

**PROYEK AKHIR ARSITEKTUR  
PERIODE LXXI, Semester Genap, Tahun 2016/2017**

**LANDASAN TEORI DAN PROGRAM  
SEKOLAH MENENGAH ATAS BERASRAMA  
YAYASAN PANGUDI LUHUR DI AMBARAWA**

**Tema Desain**  
Arsitektur Kontekstual

**Fokus Kajian**

Penataan Massa Unit Asrama yang Optimal untuk Sosialisasi Penghuninya

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik Arsitektur**

**Disusun oleh:**

Cynthia Sugiono 13.11.0035

**Dosen Pembimbing:**

Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, MT  
NIDN. 0629056301



**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR, FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
Maret, 2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR ARSITEKTUR  
Periode LXXI Semester Genap Tahun 2016/2017  
Program Studi Arsitektur  
Fakultas Arsitektur dan Desain  
Universitas Katolik Soegijapranata  
Semarang

JUDUL : Sekolah Menengah Atas Berasrama Yayasan Pangudi  
Luhur di Ambarawa  
TEMA DESAIN : Arsitektur Kontakstual  
FOKUS KAJIAN : Penataan Massa Unit Asrama yang Optimal untuk  
Sosialisasi Penghuninya  
PENYUSUN : Cynthia Sugiono NIM : 13.11.0035  
PEMBIMBING : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, MT  
PENGUJI : Dr. Ir. Krisprantono  
Ir. Supriyono, MT  
Ir. FX. Bambang Suskiyatno, MT

Semarang, 6 Maret 2017


Mengetahui dan mengesahkan,

Dekan


Fakultas Arsitektur dan Desain

Ketua

Program Studi Arsitektur

  
Dra. B. Tyas Susanti MA, PhD

NIDN. 0626076501

  
MD Nestri Kiswari, ST., MSc

NIDN. 0627097502

## HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR ARSITEKTUR  
Periode LXXI Semester Genap Tahun 2016/2017  
Program Studi Arsitektur  
Fakultas Arsitektur dan Desain  
Universitas Katolik Soegijapranata  
Semarang

JUDUL : Sekolah Menengah Atas Berasrama Yayasan Pangudi  
Luhur di Ambarawa  
TEMA DESAIN : Arsitektur Kontekstual  
FOKUS KAJIAN : Penataan Massa Unit Asrama yang Optimal untuk  
Sosialisasi Penghuninya  
PENYUSUN : Cynthia Sugiono NIM: 13.11.0035  
PEMBIMBING : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, MT  
PENGUJI : Dr. Ir. Krisprantono  
Ir. Supriyono, MT  
Ir. FX. Bambang Suskiyatno, MT



Semarang, 6 Maret 2017  
Pembimbing,

Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, MT  
NIDN. 0829056301

Penguji,

Dr. Ir. Krisprantono  
NIDN. 0616095701

Penguji,

Ir. Supriyono, MT  
NIDN. 0515025701

Penguji,

Ir. FX. Bambang Suskiyatno, MT  
NIDN. 0625116302

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

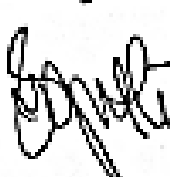

Nama : Cynthia Sugiono  
NIM : 13.11.0035  
Program Studi : Arsitektur  
Fakultas : Arsitektur dan Desain

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Landasan Teori dan Program yang berjudul "Sekolah Menengah Atas Berasrama Yayasan Pangudi Luhur di Ambarawa" ini bukan merupakan karya plagiasi.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam Landasan Teori Program ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, 6 Maret 2017

Yang membuat pernyataan,

  
  
(Cynthia Sugiono)

## PRAKATA

Puji syukur penulis haturkan pada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat serta kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah yang mengambil judul “SEKOLAH MENENGAH ATAS BERASRAMA YAYASAN PANGUDI LUHUR DI AMBARAWA” ini dengan tepat waktu.

