

“PERENCANAAN DAN PERANCANGAN TERMINAL BANDAR UDARA

DOMESTIK GEWAYANTANA LARANTUKA,

KABUPATEN FLORES TIMUR – NTT”

(PENDEKATAN METAFORA DALAM ARSITEKTUR)

TUGAS AKHIR

NO. 734/WM.H6/FT/TA/2021

Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)



OLEH :

MELKIOR G. SONY HAYON

No Regis : 221 16 056

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR-FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
TERMINAL BANDARA UDARA DOMESTIK
GEWAYANTANA, LARANTUKA, KABUPATEN FLORES
TIMUR - NTT**

(PENDEKATAN METAFORA DALAM ARSITEKTUR)

TUGAS AKHIR

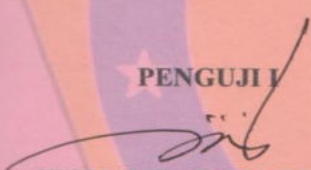
NO.734/WM.H6/FT/TA/2021

OLEH :

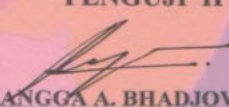
MELKIOR G. SONY HAYON
221 16 056

**TELAH DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
DI : KUPANG
TANGGAL : 17 JUNI 2021**

PENGUJI I


HERMAN FL. HERMANS, ST.MT
NIDN : 0817126301

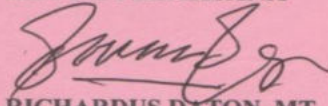
PENGUJI II


RIA RANGGA A. BHADJOWAWO, ST.MT
NIDN : -

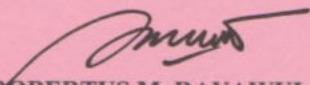
PENGUJI III


Ir. RICHARDUS DATON, MT
NIDN : 0802046301

KETUA PELAKSANA


Ir. RICHARDUS DATON, MT
NIDN : 0802046301

SEKRETARIS PELAKSANA


Ir. ROBERTUS M. RAYAWULAN, MT
NIDN : 0814126401

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
TERMINAL BANDARA UDARA DOMESTIK
GEWAYANTANA, LARANTUKA, KABUPATEN FLORES
TIMUR - NTT**

(PENDEKATAN METAFORA DALAM ARSITEKTUR)

TUGAS AKHIR

NO.734/WM.H6/FT/TA/2021

OLEH :

MELKIOR G. SONY HAYON

221 16 056

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING I



IR. RICHARDUS DATON, MT

NIDN : 0815126301

PEMBIMBING II



Ir. ROBERTUS M. RAYAWULAN, MT

NIDN : 0814126401

DISETUJUI

**KETUA PROGAM STUDI ARSITEKTUR
UNIKA WIDYA MANDIRA KUPANG**



BENEDIKTUS BOLI, ST. MT

NIDN : 0031057505

DISAHKAN

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA KUPANG**



PATRISIUS BATARIUS, ST. MT

NIDN : 0815037801

Kata Pengantar

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkenan-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul *“Perencanaan dan Perancangan Terminal Bandar Udara (Airport) Gewayantana Larantuka Dengan Pendekatan Metafora Dalam Arsitektur.”* laporan ini merupakan salah satu syarat untuk melakukan penelitian Tugas Akhir dalam rangka menyelesaikan jenjang strata satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan bersedia mengulurkan tangan, untuk membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Untuk itu iringan do’a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, baik kepada pihak-pihak yang telah membantu berupa pikiran, waktu, dukungan, motifasi dan dalam bentuk bantuan lainnya demi terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT (Dekan Fakultas Teknik UNWIRA) yang telah menyetujui proposal ini
3. Bapak Benediktus Boli, ST, MT, IAI (Ketua Program Studi Arsitektur UNWIRA)
4. Bapak Herman Harmans ST. MT (Dosen Pembimbing Akademik Angkatan 2016 Sekaligus Dosen Penguji I)
5. Bapak Ir. Richardus Daton, MT (Kepala Studio Tugas Akhir Sekaligus Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Penguji III)
6. Robert Raya Wulan, ST, MT (Dosen Pembimbing 2)
7. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh karyawan Program Studi Teknik Arsitektur UNWIRA yang telah memberikan ilmu dan pelayanan yang baik kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
8. Orangtua, keluarga dan orang terdekat yang selama ini mengarahkan, membimbing dan membantu penulis untuk menyelesaikan pendidikan.
9. Semua teman-teman mahasiswa Arsitektur UNWIRA, khususnya angkatan 2016 yang selama ini bersama penulis dalam suka dan duka bersama.
10. Teman-teman arsitektur 2016 atas dukungan dan semangatnya

