

SKRIPSI

**KOLAM RENANG DI KABUPATEN ENDE
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR MODERN KARYA
LUDWIG MIES VAN DER ROHE**



OLEH

WILFRIDUS SION PAPU

NIM : 2016320926

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS FLORES

ENDE

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

KOLAM RENANG DI KABUPATEN ENDE DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR MODERN

Disusun oleh :

Wilfridus Sion Papu / 2016320926

Ende, Januari 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

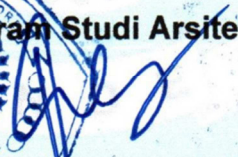
Pembimbing II


Petrus Jhon Alfred D. D. ST.,MT
NIPY : 1988 2006 309


Fabiola T.A. Kerong. ST.MT
NIPY : 1980 2010 424

Mengetahui

Ketua Program Studi Arsitektur,


Silvester M. Siso.ST..M.Sc
NIPY : 1980 2009 378

LEMBAR PENGESAHAN

**KOLAM RENANG DI KABUPATEN ENDE
(DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR MODERN)**


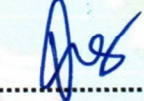
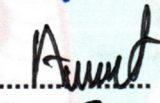


OLEH:

WILFRIDUS SION PAPU / 2016320926

**Telah diuji dan dipertanggung jawabkan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Flores Ende,
Pada :**


**Hari : Rabu
Tanggal : 9 Februari 2022**

Tim Penguji

- | | | |
|-----------------------------------|--|---------------|
| 1. Dian F. Mochdar, ST.,MT |  | (Penguji I) |
| 2. Silvester M. Siso, ST.,M.Sc |  | (Penguji II) |
| 3. Andreas Luis, ST.,MT |  | (Penguji III) |
| 4. Petrus Jhon Alfred D.D, ST.,MT |  | (Penguji IV) |
| 5. Fabiola T.A. Kerong, ST., MT |  | (Penguji V) |

Mengetahui


**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Flores**
Thomas Aquino A.S.S.T.,M.T
NIDN : 0814077401


**Ketua Program Studi Arsitektur
Universitas Flores**
Silvester M. Siso, ST.,M.sc
NIPY : 19802009378



**UNIVERSITAS FLORES
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **"KOLAM RENANG DIKABUPATEN ENDE DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR MODERN"** Dan dimajukan untuk diuji pada tanggal, 09, Februari 2022 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau symbol yang menunjukkan bahwa gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut diatas, baik sengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik skripsi yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri. Bila kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin, atau meniru tulisan orang lain, seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijasah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.



Ende, 09, Februari 2022

Wilfridus Sion Papu
**WILFRIDUS SION PAPU
NIM:2016320926**

MOTO

Tidak ada KESUKSESAN tanpa KERJA KERAS,

Tidak ada KEBERHASILAN tanpa KEBERSAMAAN,

Tidak ada KEMUDAHAN tanpa DOA'

PERSEMBAHAN

Seiring dengan perjuangan yang terus bergelora menuju harapan akan sebuah hidup yang lebih baik bagi diri, keluarga dan sesama, dengan segala keterbatasan yang dimiliki secara tulis tetesan penak ini kurangkai dan kupersembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus bersama Bunda Maria yang selalu menuntun, melindungi, dan memperkenankan saya mencapai cita-cita.
2. Kedua orang tua tercinta Bapak Fidelis Luja dan Ibu Viktoriana Bara yang telah melahirkan serta membesarkan penulis.
3. Nenek Tercinta Anastasia Noni, Bapak Thomas To, Mama Viktoriana Bara, Bapak Fidelis Luja, Ibu Adalgundis Gau, Bapak Ambrosius Bengu, Mama Hendrika Bunga, yang telah mendukung dan memberi motivasi, sehingga saya menyelesaikan studi ini.
4. Kakak Yosan Dan Natalia, Kakak echan yang telah memberi dukungan serta motifasi.
5. Yang terbaik teman Genfrus, yuga, Bocor, Oris, Alber, Angker, Egi, yang telah memberikan sumbangan, dukungann, dan ide-ide dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua anggota keluarga dan berbagai pihak yang telah membatu penulis selama barada di bangku kuliah yang telah memberikan serta motivasi bagi penulis.
9. Teman-teman seperjuangan prodi arsitektur angkatan 2016.
10. Almamater tercinta Universitas Flores Ende.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kusa karena atas rahmat,cinta dan anugrahNya penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul” **KOLAM RENANG DI KABUPATEN ENDE DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR MODERN**”