LTP ini disusun untuk sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Arsitektur di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah membantu dalam penyusunan makalah ini. Maka dengan rendah hati, penulis berterimakasih kepada:

1. **Dra. B. Tyas Susanti MA. PhD**, selaku Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain
2. **MD. Nestri Kiswari, ST., MSc**, selaku Ketua Jurusan Program Studi Arsitektur
3. **Ir. FX. Bambang Suskiyatno, MT**, selaku Dosen Koordinator Proyek Akhir  
71
4. **Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, MT**, selaku Dosen Pembimbing
5. **Ir. Albertus Sidharta M., MT**, yang telah banyak membantu dan memberi masukan untuk kesempurnaan LTP ini
6. **Keluarga** penulis yang sudah memberikan banyak dukungan dan motivasi
7. **Teman-teman** penulis yang telah banyak membantu baik secara moril maupun materiil dalam penyelesaian LTP ini

8. Dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap LTP ini bisa membuat semua pihak merasa puas dan dapat menambah wawasan. Penulis menyadari, makalah ini masih memiliki banyak kekurangan. Maka dengan rendah hati, penulis menerima kritik dan saran untuk perbaikan di kemudian hari.

Semarang, 6 Maret 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR DIAGRAM .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.1.1. Gagasan Awal .....	1
1.1.2. Alasan dan Motivasi Pemilihan Judul .....	2
a. Ketertarikan ( <i>Interest</i> ) .....	2
b. Kepentingan Mendesak ( <i>Urgency</i> ) .....	3
c. Kebutuhan ( <i>Need</i> ) .....	3
d. Keterkaitan ( <i>Relevancy</i> ) .....	3
1.2. Tujuan, Sasaran, dan Manfaat Pembahasan .....	4
1.2.1. Tujuan .....	4
1.2.2. Sasaran .....	4
1.2.3. Manfaat .....	4
1.3. Lingkup Pembahasan .....	5
1.4. Metoda Pembahasan .....	6
1.4.1. Metoda Pengumpulan Data .....	6

1.4.2. Metoda Penyusunan dan Analisis.....	8
1.4.3. Metoda Perancangan Arsitektur .....	9
1.5. Sistematika Pembahasan .....	12
<b>BAB II TINJAUAN PROYEK .....</b>	<b>14</b>
2.1. Tinjauan Umum .....	14
2.1.1. Gambaran Umum.....	14
2.1.2. Latar Belakang – Perkembangan – Trend .....	18
2.1.3. Tujuan .....	29
2.1.4. Sasaran .....	29
2.2. Tinjauan Khusus.....	30
2.2.1. Terminologi.....	30
2.2.2. Kegiatan .....	36
a. Pelaku .....	36
b. Aktivitas.....	44
c. Fasilitas .....	52
d. Peralatan/Prasarana.....	57
e. Kekhasan Proyek .....	61
2.2.3. Spesifikasi dan Persyaratan Desain .....	62
a. Aspek Arsitektural .....	62
b. Aspek Sistem Bangunan .....	62
c. Aspek Lingkungan .....	63
2.2.4. Deskripsi Konteks Kabupaten.....	63
2.2.5. Studi Banding / Komparasi Kasus Proyek Sejenis.....	66
2.2.6. Permasalahan Desain .....	81
a. Arsitektur .....	81



b. Bangunan.....	82
c. Lingkungan.....	82
2.3. Kesimpulan, Batasan, dan Anggaran.....	83
2.3.1. Kesimpulan.....	83
2.3.2. Batasan.....	84
2.3.3. Anggaran.....	85
<b>BAB III ANALISIS PENDEKATAN PROGRAM ARSITEKTUR.....</b>	<b>86</b>
3.1. Analisis Pendekatan Arsitektur.....	86
3.1.1. Studi Aktivitas.....	86
a. Pengelompokan Aktivitas.....	86
b. Kategorisasi Aktivitas.....	94
c. Pola Kegiatan.....	97
d. Jadwal Kegiatan.....	101
e. Perhitungan Jumlah Pelaku.....	105
3.1.2. Studi Fasilitas.....	107
a. Persyaratan Ruang.....	107
b. Pola Hubungan Ruang.....	114
c. Studi Kebutuhan Luas Ruang.....	119
d. Studi Ruang Khusus.....	153
e. Citra Arsitektural.....	162
3.2. Analisis Pendekatan Sistem Bangunan.....	164
3.2.1. Studi Sistem Struktur dan <i>Enclosure</i> .....	164
a. Sistem Struktur.....	164
b. Sistem <i>Enclosure</i> .....	169
3.2.2. Studi Sistem Utilitas.....	179

