

**PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA
MANDIRA KUPANG - PENFUI
(PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGI)**

TUGAS AKHIR
NO.766/WM.H6/FT./TA/2021

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MENYELESAIKAN PROGRAM STRATA SATU (S1)**



**OLEH :
GRICELDA FABIOLA GUSMAO
NO. REGIS : 221 16 010**

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
K U P A N G
2 0 2 1**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDIRA KUPANG - PENFUI

(PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGI)

TUGAS AKHIR

NO.766/WM.H6/FT./TA/2021

OLEH :

GRICELDA FABIOLA GUSMAO

NO. REGIS : 221 16 010

PEMBIMBING I

HERMAN FL. HARMANS, ST.MT
NIDN. 0817126301

PEMBIMBING II

RIA R.A. BHADJOWAWO, ST.MT.

DISETUJUI :

KETUA PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

BENEDEKTUS BOLI, ST. MT.
NIDN. 0031057505

DISAHKAN :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

PATRISIUS BATARIUS, ST.MT.
NIDN. 0815037801

LEMBAR PERSETUJUAN

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDIRA KUPANG - PENFUI

(PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGI)

TUGAS AKHIR

NO.766/WM.H6/FT./TA/2021

OLEH :

GRICELDA FABIOLA GUSMAO

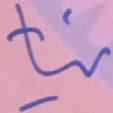
NO. REGIS : 221 16 010

TELAH DIPERTAHANKAN DI HADAPAN TIM PENGUJI

DI : KUPANG

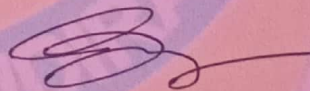
TANGGAL : 16 DESEMBER 2021

PENGUJI I



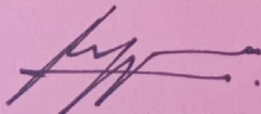
Ir. PILIPUS JERAMAN, MT.
NIDN. 0815126301

PENGUJI II



BUDHI BENYAMIN LILY, ST.MT.

PENGUJI III



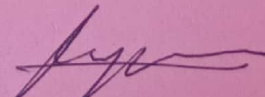
RIA R.A. BHADJOWAWO, ST.MT.

KETUA PELAKSANA



HERMAN FL. HARMANS, ST.MT
NIDN. 0817126301

SEKRETARIS PELAKSANA



RIA R.A. BHADJOWAWO, ST.MT.

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG – PENFUI
(PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGI)

Gricelda Fabiola Gusmao

Program studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

Jl. Sanjuan Penfui 01, Kupang, 85111, INDONESIA

Nonadeby20@gmail.com

ABSTRAK

Perancangan gedung Auditorium dilatar belakangi oleh terus meningkatnya jumlah Mahasiswa Universitas Widya Mandiri Kupang, maka perlu fasilitas penunjang dan kapasitas-kapasitasnya.

Tujuan dari perancangan gedung Auditorium ini untuk memadai kegiatan-kegiatan civitas kampus yang beragam seperti upacara wisuda, dies natalis, lokakarya, seminar, pameran dan lain-lain.

Provinsi Nusa Tenggara Timur terutama di Kota Kupang, terdapat beberapa kampus khususnya kampus Universitas Katolik Widya Mandira Kupang namun masih kurang fasilitas gedung Auditorium. Dengan adanya gedung Auditorium ini mampu menjawab masalah yang ada di kampus Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penggunaan Ekologi adalah sebuah konsep yang memadukan ilmu lingkungan dan ilmu arsitektur yang mengkaji interaksi antar makhluk hidup maupun interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya. Bangunan merupakan sistem yang dinamis, terbuka dan yang selalu mengatur hubungan antara bagian dalam dan bagian luar bangunan.

Dengan Penerapan pendekatan Arsitektur Ekologi pada perancangan gedung Auditorium dengan mengambil sumber dari alam yang berupa makhluk hidup atau yang berhubungan dengan wawasan lingkungan, sebagai pokok dari bentuk dan fungsi bangunan pada gedung Auditorium.

