Kerja Solar Cell.....	140
Gambar 3.74. Pembangkit Listrik Tenaga Surya	141
Gambar 3.75. Kincir Horizontal	141
Gambar 3.76. Illustration of Grades in Percent and Angles in Degrees	142
Gambar 3.77. Peta Geologi	147
Gambar 3.78. Peta Administrasi Kabupaten Kendal	148
Gambar 3.79. Peta Topografi Gonoharjo	149
Gambar 3.80. Gambar 3 Dimensi Lokasi Tapak di Desa Gonoharjo	149
Gambar 3.81. Gambar 3 Dimensi Lokasi Tapak di Desa Gonoharjo.	150
Gambar 3.82. Gambar Tapak Berupa Lerengan dengan Memperlihatkan View yang ada dan jenis tanaman.....	150
Gambar 3.83. Sungai dengan Air Terjun Kecil di Bawah Lerengan	151
Gambar 3.84. Air Gunung Bersih yang Terdapat di Tapak	151
Gambar 3.85. Jalan Utama di Samping Tapak	152
Gambar 3.86. Gambar 3 Dimensi Lahan Tapak	153
Gambar 3.87. Tersedianya Jaringan Listrik di Area Tapak	154
Gambar 4.1. Sistem Struktur.....	173
Gambar 4.2. Pondasi Bore Pile.....	173
Gambar 4.3. Plat Lantai Baja Komposit	174
Gambar 4.4. Baja Komposit Beton.....	175
Gambar 4.5. Balok Baja	175

Gambar 4.6. Kolam Air Panas dengan Material Batu.....	177
Gambar 4.7. Kolam Air Panas dengan Material Kayu.....	177
Gambar 4.8. Wood Cladding.....	179
Gambar 4.9. Alumunium Cladding	179
Gambar 4.10. Curtain Spider System	179
Gambar 4.11. Curtain Spider System	179
Gambar 4.12. Penutup Atap Zinalum	180
Gambar 4.13. Waste Water Treatment Plant	183
Gambar 4.14. Cross Ventilation	185
Gambar 4.15. Cross Ventilation	185
Gambar 4.16. Cross Ventilation	186
Gambar 4.17. LED	188
Gambar 4.18. Lampu LED	189
Gambar 4.19. Lampu LED	189
Gambar 4.20. Lampu LED	189
Gambar 4.21. Lampu LED	189
Gambar 4.22. Fog Mist System.....	189
Gambar 4.23. Portale Fire Extinguisher	190
Gambar 4.24. Hydrant Pilar	190
Gambar 4.25. Fire Hydrant	191
Gambar 4.26. Stand Pipe.....	191
Gambar 4.27. Tangga Darurat	192
Gambar 4.28. Penangkal Petir Thompson	193

Gambar 4.29. Standard Desain tangga.....	193
Gambar 4.30. Standard Desain tangga.....	194
Gambar 4.31. Standard Pembuatan Ramp yang Nyaman.....	194
Gambar 4.32. Lift Manusia.....	195
Gambar 4.33. Lift Barang.....	195
Gambar 4.34. Lift untuk Disable.....	196
Gambar 4.35. Porch Lift.....	196
Gambar 4.36. Sistem Camera CCTV.....	197
Gambar 4.37. Solar Cell Water Heater.....	198
Gambar 4.38. Sistem Solar Cell Water Heater.....	198
Gambar 4.39. Cara Kerja Solar Cell.....	198
Gambar 4.40. Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	199
Gambar 4.41. Kincir Horizontal.....	199
Gambar 4.42. Peta Administrasi Kabupaten Kendal.....	201
Gambar 4.43. Peta Geologi.....	205
Gambar 4.44. Peta Situasi dan Potensi Desa Gonoharjo.....	206
Gambar 4.45. Peta Topografi Gonoharjo.....	207
Gambar 4.46. Gambar 3 Dimensi Lokasi Tapak di Desa Gonoharjo.....	207
Gambar 4.47. Gambar 3 Dimensi Lokasi Tapak di Desa Gonoharjo.....	208
Gambar 4.48. Gambar Tapak Berupa Lereng dengan Memperlihatkan View yang Ada dan Jenis Vegetasi.....	208
Gambar 4.49. Arah Matahari pada Tapak Terpilih.....	209
Gambar 4.50. View ke Arah Timur Laut.....	209

Gambar 4.51. Sungai dengan Air Terjun Kecil dibawah Lerengannya.....	210
Gambar 4.52. Air Gunung Bersih yang Terdapat di tapak	211
Gambar 4.53. Jalan Utama di Samping Tapak	211
Gambar 4.54. Gambar 3 Dimensi lahan Tapak.....	212
Gambar 4.55. Tersedianya Jaringan Listrik di Area Tapak	213
Gambar 5.1. Hiding in Triangles.....	218
Gambar 5.2. Hiding in Triangles.....	219
Gambar 5.3. Hiding in Triangles.....	219
Gambar 5.4. Denah Hiding in Triangles	220
Gambar 5.5. Hiding in Triangles.....	220
Gambar 5.6. Natura Resort and Spa.....	221
Gambar 5.7. Sistem Struktur 1.....	224
Gambar 5.8. New Log House.....	225
Gambar 5.9. Potongan New Log House	225
Gambar 5.10. Denah New Log House	225
Gambar 5.11. Sistem Struktur 2.....	226
Gambar 5.12. Gnome on The Look.....	226
Gambar 5.13. Gnome on The Look.....	227
Gambar 5.14. Gnome on The Look.....	227
Gambar 5.15. Gnome on The Look.....	227
Gambar 5.16. Sistem Struktur 3.....	228
Gambar 5.17. Janus Faced Geometry	228
Gambar 5.18. Potongan Janus Faced Geometry.....	229