11. Sahabat-sahabat CEO manja Grup , Imon Nuga, Dion Arkian, Samuel Nomleni, Wili Laos, Efrat Rata, Karlo Lamanepa, Jefrey Lainama serta keluarga besar grup That's it yang selalu mendukung dan menyemangati serta menginspirasi penulis dalam menyelesaikan makalah tugas akhir ini.

Penelitian ini masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penulisan proposal Tugas akhir ini dan diterima dengan ikhlas, sebagai upaya meningkatkan kualitas proposal Tugas Akhir ini pada masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga proposal Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak lainnya yang berkepentingan.

Kupang, Juni 2021

Penulis

Melkior G. Sony Hayon

ABSTRAK

MELKIOR G. SONY HAYON

Mahasiswa Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Kota Larantuka merupakan salah satu pusat kota sekaligus kabupaten yang berada di Flores Timur dengan memiliki keistimewaan kota yang terkenal sebagai kota Renya (Kota Religi). Menjadi salah satu kota yang masih mempertahankan budaya dan nilai Religi yang masih sangat kental dan masih dipengang sampai saat ini, dapat dilihat seperti Prosesi Tuan Ma (prosesi membawa patung bunda maria mengelilingi Kota Larantuka) dan Prosesi Bahari (Prosesi mengantar patung Tuan Menino melalui laut). Hal ini membuat Kota Larantuka memiliki daya tarik wisata baik mancanegara maupun domestik.

Untuk itu, transportasi menjadi hal yang tidak kalah penting untuk mendukung potensi wisata sebagai kota wisata Religi. Salah satunya yaitu transportasi udara sebagai salah satu gerbang masuk Kota Larantuka. Bandar Udara sebagai salah satu media transportasi udara sudah menjadi pendukung kebutuhan transportasi masyarakat yang memiliki tingkat mobilitas yang tinggi untuk berpindah dari satu kota ke kota yang lain. Selain sebagai bagian dari gaya hidup masyarakat yang supersibuk, Saat ini peran Bandar Udara menjadi sangat penting dalam perkembangan suatu kota bahkan kabupaten yaitu sebagai salah jalur masuk baik wisatawan maupun pembisnis. Tidak terkecuali di salah satu Kota Kabupaten dengan keistimewaan daerah yang terkenal dengan wisata Religinya.

Gewayantana merupakan Bandara domestik yang dimiliki Kabupaten Flores Timur sebagai akses masuk melalui udara ke Larantuka. Akan tetapi kondisi bandara khususnya bangunan Terminal Bandara tersebut dirasa kurang dapat memadai kebutuhan aksesibilitas sarana dan prasarana lintas domestik dan akses masuk dalam skala kegunaan belasan tahun mendatang. Maka dari itu terdapat perencanaan untuk merencanakan pembuatan Terminal Bandara Gewayantana baru di Larantuka dengan skala yang lebih besar untuk dapat mendukung perkembangan pariwisata Religi dan budaya Flores Timur Belasan tahun yang akan datang.