Kata kunci : Arsitektur, Ekologi, Arsitektur Ekologi

ABSTRACT

The design of the Auditorium building is motivated by the continued increase in the number of students at the Widya Mandiri University Kupang, it is necessary to have supporting facilities and capacities, namely the Auditorium Building.

The purpose of designing the Auditorium building is to accommodate various campus community activities such as graduation ceremonies, dies natalis, workshops, seminars, exhibitions and others.

East Nusa Tenggara Province, especially in Kupang City, there are several campuses, especially the Widya Mandira Catholic University Kupang campus, but the Auditorium building facilities are still lacking. With the existence of this Auditorium building, it is able to answer the problems that exist on the Widya Mandira Catholic University campus in Kupang.

Using Ecology is a concept that combines environmental science and architectural science which examines the interactions between living things and the interactions between living things and their environment. The building is a dynamic, open system that always regulates the relationship between the inside and the outside of the building.

The application of the Ecological Architecture approach to the design of the Auditorium building by taking sources from nature in the form of living things or those related to environmental insight, as the basis of the form and function of the building in the Auditorium building.

Keywords: Architecture, Ecology, Ecological Architect

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Berkah dan kasihnya sehingga penulis bisa menyelesaikan makalah Tugas Akhir dengan judul “PERENCANAAN DAN PERANCANGAN GEDUNG AUDITORIUM UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG - PENFUI dengan baik. Makalah ini sebagai syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir pada program studi Arsitektur dan Makalah ini salah satu persyaratan mata kuliah yang terdapat dalam kurikulum program studi Teknik Arsitektur UNWIRA Kupang.

Akhir kata tidak lupa pula penulis mengucapkan limpah terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan ini terutama kepada:

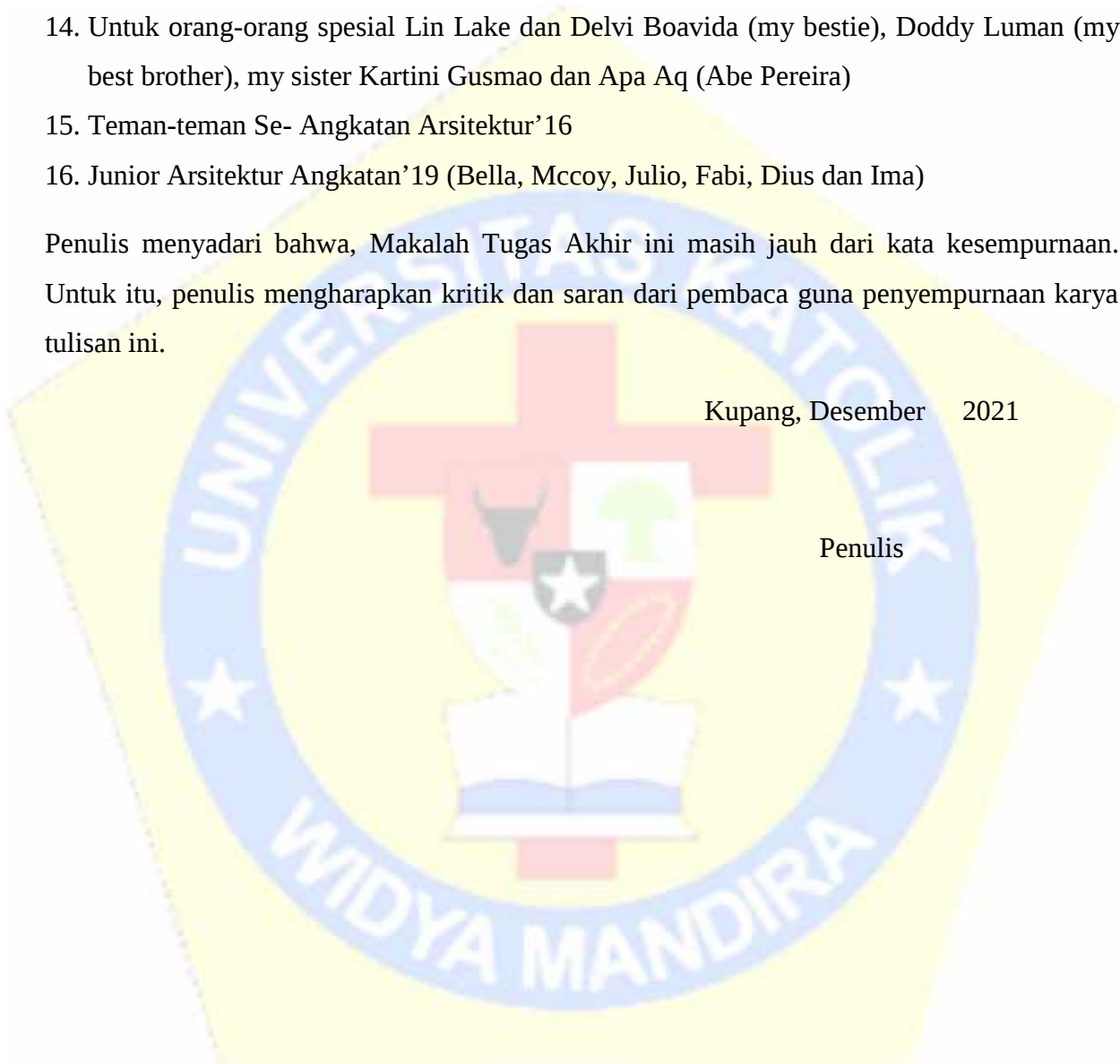
1. Tuhan Yesus, Bunda Maria dan Bapa Dalam Surga yang telah menyertai dan memberikan hikmat dalam penulisan Tugas Akhir ini;
2. Pater Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor UNWIRA beserta staf yang telah berkenan menerima penulis mengikuti pendidikan sarjana pada Program Studi Arsitektur hingga Studio Tugas Akhir.
3. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT (Dekan Fakultas Teknik UNWIRA).
4. Ibu Kristina Bebhe, ST. MT wakil dekan Fakultas Teknik Unwira.
5. Bapa Benediktus Boli, ST. MT (Ketua Program Studi Arsitektur UNWIRA).
6. Ibu Yuliana Bhara Mberu, ST. MT Sekretaris Prodi Arsitektur UNWIRA.
7. Bapak Ir. Richardus Daton selaku Dosen Koordinator Mata Kuliah Tugas Akhir Arsitektur yang telah memberikan bimbingan dan masukan serta dorongan kepada Penulis.
8. Bapak Herman Florianus Harmans, ST.MT selaku Dosen pembimbing I sekaligus Dosen Penguji III, dan selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Ria Rangga A. Bhadjowawo ST.MT selaku Dosen pembimbing II, yang dengan setia membantu dan memberi bimbingan selama penulisan Tugas Akhir ini.
10. Bapak Ir. Philipus Jeraman, MT selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik dan saran untuk melengkapi Tugas Akhir ini.
11. Bapak Budhi Benyamin Lily, ST. MT selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk melengkapi Tugas Akhir ini.

12. Orang Tua tersayang Pai Graci Gusmao dan Mae Agustina yang telah mendukung, menyemangati dan memotivasi selama penyusunan Tugas Akhir ini;
13. Saudara-saudariku Zeny Gusmao, Melati Gusmao, Mawar Gusmao, Meysa Gusmao, Amali Gusmao, Junior Gusmao dan Anak tersayang Aquira Gusmao Pereira yang selalu menjadi semangat untuk penulis mengerjakan Tugas Akhir ini;
14. Untuk orang-orang spesial Lin Lake dan Delvi Boavida (my bestie), Doddy Luman (my best brother), my sister Kartini Gusmao dan Apa Aq (Abe Pereira)
15. Teman-teman Se- Angkatan Arsitektur'16
16. Junior Arsitektur Angkatan'19 (Bella, Mccoy, Julio, Fabi, Dius dan Ima)

Penulis menyadari bahwa, Makalah Tugas Akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna penyempurnaan karya tulisan ini.

