

PROJEK AKHIR ARSITEKTUR
Periode LXXVII, Semester Genap, Tahun 2019/2020

LANDASAN TEORI DAN PROGRAM

(BERKAS UNTUK SIDANG UJIAN)

***BASE CAMP* KOLONI ANTARIKSA DI PLANET MARS DENGAN PENDEKATAN ENERGI YANG BERKELANJUTAN**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Arsitektur



Disusun oleh :

Yeremia Evan Wangsa Rahardja (16.A1.0002)

Dosen Pembimbing :

Christian Moniaga, ST., M.Ars.

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

Februari 2020

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yeremia Evan Wangsa Rahardja

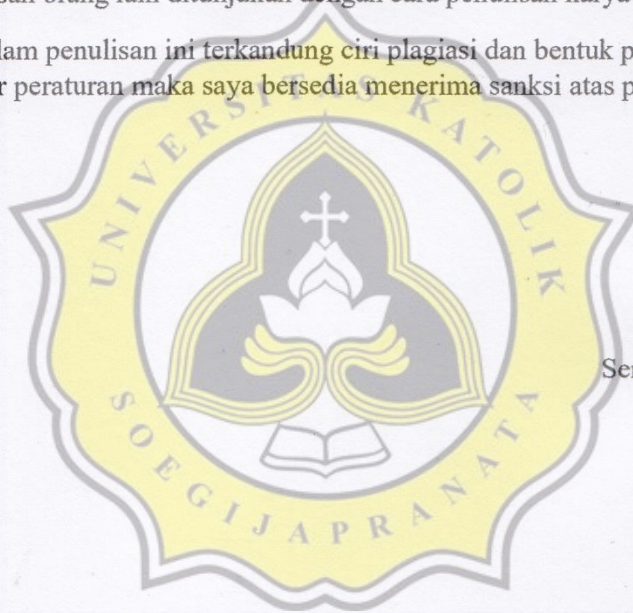
NIM : 16.A1.0002

Program Studi : Arsitektur

Fakultas : Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Proyek Akhir Arsitektur tahap Landasan Teori dan Program dengan judul Base Camp Koloni Antariksa Di Planet Mars dengan Pendekatan Energi yang Berkelanjutan ini merupakan hasil karya sendiri, bebas dari peniruan karya orang lain. Kutipan dari penulisan orang lain ditunjukkan dengan cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila terbukti dalam penulisan ini terkandung ciri plagiasi dan bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.



Semarang, 18 Februari 2020

Penulis



Yeremia Evan

NIM : 16.A1.0002

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir : : Base Camp Koloni Antariksa Di Planet Mars dengan Pendekatan Energi yang Berkelanjutan

Diajukan oleh : Yeremia Evan Wangsa Rahardja

NIM : 16.A1.0002

Tanggal disetujui : 17 Februari 2020

Telah disetujui oleh

Pembimbing : Christian Moniaga, ST. M.Ars.

Penguji 1 : Ir. Ch. Koesmartadi, M.T.

Penguji 2 : Ir. Etty Endang Listiati, M.T.

Penguji 3 : Ir. Riandy Tarigan M.T.

Ketua Program Studi : Christian Moniaga, ST. M.Ars.

Dekan : Dr. Dra. B. Tyas Susanti M. A.



Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.A1.0002

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yeremia Evan Wangsa Rahardja

Program Studi : Arsitektur

Fakultas : Arsitektur dan Desain

Jenis Karya : Laporan Teori dan Perancangan Arsitektur

Menyatakan **setuju** untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“Base Camp Koloni Antariksa Di Planet Mars dengan Pendekatan Energi yang Berkelanjutan”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (Database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 17 Februari 2020

Penulis



Yeremia Evan Wangsa Rahardja

NIM. 16.A1.0002

PRAKATA

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, sehingga landasan teori dan program Projek Akhir Arsitektur LXXVII dengan judul 'Base Camp Koloni Antariksa Di Planet Mars dengan Pendekatan Energi yang Berkelanjutan' dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini, ucapan terimakasih disampaikan kepada :

1. Ir. Yulita Titik Sunarimahingsih, MT selaku dosen koordinator Projek Akhir Arsitektur (PAA) Periode LXXVII (77).
2. Christian Moniaga, ST, M.Ars selaku dosen pembimbing Projek Akhir Arsitektur yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, kritik dan saran dalam penyusunan landasan teori dan program ini.
3. Pihak – pihak terkait selaku narasumber yang membantu memberikan informasi dan data.
4. Tim Dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran pada saat sidang berlangsung sehingga membantu dalam penyempurnaan perancangan desain
5. Keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara materi dan doa untuk menyelesaikan perancangan desain

Dengan disusunnya proposal ini, penulis berharap landasan teori dan program dapat bermanfaat dan memberikan gambaran mengenai Projek Akhir Arsitektur 77 yang berjudul Base Camp Koloni Antariksa Di Planet Mars dengan Pendekatan Energi yang Berkelanjutan. Penulis menyadari bahwa laporan desain ini masih jauh dari sempurna baik dalam materi maupun Teknik penyajiannya, mengingat kekurangan dari pengalaman dan pengetahuan penulis. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Semarang, 17 Februari 2020