Kata kunci : Transportasi, Terminal Bandar udara, Larantuka, Metafora Dalam Arsitektur.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Abstrak	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Bagan	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Dan Sasaran	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Sasaran	4
1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan	4
1.6.1 Ruang Lingkup.....	4
1.6.2 Batasan	4
1.6 Metode dan Teknik	5
1.5.1 Jenis Data	5
1.5.2 Teknik Pengumpulan Data.....	6
1.5.3 Metode Analisa Data.....	8
1.7 Kerangka Alur Pola Pikir.....	8
1.8 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Pemahaman Judul	11
2.2 Pemahaman Tentang Objek Perancangan.....	11

2.3 Gambaran Umum Tentang Bandar Udara	11
2.3.1 Definisi Bandar Udara	11
2.3.2 Sejarah dan Perkembangan Transportasi Udara Di Indonesia.....	12
2.3.3 Peran Bandar Udara (Airport).....	13
2.3.4 Sistem Kepemilikan dan Pengelolaan Bandar Udara	15
2.3.5 Komponen Bandar Udara	17
2.4 Bangunan Terminal Bandar Udara	20
2.4.1 Pengertian Terminal.....	20
2.4.2 Standar Nasional Indonesia Kebutuhan Terminal Badar Udara	21
2.4.3 Rencana Area Dan Bangunana Terminal Penumpang.....	21
2.4.4 Klasifikasi Terminal Penumpang.....	25
2.4.5 Komponen Terminal Penumpang Bandar Udara.....	27
2.4.6 Dasar-Dasar Perancangan Terminal Penumpang Bandara Domestik	28
2.4.7 Sirkulasi Penumpang	32
2.4.8 Standar Kelengkapan dan Ruang Fasilitas.....	33
2.4.9 Fasilitas Lainnya	37
2.4.10 Standar Luas Terminal Domestik	37
2.4.11 Standar Luas Terminal Internasional	38
2.5 Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Keberangkatan Bandar Udara.....	39
2.5 Kajian Tema.....	44
2.5.1 Defenisi Tema Arsitektur	44
2.5.2 Definisi Metafora.....	44
2.5.3 Definisi Metafora Menurut para Ahli	44

2.5.4 Definisi Metafora Dalam Arsitektur	44
2.5.5 Jenis – Jenis Metafora.....	45
2.5.6 Prinsip-Prinsip Arsitektur Metafora.....	46
2.5.7 Kegunaan Konsep Metafora	46
2.6 Study Banding	47
2.6.1 Study Banding Penerapan Pendakatan Metafora Pada Arsitektur	47
2.6.2 Study Banding Objek Sejenis	47
2.6.2.1 Bandara Udara H. Hasan Aroeboeman, Ende	47
2.6.2.2 Bandara Fans Seda, Maumere.....	48
BAB III TINJAUAN LOKASI	50
3.1 Tinjauan Umum Lokasi	50
3.1.1 Letak Geografis Dan Adminsitasi	50
3.2 Fisik Dasar	52
3.2.1 Kilometologi	52
3.2.2 Topografi.....	53
3.2.3 Hodrologi	54
3.2.4 Geologi.....	54
3.3 Tinjauan Khusus Lokasi Perancangan	54
3.2.1 Kondisi Fisik Dasar Larantuka	54
3.4 Lokasi Perancangan Bandar Udara.....	56
3.4.1 Data Tentang Bandar Udara Gewayantana.....	56
3.4.2 Vegetasi.....	57
3.4.3 Data Umum Bandar Udara Gewayantan.....	58

3.4.4 Fasilitas- Fasilitas Terminal Bandara Udara Gewayantana	59
3.4.5 Deskripsi Tapak Eksisting	62
BAB IV ANALISIS PERANCANGAN.....	63
4.1 Analisa Makro Kawasan	63
4.1.1 Analisa Lokasi.....	63
4.2 Analisa Tapak	65
4.2.1 Analisa Topografi.....	65
4.2.2 Analisa Pencapaian	66
4.2.3 Analisa Sirkulasi	66
4.2.4 Analisa Kebisingan	68
4.2.5 Analisa View	69
4.2.6 Analisa Parkiran.....	70
4.3 Analisa Kegiatan.....	72
4.3.1 Analisa Aktivitas Pengguna Bangunan.....	72
4.3.2 Analisa Hubungan Antar Pelaku, Aktivitas dan Kebutuhan Ruang	73
4.3.3 Analisa Flow Aktivitas.....	77
4.4 Analisa Zonasi Tapak	80
4.5. Analisa Perediksi Daya Tampung Penumpang.....	82
4.6 Analisa Kebutuhan Ruang	87
4.7 Organisasi Ruang	98
4.8 Diagram Sirkulasi Penggunaan Ruang Terminal.....	100
4.9 Analisa Struktur	100
4.10 Analisa Bentuk Dan Tampilan.....	111