Kupang, Desember 2021

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR..... I

DAFTAR ISI.....II

DAFTAR GAMBAR..... III

DAFTAR TABEL IV

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar BelakangI-1

1.2 Identifikasi MasalahI-3

1.3 Rumusan MasalahI-3

1.4 Tujuan Dan Sasaran.....I-3

1.4.1 TujuanI-3

1.4.2 SasaranI-4

1.5 Ruang LingkupI-4

1.6 Metodologi PenelitianI-4

1.6.1 Jenis DataI-4

1.6.2 Kebutuhan Data.....I-5

1.6.3 Teknik Pengumpulan Data.....I-6

1.6.4 Metode Analisa Data.....I-7

1.6.5 Keluaran Yang DihasilkanI-7

1.7 Kerangka BerpikirI-8

1.8 Sistematik Penulisan.....I-9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Auditorium II-10

2.1.1 Pengertian Auditorium II-10

2.1.2 Bentuk Auditorium II-10

2.1.3 Jenis – Jenis Auditorium II-13

2.1.4 Elemen Pembentuk Auditorium II-13

2.2 Tinjauan Interior II-15

2.2.1 Desain Interior..... II-15

2.2.2 Interior dan Desain Interior II-16

2.2.3 Elemen Interior II-17

2.3 Tinjauan Akustik II-10

2.3.1	Pengendalian Akustik.....	II-18
2.3.2	Elemen Pembentuk Akustik Auditorium	II-18
2.3.3	Permasalahan Akustik.....	II-20
2.3.4	Solusi Permasalahan Akustik.....	II-21
2.3.5	Persyaratan Akustik Auditorium.....	II-22
2.4	Tinjauan Arsitek Ekologi	II-24
2.4.1	Pengertian Arsitektur Ekologi.....	II-24
2.4.2	Ekologi dan Eko - Arsitektur	II-25
2.4.3	Karakteristik Arsitektur Ekologi	II-25
2.4.4	Prinsip Arsitektur Ekologi.....	II-30
2.4.5	Dasar – dasar Ekologi Arsitektur	II-30
2.5	Studi Banding Dengan Bangunan Sejenis	II-31
2.5.1	Auditorium.....	II-31
2.5.2	Bangunan Yang Berkonsep Ekologi	II-33

BAB III TINJAUAN LOKASI PERENCANAAN

3.1	Tinjauan Umum Kabupaten Kupang	III-36
3.2	Tinjauan Umum Kupang Tengah	III-40
3.2.1	Kondisi Geografis Kecamatan Kupang Tengah	III-40
3.2.2	Topografi Kecamatan Kupang Tengah.....	III-41
3.2.3	Kondisi Ekonomi Masyarakat Kupang Tengah.....	III-41
3.3	Tinjauan Khusus Kampus Universitas Katolik Widya Mandira Kupang	III-42
3.3.1	Kondisi Potensial Lahan (Fisik Dasar)	III-42
3.3.2	Bangunan Sekitar.....	III-44
3.3.3	Sarana Dan Prasarana	III-44
3.3.4	Orientasi.....	III-45
3.3.5	Aksebilitas	III-45
3.4	Kegiatan Yang Berkaitan Dengan Objek Perencanaan	III-45
3.4.1	Kegiatan Ekstra Kurikuler Unwira	III-45
3.4.2	Kegiatan Yang Membutuhkan Ruang.....	III-46
3.4.3	Jumlah Mahasiswa 5 Tahun Terakhir.....	III-47
3.4.4	Jumlah Wisudawan 5 Tahun Terakhir	III-49