Terlaksananya penulisan laporan ini berkat dari sumber-sumber buku sebagai acuan, hasil survei lapangan, dan sumbangan pikiran, gagasan, dan ide-ide dari berbagai pihak, sehinga penulis dapat merampungkannya dengan baik. Maka dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan trimakasi kepada:

1. Rektor Dan Wakil Rektor Universitas Flores Ende yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti proses pendidikan di Universitas Flores
2. Bapak Thomas Aquino Sidin, ST.,MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Flores;
3. Bapak silvester M Siso, ST., M.Sc Selaku Kepala Program Studi Arsitektur Universitas Flores yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan yang berguna bagi penulis
4. Bapak Petrus Jhon Alfred D.D.ST.,MT Selaku Dosen Pembimbing I, dan Ibu Fabiola T.A. Kerong, ST.,MT selaku pembimbing II yang

telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan koreksi dan saran, dalam penulisan skripsi ini.

5. Bapak Ibu dosen pengasuh mata kuliah yang sudah memberikan pendidikan selama proses perkuliahan dan para pegawai di prodi arsitektur yang melayani penulis selama proses perkuliahan.

Kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini. semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya, dan bagi dunia pendidikan pada umumnya. Semoga Tuhan yang Maha Kuasa memberikan anugerah bagi kita semua.

akhirnya penulis menyadari sepenuhnya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Ende, Januari 2022

Penulis

Wilfridus Sion Papu

ABSTRAK

WILFRIDUS SION PAPU, 2016320926. Perancangan kolam renang di kelurahan Rewarangga Kecamatan Ende Timur Kabupaten Ende dengan pendekatan arsitektur modern. Dosen pembimbing: **Petrus Jhon Alfred D.D. ST,MT. dan Fabiola T.A. Kerong ST,.MT)**

Kota Ende merupakan salah satu daerah destinasi wisata dan rekreasi yang memanfaatkan potensinya sebagai daerah wisata. Dengan direncanakan kolam renang yang berada di kelurahan Rewarangga , Kecamatan Ende Timur Kabupaten Ende. Kolam renang ini sangat dibutuhkan agar dapat mewadahi kegiatan rekreasi dan olahraga renang, baik sebagai tempat rekreasi maupun tempat latihan renang untuk masyarakat kota Ende.

Tujuan merancang kolam renang diharapkan dapat menunjang fasilitas dan sarana prasarana yang memadai serta dapat menarik masyarakat kota Ende untuk datang berkunjung pada kawasan kolam renang dengan menerapkan tema arsitektur modern guna memikirkan lingkungan dan budaya setempat yang kiranya tidak merusak kawasan kolam renang agar tetap asri dan menata menjadi unik dan bagus.

Dengan menerapkan tema modern yang dimaksud modern itu sendiri ialah dapat menjadi solusi kegiatan yang berwawasan lingkungan dengan mengutamakan aspek konservasi alam dan social ekonomi masyarakat local serta tidak meruask alam.

Kata kunci: Kolam renang di Kabupaten Ende, Arsitektur modern.

ABSTRACT

WILFRIDUS SION PAPU, 2016320926. Swimming pool design in Rewarangga village, East Ende district, Ende district with a modern architectural approach. Supervisor: **Petrus Jhon Alfred D.D. ST, MT. and Fabiola T.A. Kerong ST, MT)**

Ende City is one of the tourist and recreational destinations that utilizes its potential as a tourist area. It is planned that a swimming pool will be located in the Rewarangga village, East Ende District, Ende Regency. This swimming pool is very much needed in order to accommodate recreational activities and swimming sports, both as a place for recreation and swimming practice for the people of the city of Ende.

The purpose of designing a swimming pool is expected to support adequate facilities and infrastructure and can attract the people of the city of Ende to come visit the swimming pool area by applying the theme of modern architecture to think about the environment and local culture which would not damage the swimming pool area so that it remains beautiful and organizes it into a beautiful place. unique and good.

By applying the modern theme, what is meant by modern itself is that it can be a solution for environmentally friendly activities by prioritizing aspects of nature conservation and the socio-economics of local communities and not encroaching on nature.