4.11 Analisa Utilitas.....	116
4.11.1 Sistem Distribusi Air Bersih	117
4.11.2 Sistem Distribusi Air Kotor	118
4.11.3 Sistem Utilitas Penerangan	119
4.11.4 Sistem Utilitas Pencegahan Kebakaran (<i>Fire Protection</i>)	120
4.11.5 Sistem Utilitas Penangkal Petir	120
4.11.6 Sistem Utilitas Penghawaan	123
4.11.7 Sistem Telekomunikasi	125
4.11.8 Sistem Persampahan.....	126
BAB V KONSEP PERANCANGAN.....	127
5.1 Pendekatan Konsep Dasar Perancangan	127
5.1.1 Tinjauan Dan Fungsi	127
5.1.2 Lingkup Pelayanan.....	127
5.2 Konsep Tapak	128
5.2.1 Data Tapak	128
5.2.2 Konsep Pencapaian	129
5.2.3 Konsep Sirkulasi	130
5.2.4 Konsep Penzoningan.....	131
5.2.5 Konsep kebisingan	133
5.2.6 Konsep View.....	134
5.2.7 Konsep Kebutuhan Bangunan.....	135
5.2.8 Konsep Bentuk dan Tampilan.....	139
5.2.9 Konsep struktur	140

5.2.10 Konsep Konstruksi.....	143
5.2.11 Konsep Utilitas.....	143
Daftar Pustaka	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pesawat RI-001 dan RI-002	13
Gambar 2.1 Tata Letak Terminal Penumpang 600 m2	21
Gambar 2.3 Bandar Udara kecil.....	22
Gambar 2.4 Bandar Udara Sedang.....	22
Gambar 2.3 Bandar Udara Besar	23
Gamabar 2.6 Bangunan Terminal Kecil	23
Gambar 2.7 Bangunan Terminal Sedang	24
Gambar 2.8 Bangunan Terminal Besar.....	24
Gambar 2.9 (a) Flatbed - Direct Feed bentuk T (b) Flatbed - Direct Feed bentuk U	30
Gambar 2.10 Blok Tata Ruang Domestik.....	31
Gambar 2.11 Blok Tata Ruang Internasional	32
Gambar 2.12 Sydney Opera House.....	47
Gambar 2.13 Bandar Udara H. Hasan Aroebesmen, Ende	47
Gambar 2.14 Bandar Udara Frans Seda, Maumere	48
Gambar 2.15 Foto Eksisting Bandar Udara Frans Seda	49
Gambar 3.1 Peta Kabupaten Flores Timur	50
Gambar 3.2 Peta Kawasan Bandar Udara Gewayantana	56
Gambar 3.3 Jalan Soekarno-Hatta	57
Gambar 3.4 Vegetasi Pada Bandara.....	57
Gambar 3.5 Fasilitas-Fasilitas Bandar Udara Gewayantana.....	60
Gambar 3.6 Data Eksisting Sekitar Kawasan Bandara	61
Gambar 4.1 Bandar Udara Gewayantana.....	63
Gambar 4.2 Lokasi Bandar Udara Gewayantana.....	64
Gambar 4.3 Analisa Topografi	65