BAB IV ANALISA PERENCANAAN

4.1	Kelayakan.....	IV-51
4.2	Analisa Tapak.....	IV-52

4.2.1	Analisa Penzoningan	IV-52
4.2.2	Analisa Orientasi	IV-54
4.2.3	Analisa Pencapaian.....	IV-56
4.2.4	Analisa Sirkulasi Tapak.....	IV-60
4.2.5	Analisa Ruang Terbuka	IV-66
4.2.6	Analisa Tata Hijau	IV-72
4.2.7	Analisa Utilitas Tapak	IV-75
4.3	Analisa Aktifitas dan Flow	IV-78
4.3.1	Analisa Aktifitas	IV-78
4.3.2	Analisa Flow Aktifitas	IV-80
4.4	Analisa Bangunan.....	IV-81
4.4.1	Analisa Kapasitas.....	IV-81
4.4.2	Analisa Program Ruang dan Aktifitas Dalam Bangunan	IV-83
4.4.3	Analisa Bentuk dan Tampilan	IV-84
4.4.4	Struktur dan Konstruksi	IV-88
4.4.5	Analisa Utilitas	IV-94
4.4.6	Analisa Akustik	IV-106
4.4.7	Analisa Tata Suara.....	IV-108
4.4.8	Analisa Tata Cahaya	IV-109

BAB V KONSEP PERENCANAAN

5.1	Konsep Tapak.....	V-110
5.1.1	Lokasi Perencanaan.....	V-110
5.1.2	Konsep perzoningan	V-111
5.1.3	Konsep Orientasi	V-112
5.1.4	Konsep Perncapaian	V-112
5.1.5	Konsep Sirkulasi Tapak.....	V-113
5.1.6	Konsep Ruang Terbuka	V-114
5.1.7	Konsep Tata Hijau.....	V-115
5.1.8	Konsep Utilitas Tapak	V-116
5.2	Konsep Bangunan.....	V-117
5.2.1	Konsep Bentuk dan Tampilan	V-117
5.2.2	Konsep Struktur dan Konstruksi	V-120
5.2.3	Konsep Konsep Utilitas.....	V-121
5.2.4	Konsep Akustik	V-125

5.2.5 Konsep Tata Suara.....	V-127
5.2.6 Konsep Tata Cahaya.....	V-128
DAFTAR PUSTAKA.....	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerangka Berpikir	I-8
Gambar 2.1	Contoh Auditorium Bentuk Segi Empat	II-11
Gambar 2.2	Contoh Panggung di Tengah Penonton	II-11
Gambar 2.3	Auditorium Berbentuk Kipas	II-12
Gambar 2.4	Auditorium Berbentuk Tapal Kuda.....	II-13
Gambar 2.5	Pencahayaan dan Bayangan	II-26
Gambar 2.6	Pencahayaan Alami gedung perkantoran	II-27
Gambar 2.7	Orientasi Bangunan Terhadap Matahari	II-29
Gambar 2.8	Pergerakan Angin Dalam Sebuah bangunan.....	II-29
Gambar 2.9	Auditorium Universitas Muhamadia Malang.....	II-31
Gambar 2.10	Denah Auditorium Universitas Muhamadia Malang	II-32
Gambar 2.11	Hall UUM.....	II-32
Gambar 2.12	Bagian Area Tribun UMM.....	II-33
Gambar 2.13	Bagian Ruang Penungjang	II-33
Gambar 2.14	Eksterior Universitas Indonesia	II-34
Gambar 3.1	Peta Administrasi Kabupaten Kupang	III-36
Gambar 3.2	Peta Administrasi Kabupaten	III-40
Gambar 3.3	Peta Lokasi UNWIRA.....	III-42
Gambar 3.4	Kondisi Lahan dan Potensi Lahan.....	III-42
Gambar 3.5	Kondisi Vegetasi di Lokasi Perencanaan	III-43
Gambar 3.6	Gambar Kondisi Topograsi di Lokasi Perencanaan	III-43
Gambar 3.7	Bangunan di Lokasi Perencanaan	III-44
Gambar 3.8	Jaringan Listrik di Lokasi Perencanaan	III-44
Gambar 3.9	Orientasi Bangunan Pada Lokasi Perencanaan	III-45
Gambar 3.10	Akseibilitas Pada Lokasi Perencanaan	III-45
Gambar 4.1	Penzoningan Alternative 1	IV-53
Gambar 4.2	Penzoningan Alternative 2	IV-53
Gambar 4.3	Orientasi Alternative 1	IV-55
Gambar 4.4	Orientasi Alternative 2	IV-55
Gambar 4.5	Pencapaian pada tapak	IV-57
Gambar 4.6	pencapaian langsung pada tapak	IV-58