Keywords: Swimming pool in Ende Regency, Modern architecture.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
MOTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR DIAGRAM	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Sasaran Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Manfaat Teoritis	5
1.6.2 Manfaat Praktis	5
1.7 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	5
1.7.1 Ruang Lingkup dan Batasan Lokasi	5
1.7.2 Batasan Materi	6
1.8 Sistematika penulisan	6
1.9 Kerangka Pemikiran	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pengertian Judul	8
2.2 Tinjauan judul	8
2.3 Tinjauan tema	12
2.4 Studi Banding	15

2.4.1 Kolam Renang Universitas Negri Surabaya (UNESA)	16
2.4.2 Kolam Renang Cikini	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN	19
3.1 Lokasi	19
3.1.1 Orientasi	19
3.1.2 Lokasi	20
3.1.3 Karakteristik Tapak	20
3.2 Metode penelitian	22
3.2.1 Metode Pengumpulan Data	23
3.3 Teknik Pengolahan Data	24
3.3.1 Kualitatif	24
3.3.2 Kuantitatif	25
3.4 Metode Analisis Data	25
3.5 Metode Perancangan	26
3.6 Diagram Penelitian	31
3.7 Time Schedule	32
BAB IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	33
4.1 Orientasi Wilaya Penelitian	33
4.1.1 Gambaran Umum Kabupaten Ende	33
4.1.2 Gambaran Umum Kecamatan Ende Timur	34
4.1.3 Gambaran Umum Kelurahan Rewarangga	35
4.1.4 Kriteria Pertimbangan Pemilihan Site	35
4.1.5 Site Terpilih	36
4.1.6 Lingkup Site	36
4.2 Karakteristik Tapak Site	37
4.2.1 Batas dan luas site	37
4.2.2 Ukuran Site	37
4.2.3 Topografi	38
4.2.4 Hidrologi	38
4.2.5 Vegetasi	39
4.2.6 Potensi view tapak	39

4.2.7 Aksesibilitas	40
4.2.8 Orientasi matahari	41
4.2.9 Arah angin pada lokasi perencanaan	42
4.3 Masalah dalam tapak dan sekitar tapak	42
4.4 Potensi didalam dan diluar site	43
4.4.1 Regulasi Tapak Site Mengacu Pada Rencana Tata Ruang Dan Wilayah Kabupaten Ende	44
BAB V ANALISA PERANCANGAN	45
5.1 Analisa Objek Perancangan	45
5.1.1 Peluang	45
5.2 Analisa Tapak	45
5.2.1 Analisa Topografi	48
5.2.2 Analisa Aksebilitas	50
5.2.3 Analisa View	54
5.2.4 Analisa zoning	56
5.2.5 Analisa Kebisingan	58
5.2.6 Analisa Matahari	62
5.2.7 Analisa Angin	65
5.2.8 Analisa Sirkulasi	68
5.2.9 Analisa Parkiran	73
5.2.10 Analisa Sistem Parkir	75
5.2.11 Analisa Ruang Luar	77
5.3 Analisa Pelaku, Aktifitas Ruang dan Fasilitas	80
5.3.1 Analisa Pelaku Kegiatan	80
5.3.2 Analisa Alur Kegiatan dan Kebutuhan Ruang	81
5.3.3 Analisa Besaran Ruang	83
5.3.4 Kebutuhan dan jumlah luas ruang	84
5.3.5 Analisa Besaran Ruang Keseluruhan	93
5.4 Analisa Bangunan	93
5.4.1 Analisa Masa Bangunan	94
5.4.2 Analisa Pola Peletakan Masa Bangunan	96

5.4.3 Analisa Bentuk Bangunan	97
5.5 Analisa Utilitas	99
5.5.1 Analisa Sistem Air Bersih	99
5.5.2 Analisa Sistem Air kotor	101
5.5.3 Analisa Sistem Jaringan Listrik	105
5.5.3 Analisa keamanan	106
5.6 Analisa Struktur	113
5.6.1 Analisa Pondasi	113
5.6.2 Analisa Kolom dan Balok	115
5.6.3 Analisa Lantai	118
5.6.4 Analisa Dinding	120
5.6.5 Struktur Atap	122
BAB VI KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN	128
6.1 Konsep Dasar Perancangan	128
6.2 Konsep Perancangan	128
6.2.1 Konsep Tapak	128
6.2.2 Konsep Topografi	129
6.2.3 Konsep Aksesibilitas	130
6.2.4 Konsep Matahari	131
6.2.5 Konsep View	132
6.2.6 Konsep Zoning	133
6.2.7 Konsep Kebisingan	134
6.2.8 Konsep Angin	135
6.2.9 Konsep Sirkulasi	136
6.2.10 Konsep Parkiran	138
6.2.11 Konsep Sistem Parkir	139
6.2.12 Konsep Ruang Luar	140
6.3 Konsep Besaran Ruang	140
6.4 Konsep Peletakan Massa Bangunan	141
6.4.1 Konsep Bentuk Bangunan	142
6.4.2 Konsep Struktur dan Penggunaan Material	143