a. Tangga.....	179
b. Koridor.....	180
c. Sistem Air Bersih .....	181
d. Sistem Distribusi Listrik .....	182
e. Sistem Pengolahan Limbah.....	183
f. Sistem Pengolahan Sampah .....	184
g. Sistem Jaringan Telepon .....	185
h. Sistem Jaringan Telekomunikasi .....	185
i. Sistem Pengamanan Kebakaran .....	185
j. Sistem Penangkal Petir .....	186
k. Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan .....	188
l. Sistem Penghawaan Alami dan Buatan .....	190
m. Sistem Keamanan .....	192
3.2.3. Studi Pemanfaatan Teknologi.....	197
a. <i>Rainwater Treatment</i> .....	197
b. <i>Greywater Treatment</i> .....	197
c. <i>High Performance Glazing</i> .....	198
d. <i>Heat Reflecting Shade</i> .....	199
e. <i>Panel Photovoltaic</i> .....	200
f. Mesin Absen Sidik Jari .....	201
3.3. Analisis Pendekatan Konteks Lingkungan .....	201
3.3.1. Analisis Pemilihan Lokasi .....	201
3.3.2. Analisis Pemilihan Tapak.....	206
a. Lokasi Tapak .....	206
b. Matriks Pemilihan Tapak .....	213

<b>BAB IV PROGRAM ARSITEKTUR .....</b>	<b>214</b>
4.1. Konsep Program.....	214
4.1.1. Aspek Citra.....	214
4.1.2. Aspek Fungsi.....	215
4.1.3. Aspek Teknologi.....	215
4.2. Tujuan – Faktor Penentu – Faktor Persyaratan Perancangan .....	215
4.2.1. Tujuan Perancangan ( <i>Design Objective</i> ) .....	215
4.2.2. Faktor Penentu Perancangan ( <i>Design Determinant</i> ) .....	216
4.2.3. Faktor Persyaratan Perancangan ( <i>Design Requirement</i> ) .....	217
a. Persyaratan Arsitektur .....	217
b. Persyaratan Bangunan.....	218
c. Persyaratan Lingkungan.....	218
4.3. Program Arsitektur.....	219
4.3.1. Program Kegiatan .....	219
a. Perhitungan Luas Bangunan .....	219
b. Perhitungan Luas Lahan .....	222
4.3.2. Program Sistem Struktur .....	223
4.3.3. Program Sistem Utilitas .....	224
4.3.4. Program Lokasi dan Tapak.....	227
<b>BAB V KAJIAN TEORI.....</b>	<b>235</b>
5.1. Kajian Teori Penekanan Desain.....	235
5.1.1. Interpretasi dan Elaborasi Tema Desain.....	235
5.1.2. Studi Preseden.....	238
5.1.3. Kemungkinan Implementasi .....	240
5.2. Kajian Teori Permasalahan Dominan .....	241

5.2.1. Uraian Interpretasi dan Elaborasi Teori Permasalahan Dominan ....	241
5.2.2. Studi Preseden.....	242
5.2.3. Kemungkinan Penerapan Teori Permasalahan Dominan .....	246
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>248</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>251</b>