Gambar 4.7	pencapaian tersamar pada tapak.....	IV-58
Gambar 4.8	pencapaian melingkar pada tapak	IV-59
Gambar 4.9	sirkulasi pejalan kaki dibuat dari arah timur dan selatan	IV-60
Gambar 4.10	sirkulasi pejalan kaki dibuat dari arah timur	IV-61
Gambar 4.11	Sirkulasi pejalan kaki dari arah timur dan selatan.....	IV-62
Gambar 4.12	Sirkulasi pejalan kaki dari arah timur	IV-63
Gambar 4.13	sirkulasi service dari arah selatan (belakang bangunan)	IV-65
Gambar 4.14	sirkulasi service dari timur (samping kanan bangunan).....	IV-65
Gambar 4.15	Grassblock.....	IV-68
Gambar 4.16	Paving block.....	IV-68
Gambar 4.17	Pola Parkiran Dengan Sudut 90 Derajat	IV-70
Gambar 4.18	Pola Parkir dengan sudut kemiringan.....	IV-71
Gambar 4.19	vegetasi pada lokasi perencanaan.....	IV-73
Gambar 4.20	vegetasi pada lokasi perencanaan.....	IV-74
Gambar 4.21	Tempak sampah Organik dan non-organik	IV-78
Gambar 4.22	Massa Bangunan Majemuk	IV-84
Gambar 4.23	Massa Bangunan Tunggal	IV-85
Gambar 4.24	Analisa bentuk denah bangunan	IV-86
Gambar 4.25	penerapan batu roster pada bangunan.....	IV-87
Gambar 4.26	Lay-out Denah Auditorium	IV-88
Gambar 4.27	Pondasi menerus atau lajur.....	IV-89
Gambar 4.28	Pondasi tiang pancang.....	IV-89
Gambar 4.29	Sistem Struktur Rigid Frame.....	IV-91
Gambar 4.30	Sistem Struktur Kantilever	IV-91
Gambar 4.31	Sistem Struktur Cangkang.....	IV-92
Gambar 4.32	Sistem Struktur Rangka Ruang	IV-93
Gambar 4.33	Penghawaan Menggunakan AC Sentral	IV-96
Gambar 4.34	Alur Elektrikal Pada Bangunan.....	IV-97
Gambar 4.35	Alur Air Bersih Pada Bangunan.....	IV-97
Gambar 4.36	Alur pembuangan limbah padat dan limbah cair	IV-98
Gambar 4.37	Alur pemadam kebakaran pada bangunan	IV-98
Gambar 4.38	Pantulan Suara.....	IV-106