Gambar 5.19. Denah Janus Faced Geometry	229
Gambar 5.20. Denah Janus Faced Geometry	229
Gambar 5.21. Sistem Struktur 4.....	230
Gambar 5.22. A Light Trap.....	230
Gambar 5.23. A Light Trap.....	230
Gambar 5.24. Denah A Light Trap	231
Gambar 5.25. Isometri A Light Trap	231
Gambar 5.26. Tampak dan Potongan A Light Trap	231
Gambar 5.27. Sistem Struktur 5.....	232
Gambar 5.28. Lakeview Grandstand.....	232
Gambar 5.29. Lakeview Grandstand.....	233
Gambar 5.30. Lakeview Grandstand.....	233
Gambar 5.31. Potongan Lakeview Grandstand	233
Gambar 5.32. Denah Lakeview Grandstand	233
Gambar 5.33. Landmark on the Rock	234
Gambar 5.34. Potongan Landmark on the Rock.....	235
Gambar 5.35. Denah Landmark on the Rock.....	235
Gambar 5.36. Sistem Struktur 6.....	236
Gambar 5.37. Graham House	236
Gambar 5.38. Graham House	236
Gambar 5.39. Graham House	237
Gambar 5.40. Graham House	237
Gambar 5.41. Denah Graham House	237

Gambar 5.42. Denah Lantai Atas Graham House.....	237
Gambar 5.43. Sistem Struktur 7.....	237
Gambar 5.44. Interior American Manger.....	237
Gambar 5.45. American Manger.....	237
Gambar 5.46. Denah American Manger.....	238
Gambar 5.47. Potongan American Manger.....	238
Gambar 5.48. American Manger.....	238
Gambar 5.49. Sistem Penyaluran Beban Struktur 1.....	240
Gambar 5.50. Sistem Penyaluran Beban Struktur 2.....	240
Gambar 5.51. Sistem Penyaluran Beban Struktur 3.....	241
Gambar 5.52. Sistem Penyaluran Beban Struktur 4.....	241
Gambar 5.53. Sistem Penyaluran Beban Struktur 5.....	241
Gambar 5.54. Sistem Penyaluran Beban Struktur 6.....	241
Gambar 5.55. Sistem Penyaluran Beban Struktur 7.....	241
Gambar 5.56. Contoh Kasus Villa di Perum Dago Pakar, Bandung.....	242
Gambar 5.57. Kolom dan Pondasi.....	243
Gambar 5.58. Balok Baja I.....	243
Gambar 5.59. Pemandangan dari Belakang Villa.....	243
Gambar 5.60. Drainase Penyalur Air Hujan.....	243
Gambar 5.61. Instalasi Listrik dan Saluran Air Panas & Dingin.....	244
Gambar 5.62. Jendela dengan Kusen Alumunium.....	244
Gambar 5.63. Logika Penyaluran Beban pada Contoh.....	244
Gambar 5.64. Contoh Kasus Wide-Angle Periscope.....	245

Gambar 5.65. Potongan Wide-Angle Periscope	246
Gambar 5.66. Wide-Angle Periscope	247
Gambar 5.67. Tampak Depan Wide-Angle Periscope	247
Gambar 5.68. Denah lantai Bawah	248
Gambar 5.69. Denah Lantai Atas	248
Gambar 5.70. Keterangan	248
Gambar 5.71. Logika Penyaluran Beban Contoh Kasus ke-2	249
Gambar 5.72. Kemungkinan Penerapan Desain	250



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kolom Kategori Kemiringan Tanah	20
Tabel 2.2. Fasilitas	27
Tabel 2.3. Standard Kebutuhan Pencahayaan untuk Hotel	38
Tabel 3.1. Kelompok Kegiatan	61
Tabel 3.2. kategori Kegiatan	66
Tabel 3.3. Studi Fasilitas	71
Tabel 3.4. Studi Ruang Khusus.....	80
Tabel 3.5. Kolom Kategori Kemiringan Tanah	142
Tabel 4.1. Program Ruang	164
Tabel 4.2. Program Besaran Ruang Indoor	169
Tabel 4.3. Program Besaran Ruang Outdoor.....	170
Tabel 5.1. Kelebihan dan Kekurangan Bangunan di Lerengan.....	222

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1.1. Metoda Perancangan Arsitektur	7
Diagram 3.1. Pola Kegiatan Pengunjung Hotel.....	68
Diagram 3.1. Pola Kegiatan Pengunjung Umum.....	68
Diagram 3.3. Pola Kegiatan Pengelola	69
Diagram 3.4. Pola kegiatan Servis.....	69
Diagram 3.5. Pola Organisasi Ruang.....	70
Diagram 3.6. Jaringan Air Bersih	117
Diagram 3.7. Proses Pengolahan Grey Water.....	118
Diagram 3.8. Jaringan Listrik	120
Diagram 3.9. Jaringan Komunikasi	121
Diagram 4.1. Pola Hubungan Ruang	171
Diagram 4.2. Jaringan Air Bersih	181
Diagram 4.3. Proses Pengolahan Grey Water.....	182