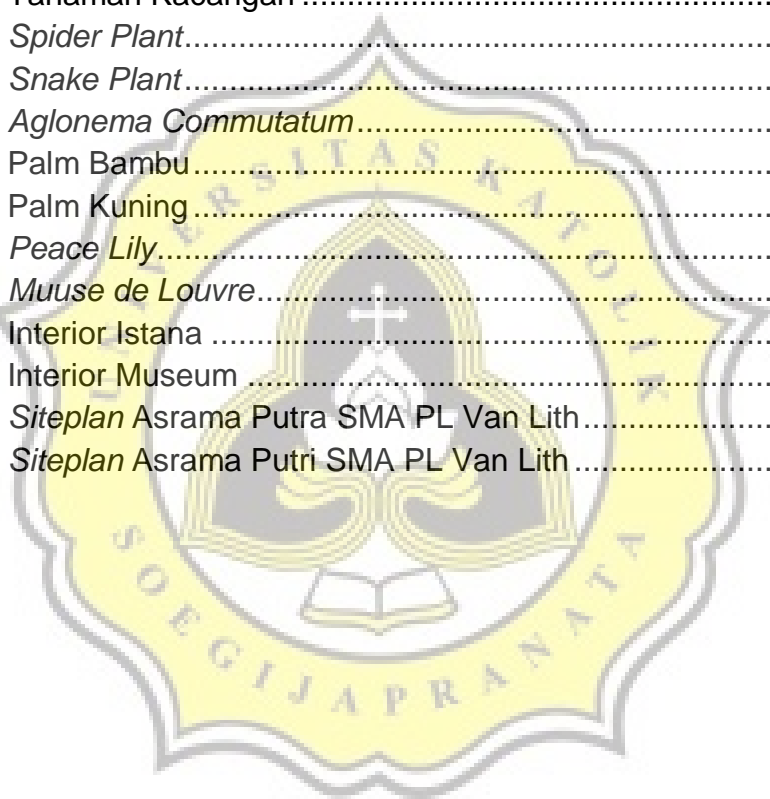
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Logo Yayasan Pangudi Luhur .....	15
Gambar 2. Lokasi Kabupaten Semarang terhadap Jawa Tengah .....	64
Gambar 3. Peta Administratif Kabupaten Semarang .....	65
Gambar 4. Logo SMA PL Van Lith .....	68
Gambar 5. <i>Building Sign</i> SMA PL Van Lith .....	68
Gambar 6. Lapangan Upacara SMA PL Van Lith .....	69
Gambar 7. Koridor Kelas SMA PL Van Lith .....	69
Gambar 8. Lapangan Olah Raga .....	69
Gambar 9. Kapel St. Yosep .....	70
Gambar 10. Gedung Asrama Putra Kelas XII .....	70
Gambar 11. Unit Asrama Putra Kelas X .....	70
Gambar 12. Unit Asrama Putra Kelas XI .....	71
Gambar 13. Ruang Studi Asrama Putra .....	71
Gambar 14. Ruang Cuci Piring Asrama Putra .....	71
Gambar 15. Kamar Tidur Asrama Putra .....	72
Gambar 16. Reffer Asrama Putra .....	72
Gambar 17. Unit Asrama Putri .....	72
Gambar 18. Ruang Jemur Asrama Putri .....	73
Gambar 19. Ruang Studi Asrama Putri .....	73
Gambar 20. Dapur Asrama Putri .....	73
Gambar 21. SMA Sedes Bedono .....	74
Gambar 22. Logo SMA Sedes Bedono .....	75
Gambar 23. Gedung Asrama SMA Sedes Bedono .....	75
Gambar 24. Lapangan Basket SMA Sedes Bedono .....	75
Gambar 25. Laboratorium Biologi SMA Sedes Bedono .....	76
Gambar 26. Ruang Kelas SMA Sedes Bedono .....	76
Gambar 27. Studio Musik dan <i>Recording</i> .....	76
Gambar 28. Logo Episcopal <i>High School</i> .....	78
Gambar 29. <i>Masterplan</i> Episcopal <i>High School</i> .....	79
Gambar 30. Gedung Asrama Episcopal <i>High School</i> .....	79
Gambar 31. Gedung Asrama Episcopal <i>High School</i> .....	80
Gambar 32. Gedung Sekolah Episcopal <i>High School</i> .....	80
Gambar 33. Gedung Kapel Episcopal <i>High School</i> .....	80
Gambar 34. Suasana Asrama .....	81
Gambar 35. Kamar Tidur dan Ruang Ganti .....	154
Gambar 36. <i>Bed</i> Susun .....	154
Gambar 37. Meja Seterika .....	155