Gambar 4.39	Pantulan Suara Dari plafon ke tempat Duduk.....	IV-108
Gambar 4.40	Jenis – Jenis Lampu.....	IV-109
Gambar 5.1	Lokasi Perencanaan dan batas-batasannya.....	V-110
Gambar 5.2	Konsep penzoningan	V-111
Gambar 5.3	Konsep orientasi.....	V-112
Gambar 5.4	konsep pencapaian.....	V-113
Gambar 5.5	konsep Sirkulasi pejalan kaki, kendaraan dan service	V-113
Gambar 5.6	Tanaman Cemara Lilin.....	V-114
Gambar 5.7	Taman Dan Parkiran.....	V-114
Gambar 5.8	Konsep Ruang Terbuka.....	V-115
Gambar 5.9	Rumput Gajah	V-115
Gambar 5.10	Tanaman Tabebuaya	V-116
Gambar 5.11	Tanaman Cemara Lilin.....	V-116
Gambar 5.12	pemilihan bentuk dan tampilan	V-118
Gambar 5.13	Batu Roster	V-118
Gambar 5.14	Batu Roster	V-119
Gambar 5.15	Talang Air Hujan.....	V-119
Gambar 5.16	Denah Auditorium.....	V-120
Gambar 5.17	Pondasi Tiang Pancang	V-120
Gambar 5.18	Struktur Kantilever	V-120
Gambar 5.19	Struktur Rangka Ruang	V-121
Gambar 5.20	AC Sentral	V-122
Gambar 5.21	AC Split.....	V-122
Gambar 5.22	Jalur AC Split	V-122
Gambar 5.23	Jalur Elektrikal	V-123
Gambar 5.24	Jalur Air Bersih	V-123
Gambar 5.25	Jalur Air Kotor	V-124
Gambar 5.26	Jalur Pemadam Kebakaran	V-124
Gambar 5.27	Jalur Penangkal Petir.....	V-125
Gambar 5.28	Tangga.....	V-125
Gambar 5.29	Pantulan Suara.....	V-126
Gambar 5.30	Pantulan Suara dari Plafon ke Tempat Duduk	V-126

Gambar 5.31	dinding Panggung.....	V-127
Gambar 5.32	Pantulan Suara Ruang Tertutup.....	V-127
Gambar 5.33	Jenis – Jenis Lampu.....	V-128

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kebutuhan Data.....	I-6
Tabel 3.1	Data Iklim Kabupaten Kupang	III-43
Tabel 3.2	Jumlah Mahasiswa 5 Tahun Terakhir	III-54
Tabel 2.3	Jumlah Wisudawan 5 Tahun Terakhir	III-56
Tabel 4.1	Analisa Kelayakan	IV-58
Tabel 4.2	Strategi Analisa SWOT.....	IV-59
Tabel 4.3	Skema Anlisa Perzoningan	IV-60
Tabel 4.4	Mengukur alternatif penzoningan	IV-61
Tabel 4.5	Mengukur Analisa Orientasi	IV-63
Tabel 4.6	mengukur analisa pencapaian	IV-67
Tabel 4.7	Mengukur Analisa Sirkulasi Pejalan Kaki	IV-69
Tabel 4.8	Mengukur Analisa Sirkulasi Kendaraan	IV-71
Tabel 4.9	Mengukur Analisa Sirkulasi Service	IV-74
Tabel 4.10	mengukur alternative material penutup.....	IV-77
Tabel 4.11	Mengukur alternatif Pola Parkir.....	IV-80
Tabel 4.12	Mengukur analisa sirkulasi tata hijau.....	IV-83
Tabel 4.13	Mengukur Analisa sumber air pada tapak dan bangunan	IV-84
Tabel 4.14	Mengukur jenis air kotor yang dapat diolah untuk digunakan kembali.....	IV-85
Tabel 4.15	Civitas dan Aktifitas.....	IV-87
Tabel 4.16	Analisa aktivitas pengguna auditorium.....	IV-88
Tabel 4.17	Analisa program ruang	IV-91
Tabel 4.18	Mengukur Analisa sumber air pada tapak dan bangunan	IV-84
Tabel 4.19	Mengukur jenis air kotor yang dapat	IV-85
Tabel 4.20	Sifat dan karakter bangunan	IV-92
Tabel 4.21	Mengukur analisa bangunan.....	IV-94
Tabel 4.22	Analisa program ruang	IV-91
Tabel 4.23	Mengukur Alternatif Struktur bawah (Sub struktur)	IV-99
Tabel 4.24	Mengukur Alternatif struktur tengah	IV-101
Tabel 4.25	Mengukur Alternatif struktur atas.....	IV-102
Tabel 4.26	Mengukur Alternatif pemilihan jenis lampu.....	IV-104

Tabel 4.27 Mengukur Alternatif penangkal petir.....	IV-109
Tabel 4.28 Mengukur Alternatif transportasi manual dan transportasi mekanis	IV-112
Tabel 4.29 Mengukur Alternatif transportasi tangga dan ramps mekanis ...	IV-113