Gambar 4.4 Analisa Pencapaian	66
Gambar 4.5 Analisa Sirkulasi	66
Gambar 4.6 Sirkulasi Pejalan Kaki	67
Gambar 4.7 Analisa Kendaraan	67
Gambar 4.8 Analisa Kebisingan	68
Gambar 4.9 Alternatif 1 Analisa Kebisingan	68
Gambar 4.10 Alternatif 2 Analisa Kebisingan	69
Gambar 4.11 Analisa View	70
Gambar 4.12 Alternatif Analisa Parkiran	71
Gambar 4.13 Alternatif Analisa Parkiran	71
Gambar 4.14 Analisa Penzoningan	81
Gambar 4.15 Analisa Kedekatan Massa Bangunan Pada Bandar Udara	98
Gambar 4.16 Skema Organisasi Ruang Terminal Bandar Udara	99
Gambar 4.17 Pondasi Tiang Pancang	101
Gambar 4.18 Pondasi Foot Plat	102
Gambar 4.19 Pondasi Bored Pile	102
Gambar 4.20 Struktur Rangka	103
Gambar 4.21 Struktur Rangka Ruang (Space Frame)	104
Gambar 4.22 Struktur Membran	104
Gambar 4.23 struktur Bidang Lipat	105
Gambar 4.24 Analisa Bentuk	112
Gambar 4.25 Analisa Alternatif I Tampilan	115
Gambar 4.26 Analisa Alternatif 2 Tampilan	116
Gambar 4.27 Sistem Utilitas Penerangan	119
Gambar 4.28 Sistem Penangkal Petir Sistem Faraday atau Melsens	122
Gambar 4.29 Sistem Penangkal Petir Sistem Radioaktif	122
Gambar 4.30 Sistem Penghawaan Alami	123

Gambar 4.31 Sistem Penghawaan Buatan	124
Gambar 4.32 Sistem Telekomunikasi	125
Gambar 4.33 Sistem Sampah	125
Gambar 5.1 Lokasi Perancangan Terminal.....	127
Gambar 5.2 Lokasi Perancangan Terminal.....	128
Gambar 5.3 Konsep Pencapaian	128
Gambar 5.4 Konsep Sirkulasi	129
Gambar 5.5 Konsep Penzoningan.....	130
Gambar 5.6 Konsep Kebisingan	132
Gambar 5.7 Konsep Buffer Kebisingan	133
Gambar 5.8 Konsep View	133
Gambar 5.9 Skema Organisasi Ruang Terminal Bandara	135
Gambar 5.10 Konsep Bentuk Dan Tampilan	137
Gambar 5.11 Konsep Sub struktur Pondasi Tiang Pancang dan Foot Plat	138
Gambar 5.12 Struktur Rangka	139
Gambar 5.13 Struktur Space Frame	140
Gambar 5.14 Sistem Penghawaan Alami.....	143

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jenis Data Primer	5
Tabel 1.2 Jenis Data Sekunder	6
Tabel 1.3 Teknik Pengumpulan Data.....	7
Tabel 2.1 Kelas Bandar Udara Berdasarkan Panjang Runway	18
Tabel 2.2 Kelas Bandar Udara Berdasarkan Lebar Runway	18
Table 2.3 Bentuk dan Ukuran Bagasi	30
Tabel 2.4 Kelengkapan Ruang dan Fasilitas Lainnya.....	34
Tabel 2.5 Standar Kelengkapan dan Fasilitas Terminal Kedatangan Penumpang	34
Table 2.6 Kelengkapan Ruang dan Fasilitas Lainnya.....	37
Tabel 2.7 Standar Luas Terminal Penumpang Domestik	38
Tabel 2.8 Standar Luas Terminal Penumpang Internasional	38
Tabel 2.9 Lebar Kebrs Standar	39
Table 2.10 Persyaratan Luas Hall Keberangkatan	40
Table 2.11 Kebtuhan Security Gate	40
Table 2.12 Luas Ruang Tunggu.....	41
Table 2.13 Persyaratan Luas Check-in Area.....	41
Table 2.14 Persyaratan Jumlah Check-in Counter.....	42
Table 2.15 Persyaratan Jumlah Tempat Duduk	43
Table 2.12 Persyaratan Luasan Toilet.....	43
Tabel 3.1 Jumlah dan Luasan Kecamatan Di kabupaten Flores Timur	51
Table 3.2 Rata-Rata Suhu Kelembaban Udara Menurut Bulan Di Kab. Flores Timur Tahun2016.....	52
Tabel 3.3 Topografi Kabupaten Flores Timur	53
Tabel 3.4 Luasan Daerah menurut Kalsifikasih kemiringan	53