6.4.3 Konsep Material dalam Perancangan	145
6.4.4 Konsep Penggunaan Warna	147
6.5 Konsep Utilitas	148
6.5.1 Konsep Sistem Air Bersih	148
6.5.2 Konsep Sistem Air Kotor	149
6.5.3 Konsep Kelistrikan	150
6.5.4 Sistem Jaringan Sampah	151
6.6 Konsep Keamanan	151
6.6.1 Kebakaran	151
6.6.2 CCTV	152
6.6.3 Penangkal Petir	152

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 Studi Banding Kolam Renang UNESA Dan Kolam Renang	18
Tabel 3.1 Time Schedule	32
Tabel 5.1 Tabel Analisa Pelaku Kegiatan dalam Pos Satpam	80
Tabel 5.2 Tabel Analisa pelaku kegiatan dalam arena lomba	80
Tabel 5.3 Tabel Analisa pelaku kegiatan ditempat pelatihan	80
Tabel 5.4 Tabel analisa pelaku dilapangan terbuka	81
Tabel 5.5 Tabel Analisa Alur Kegiatan dan Kebutuhan Ruang Pos Satpam.....	81
Tabel 5.6 Tabel Analisa Alur Kegiatan dalam Arena Lomba	81
Tabel 5.7 kebutuhan dan jumlah luas ruang	84
Tabel 5.8 Tabel Analisa Besaran Ruang Keseluruhan	93
Tabel 6.1 Tabel Konsep Besaran Ruang	140
Tabel 6.2 material dinding	145
Tabel 6.3 material lantai	146
Tabel 6.4 material atap	147

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 ukuran kolam renang	11
Gambar 2.2 kolam renang	12
Gambar 2.3 Lokasi Kawasan Kolam Renang UNESA	16
Gambar 2.4 Lokasi Kawasan Kolam Renang Cikini	17
Gambar 3.1 Diagram penelitian	31
Gambar 3.1 Peta Kabupaten Ende	20
Gambar 3.2 lokasi tapak	21
Gambar 3.3 batas – batas tapak	21
Gambar 3.4 eksisting tapak	22
Gambar 4.1 Peta Administrasi Kabupaten Ende	34
Gambar 4.2 Peta Kecamatan Ende Timur	35
Gambar 4.3 Lokasi terpilih	36
Gambar 4.4 Batas Site	37
Gambar 4.5 Ukuran Site	38
Gambar 4.6 Kondisi Topografi	38
Gambar 4.7 kondisi hidologi	39
Gambar 4.8 Data View Kedalam Site	40
Gambar 4.9 Data View Keluar Site	40
Gambar 4.10 Jalur Aksesibilitas	41
Gambar 4.11 Data Matahari	42
Gambar 4.12 Masalah dalam tapak	43
Gambar 4.13 Masalah diluar tapak	43
Gambar 5.1 lokasi perancangan alternatif 1	46
Gambar 5.2 Lokasi Perancangan Alternatif 2	47
Gambar 5.3 Data kontur site	48
Gambar 5.4 analisa kontur alternatif 1	49
Gambar 5.5 Analisa Kontur Alternatif 2	50
Gambar 5.6 Data Akseibilitas	51
Gambar 5.7 Alternatif 1 analisa akseibilitas	52