Gambar 38. Ruang Studi .....	155
Gambar 39. Meja Studi .....	156
Gambar 40. Loker Buku .....	156
Gambar 41. Ruang UKS .....	157
Gambar 42. Ruang UKS .....	157
Gambar 43. Kamar Mandi Unit.....	158
Gambar 44. Ruang Rekreasi Unit .....	159
Gambar 45. Ruang Rekreasi Unit .....	159
Gambar 46. Ruang Mencuci Baju .....	160
Gambar 47. Ruang Menjemur Baju.....	160
Gambar 48. Ruang Menjemur.....	161
Gambar 49. Gudang Unit.....	161
Gambar 50. Ruang Makan Bersama.....	162
Gambar 51. Ruang Makan .....	162
Gambar 52. Pondasi Lajur Batu Kali .....	164
Gambar 53. Pondasi <i>Footplate</i> .....	165
Gambar 54. Struktur Dinding Masif .....	165
Gambar 55. Struktur Dinding Sejajar.....	166
Gambar 56. Struktur Dinding Rangka .....	166
Gambar 57. Struktur Plat Lantai .....	167
Gambar 58. Atap Rangka Baja .....	167
Gambar 59. Atap Dak .....	168
Gambar 60. <i>Roof Garden</i> .....	169
Gambar 61. Dinding Bata Ringan.....	169
Gambar 62. Dinding Batu Bata .....	170
Gambar 63. Papan Kalsiboard .....	171
Gambar 64. Dinding Kalsiboard .....	171
Gambar 65. Dinding Kaca .....	171
Gambar 66. Dinding ACP.....	172
Gambar 67. Lantai Keramik .....	173
Gambar 68. <i>Vynil Laminate Floor</i> .....	173
Gambar 69. Lantai Karpet.....	174
Gambar 70. Plafond Kalsiboard .....	175
Gambar 71. Plafond Triplek .....	175
Gambar 72. Plafond Akustik.....	176
Gambar 73. <i>Bitumen Bitutech</i> .....	177
Gambar 74. Atap <i>Photovoltaic</i> .....	178
Gambar 75. Atap <i>Photovoltaic</i> .....	178
Gambar 76. Ukuran Tangga.....	179
Gambar 77. Ukuran Tangga.....	180

Gambar 78. Ukuran <i>Optrade</i> dan <i>Antrade</i> .....	180
Gambar 79. Penunjuk Arah.....	185
Gambar 80. Sistem Pengaman Kebakaran Pasif .....	186
Gambar 81. Penangkal Petir .....	187
Gambar 82. Dinding Kaca .....	188
Gambar 83. <i>General Lighting</i> .....	189
Gambar 84. <i>Task Lighting</i> .....	189
Gambar 85. <i>Decorative Lighting</i> .....	190
Gambar 86. Buka Dinding .....	190
Gambar 87. <i>AC Portable</i> .....	192
Gambar 88. <i>AC Split</i> .....	192
Gambar 89. Petugas <i>Security</i> .....	193
Gambar 90. Sistem CCTV Sederhana .....	194
Gambar 91. Sistem CCTV dengan <i>Video Recorder</i> .....	194
Gambar 92. Sistem CCTV dengan Kamera Bergerak .....	195
Gambar 93. Sistem CCTV dengan <i>Digital Video Recording</i> .....	196
Gambar 94. Sistem CCTV dengan Komputer .....	196
Gambar 95. <i>Rainwater Treatment</i> .....	197
Gambar 96. <i>Greywater Treatment</i> .....	198
Gambar 97. <i>High Performance Glazing</i> .....	199
Gambar 98. <i>Heat Reflecting Shade</i> .....	200
Gambar 99. Panel Photovoltaic.....	200
Gambar 100. Mesin Absen Sidik Jari .....	201
Gambar 101. Peta Kelurahan Panjang.....	202
Gambar 102. Alternatif 1 Tapak .....	206
Gambar 103. Jalan Mgr. Sugiyapranata.....	207
Gambar 104. Jalan Kali Putih.....	207
Gambar 105. Saluran Drainase pada Tapak .....	207
Gambar 106. <i>View to Site</i> .....	208
Gambar 107. <i>View to Site</i> .....	208
Gambar 108. Batas Selatan Tapak .....	208
Gambar 109. Batas Barat Tapak.....	209
Gambar 110. Batas Utara Tapak.....	209
Gambar 111. Sawah di Belakang Tapak .....	209
Gambar 112. Alternatif 2 Tapak .....	210
Gambar 113. Jalan Menuju Tapak .....	211
Gambar 114. <i>View to site</i> .....	211
Gambar 115. Batas Utara Tapak.....	212
Gambar 116. <i>View to site</i> .....	212
Gambar 117. Tapak Terpilih.....	213