Tabel 3.5 Data Lokasi Perancangan Gewayantana.....	57
Table 3.6 Data Umum Bandar Udara Gewayantana.....	58
Table 3.7 Data Perkembangan Jumlah Penumpang.....	59
Tabel 4.1 Data Lokasi Perancangan.....	66
Tabel 4.2 Analisa Aktifitas Pengguna Bangunan	72
Tabel 4.3 Analisa Hubungan Antar Pelaku, Aktifitas dan Kebutuhan Ruang.....	73
Tabel 4.4 Analisa Hubungan Antar Pelaku, Aktivitas dan Kebutuhan Ruang Penunjang Terminal Bandara	76
Table 4.5 Pertumbuhan Penumpang Bandar Udara Gewayantana	82
Table 4.6 Presentase Penumpang Kedatangan.....	83
Table 4.7 Presentase Penumpang Keberangkatan	85
Table 4.8 Analisa Presentase Penumpang	87
Table 4.9 Persyaratan Luas Hall keberangkatan.....	89
Tebel 4.10 Kebutuhan Security Gate	89
Tabel 4.11 Luasan Ruang Tunggu	90
Tabel 4.12 Persyaratan Luas Check-in Area.....	91
Tabel 4.13 Persyaratan Jumlah Check-in counter.....	92
Tabel 4.14 Persyaratan Jumlah Tempat Duduk	93
Tabel 4.15 Persyaratan Lusan Toilet	94
Tabel 4.16 Rekapitulasi Ruang Terminal Penumpang	96
Tabel 4.17 Rekapitulasi Kebutuhan Luasan Ruangan	98
Tabel 4.18 Karakteristik dan Jenis bahan	107
Table 4.19 Bahan dan Material Struktur.....	107
Table 4.20 Karakteristik dan Sifat Bentuk Dasar	111
Tabel 5.1 Rekapitulasi Kapasitas Ruang Terminal Penumpang.....	134
Table 5.2 Pogram Ruang Sifat dan Karakter	134

DAFTAR BAGAN

Bagan 1.1 Alur Pola Pikir Perancangan.....	9
Bagan 2.1 Alur Sirkulasi Penumpang Bandar Udara.....	33
Bagan 4.1 Alur Kegiatan Pengelola.....	77
Bagan 4.2 Alur Kegiatan Pengelola Administrasi	78
Bagan 4.3 Alur Kegiatan Keberangkatan Penumpang	78
Bagan 4.4 Alur Kegiatan Kedatangan Penumpang.....	79
Bagan 4.5 Alur Kegiatan Pengantar.....	79
Bagan 4.6 Alur kegiatan Penjemput	80
Bagan 4.7 Alur Sirkulasi Penumpang.....	100
Bagan 4.8 Alternatif 1 Sistem Distribusi Air Bersih	117
Bagan 4.9 Alternatif 2 Sistem Distibusi Air Bersih.....	117
Bagan 4.10 Alternatif Sistem Distribusi Air Kotor	118
Bagan 4.11 Alternatif sistem Distribusi Air Kotor (Pembuanagn Air Hujan).....	118
Bagan 4.12 Sistem Distibusi Penerangan Buatan	119
Bagan 5.1 Alur Sirkulasi Penumpang.....	136
Bagan 5.2 Sistem Utilitas Air Bersih	141
Bagan 5.3 Sistem Pemebuangan Air Kotor	141
Bagan 5.4 Sistem Penerangan	142