Gambar 5.8 Alternatif 1 analisa akseibilitas	53
Gambar 5.9 Data lapangan analisa view	54
Gambar 5.10 Alternatif 1 analisa view	55
Gambar 5.11 Alternatif 2 analisa view	55
Gambar 5.12 Alternatif 1 Analisa zoning	57
Gambar 5.13 Alternatif 2 analisa zoning	58
Gambar 5.14 Data lapangan analisa kebisingan	59
Gambar 5.15 Alternati 1 analisa kebisingan	60
Gambar 5.16 Alternatif 2 Analisa kebisingan	61
Gambar 5.17 Analisa matahari	62
Gambar 5.18 Alternatif 1 analisa matahari	63
Gambar 5.19 Alternatif 2 analisa matahari	64
Gambar 5.20 Analisa Angin	65
Gambar 5.21 Alternatif 1 Analsa Angin	66
Gambar 5.22 Alternatif 2 Analisa Angin	67
Gambar 5.23 Analisa Sirkulasi	68
Gambar 5.24 Alternativ 1 analisa sirkulasi kendaraan	69
Gambar 5.25 Alternatif 2 analisa sirkulasi kendaraan	70
Gambar 5.26 Alternatif 1 analisa sirkulasi pejalan kaki	71
Gambar 5.27 Alternativ 2 analisa sirkulasi pejalan kaki	72
Gambar 5.28 Alternatif 1 analisa parkir	73
Gambar 5.29 Alternatif 1 analisa sistem parkir	76
Gambar 5. 29 Alternatif 2 analisa parkir	74
Gambar 5.29 Analisa pola masa bangunan	96
Gambar 5.30 Alternatif 1 Analisa bentuk bangunan	97
Gambar 5.30 Alternatif 2 analisa sistem parkir	77
Gambar 5.31 Alternatif 1 analisa ruang luar	78
Gambar 5.31 Alternatif 2 analisa bentuk bangunan	98
Gambar 5.32 Alternatif 2 analisa ruang luar	79
Gambar 5.32 Analisa listrik	105
Gambar 5.33 APAR Powder alternatif 1	107

Gambar 5.34 APAR CO2 alternatif 2	108
Gambar 5.35 CCTV PTZ alternatif 1	109
Gambar 5.36 CCTV Bulet alternatif 2	110
Gambar 5.37 skema penangkal petir temradius alternatif 1	111
Gambar 5.38 skema penangkal petir konvesional alternatif 2	112
Gambar 5.39 pondasi footplat alternatif 1	114
Gambar 5.40 pondasi batu kali alternatif 2	114
Gambar 5.41 Balok dan kolom menerus alternatif 1	116
Gambar 5.42 balok dan kolom alternatif 2	117
Gambar 5.43 lantai keramik alternatif 1	118
Gambar 5.44 lantai keramik alternatif 2	119
Gambar 5.45 Material dinding alternatif 1	120
Gambar 5.46 material dinding alternatif 2	121
Gambar 5.47 atap baja alternatif 1	123
Gambar 5.48 atap plat beton alternatif 2	124
Gambar 5.49 penutup atap alternatif 1	125
Gambar 5.50 penutup atap alternatif 2	126
Gambar 5.51 atap plat beton alternatif 3	126
Gambar 6.1 konsep tapak perancangan	129
Gambar 6.2 Konsep topografi site	130
Gambar 6.3 Konsep Akseibilitas	131
Gambar 6.4 konsep matahari	132
Gambar 6.5 Konsep view	133
Gambar 6.6 konsep zoning	134
Gambar 6.7 konsep kebisingan	135
Gambar 6.8 konsep angin	136
Gambar 6.9 konsep sirkulasi kendaraan	137
Gambar 6.10 konsep sirkulasi pejalan kaki	138
Gambar 6.11 konsep parkir	139
Gambar 6.12 Konsep sistem parkir	139
Gambar 6.13 Konsep Ruang Luar	140

Gambar 6.14 Konsep masa bangunan	141
Gambar 6.15 Konsep bentuk atap bangunan	142
Gambar 6.16 konsep bentuk badan bangunan	143
Gambar 6.17 Konsep struktur pondasi	144
Gambar 6.18 Konsep struktur kolom	144
Gambar 6.19 Konsep struktur atap	145
Gambar 6.20 Konsep air bersih	149
Gambar 6.21 Konsep air kotor	150
Gambar 6.22 Konsep kelistrikan	150
Gambar 6.23 Konsep jaringan sampah	151
Gambar 6.24 APAR CO2	152
Gambar 6.25 Konsep CCTV	152
Gambar 6.26 Konsep penangkal petir	153

DAFTAR DIAGRAM

	Halaman
Diagram 1.1 Kerangka Berpikir	7
Diagram 5.1 skema sistem air bersih	100
Diagram 5.2 skema sistem air sumur alternatif 2	100
Diagram 5.3 skema air kotor cair alternatif 1	102
Diagram 5.4 Skema air hujan dan air kotor alternatif 2	102
Diagram 5.5 Skema air kotor padat alternatif 1	103
Diagram 5.6 Skema air kotor padat alternatif 2	104
Diagram 5.7 skema sistem jaringan listrik	106
Diagram 6.1 skema sistem air bersih	148
Diagram 6.2 Skema sistem air sumur	148
Diagram 6.3 Skema sistem air kotor padat	149
Diagram 6.4 Skema sistem air kotor cair	149