Gambar 118. Pohon Ketapang.....	228
Gambar 119. Pohon Tabebuaya .....	229
Gambar 120. Pohon Mahoni .....	229
Gambar 121. Pohon Bambu Hias.....	229
Gambar 122. Pohon Palembang Raja.....	230
Gambar 123. Pohon Palembang Botol.....	230
Gambar 124. Tanaman Pucuk Merah .....	230
Gambar 125. Daun Puring .....	231
Gambar 126. Bougenville.....	231
Gambar 127. Teratai.....	231
Gambar 128. Rumput Gajah Mini.....	232
Gambar 129. Tanaman Kacangan .....	232
Gambar 130. <i>Spider Plant</i> .....	232
Gambar 131. <i>Snake Plant</i> .....	232
Gambar 132. <i>Aglonema Commutatum</i> .....	233
Gambar 133. Palm Bambu.....	233
Gambar 134. Palm Kuning.....	233
Gambar 135. <i>Peace Lily</i> .....	234
Gambar 136. <i>Muuse de Louvre</i> .....	238
Gambar 137. Interior Istana .....	239
Gambar 138. Interior Museum .....	239
Gambar 139. <i>Siteplan</i> Asrama Putra SMA PL Van Lith.....	243
Gambar 140. <i>Siteplan</i> Asrama Putri SMA PL Van Lith.....	245





## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Peralatan/Prasarana Fasilitas Sekolah.....	57
Tabel 2. Peralatan/Prasarana Fasilitas Asrama .....	60
Tabel 3. Kekhasan Proyek .....	61
Tabel 4. Aktivitas Sekolah.....	86
Tabel 5. Aktivitas Asrama.....	92
Tabel 6. Kategorisasi Kegiatan Sekolah.....	95
Tabel 7. Kategorisasi Kegiatan Asrama .....	96
Tabel 8. Jadwal Kegiatan.....	101
Tabel 9. Perhitungan Jumlah Pelaku.....	105
Tabel 10. Persyaratan Ruang .....	107
Tabel 11. Studi Kebutuhan Luas Ruang Sekolah .....	119
Tabel 12. Studi Kebutuhan Luas Ruang Asrama.....	138
Tabel 13. Perhitungan Pengguna Kendaraan .....	150
Tabel 14. Total Luas Area Parkir.....	151
Tabel 15. Sistem Struktur.....	164
Tabel 16. Sistem <i>Enclosure</i> .....	169
Tabel 17. Potensi - Kendala Kelurahan Panjang .....	205
Tabel 18. Potensi - Kendala Tapak 1 .....	210
Tabel 19. Potensi - Kendala Tapak 2 .....	212
Tabel 20. Matriks Pemilihan Tapak .....	213
Tabel 21. Perhitungan Luas Bangunan .....	219
Tabel 22. Perhitungan Luas Area <i>Outdoor</i> .....	222
Tabel 23. Program Sistem Struktur .....	223
Tabel 24. Jumlah Kebutuhan Air Bersih .....	224
Tabel 25. Spesifikasi Tangki Air .....	225
Tabel 26. Jenis Vegetasi .....	228
Tabel 27. Besaran Ruang .....	251
Tabel 28. Proyeksi Siswa SMA .....	259
Tabel 29. Legenda Kalender .....	261
Tabel 30. Jadwal Pelajaran .....	262

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Lingkup Pembahasan .....	6
Diagram 2. Metoda Penyusunan dan Analisis .....	9
Diagram 3. Metoda Perancangan Arsitektur.....	11
Diagram 4. Struktur Organisasi Sekolah .....	34
Diagram 5. Struktur Organisasi Asrama .....	35
Diagram 6. Pola Kegiatan Peserta Didik .....	97
Diagram 7. Pola Kegiatan Staff Sekolah .....	98
Diagram 8. Pola Kegiatan Pamong Asrama .....	99
Diagram 9. Pola Kegiatan Staff Asrama .....	99
Diagram 10. Pola Kegiatan Pengunjung.....	100
Diagram 11. Pola Hubungan Makro .....	115
Diagram 12. Pola Hubungan Ruang Sekolah .....	116
Diagram 13. Pola Hubungan Ruang Asrama .....	117
Diagram 14. Pola Hubungan Ruang Unit Asrama .....	118
Diagram 15. Pola Hubungan Ruang Gedung Pamong .....	118
Diagram 16. Sistem Air Bersih .....	181
Diagram 17. Sistem Distribusi Listrik.....	182
Diagram 18. Panel Surya .....	183
Diagram 19. <i>Greywater Treatment</i> .....	183
Diagram 20. <i>Blackwater Treatment</i> .....	184
Diagram 21. Sistem Pengolahan Sampah.....	184
Diagram 22. Sistem Jaringan Telepon .....	185
Diagram 23. Sistem Jaringan Telekomunikasi.....	185