Yermia Evan Wangsa R

DAFTAR ISI

Landasan Teori dan program.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
Halaman Pernyataan Publikasi Karya Ilmiah untuk Kepentingan Akademis.....	iv
PRAKATA.....	v
Daftar isi.....	vi
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Bab 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Orisinalitas.....	4
Bab 2. GAMBARAN UMUM.....	5
2.1 Gambaran Umum Fungsi Bangunan.....	5
2.1.1 <i>Base camp</i>	5
2.1.2 Planet Mars.....	15
2.1.3 Sistem Utilitas Bangunan.....	21
2.2 Gambaran Umum Topik.....	36
2.2.1 <i>Sustainable energy</i>	36
2.2.2 Prinsip trilogi Vitruvius.....	36
2.3 Gambaran Umum Lokasi dan Tapak.....	39
2.3.1 Pemilihan Lokasi dan Tapak.....	39
2.3.2 Gambaran Umum Lokasi Luar Tapak.....	40
2.3.3 Gambaran Umum Tapak.....	44
Bab 3. ANALISA DAN PEMROGRAMAN ARSITEKTUR.....	47
3.1 Analisa dan Program Fungsi Bangunan.....	47
3.1.1 Kapasitas dan Karakteristik Pengguna.....	47
3.1.2 Analisa Kegiatan.....	50
3.1.3 Ruang Dalam.....	63
3.1.4 Struktur Ruang.....	68
3.2 Analisa dan Program Tapak.....	71
3.2.1 Jenis Ruang Luar.....	72
3.2.2 Zonasi Ruang Luar.....	74
3.2.3 Analisa Luas Lahan.....	75
3.3 Analisa Potensi dan Kendala Fungsi Bangunan.....	75
3.3.1 Analisa Lingkungan Potensi dan Kendala Tapak.....	75

3.3.2	Analisa Lingkungan Potensi dan Kendala Lingkungan	77
Bab 4.	PENELUSURAN MASALAH	79
4.1	Analisa Masalah	79
4.1.1	Masalah fungsi bangunan dengan aspek pengguna.....	79
4.1.2	Masalah fungsi bangunan dengan tapak.....	80
4.1.3	Masalah fungsi bangunan dengan lingkungan di luar tapak	81
4.1.4	Masalah fungsi bangunan, lingkungan, tapak dan topik atau tema yang akan diangkat	82
4.2	Pernyataan Masalah.....	83
Bab 5.	LANDASAN TEORI	84
5.1	Landasan Teori <i>Sustainable Architecture</i>	84
5.1.1	Definisi <i>Self Sufficient</i>	84
5.1.2	Teori <i>Sustainable Architecture</i>	85
5.1.3	Teori <i>Sustainable Energy</i> dan Air.....	85
5.2	Unsur – unsur Sirkulasi Ruang Dalam.....	86
5.2.1	Konfigurasi Jalan.....	87
5.2.2	Hubungan Jalur dan Ruang	89
5.3	Bukaan Bangunan	90
5.3.1	<i>Fused Sillica / Borosilicate Glass</i>	91
5.3.2	ETFE	92
5.3.3	Cyanobacteria.....	93
5.4	Struktur bangunan Mars	93
5.4.1	Struktur Pneumatik.....	94
5.4.2	3D Printed Shell	95
5.5	Bentuk Bangunan	97
5.5.1	<i>Pressure Vessel</i>	97
5.6	Teori Insulasi Bangunan.....	100
5.6.1	<i>Double Skin Façade</i>	100
5.6.2	Aerogell.....	101
5.7	Perlindungan Radiasi Matahari	102
Bab 6.	PENDEKATAN PERANCANGAN.....	104
6.1	Pendekatan Konsep Umum	104
6.2	Pendekatan Konsep dalam Masalah Utama	105
Bab 7.	LANDASAN PERANCANGAN.....	108
7.1	Landasan Perancangan Tata Ruang Bangunan	108
7.2	Landasan Perancangan Bentuk Bangunan	108
7.3	Landasan Perancangan Struktur Bangunan.....	109
7.3.1	Struktur Pondasi	109

7.3.2	Struktur Bangunan.....	110
7.4	Landasan Perancangan Bahan Bangunan.....	112
7.4.1	Basalt fiber reinforced PLA	112
7.4.2	ETFE	113
7.5	Landasan Perancangan Wajah Bangunan.....	113
7.6	Landasan Perancangan Tata Ruang Tapak.....	114
7.7	Landasan Perancangan Utilitas Bangunan	115
DAFTAR PUSTAKA		116
LAMPIRAN.....		121



DAFTAR TABEL

Tabel 1.I Originalitas Karya Tulis	4
Tabel 2.I Macam Ketrampilan Kru yang Dibutuhkan.....	14
Tabel 3.I Daftar pengguna base camp berdasarkan keahlian	49
Tabel 3.II Jumlah kapasitas pengguna base camp.....	50
Tabel 3.III Kebutuhan Ruang base camp koloni Mars.....	57
Tabel 3.IV Kebutuhan Ruang sistem utilitas base camp koloni Mars	58
Tabel 3.V Tabel Dimensi Kelompok Ruang.....	67
Tabel 3.VI Pengelompokan Ruang base camp koloni Mars	69
Tabel 3.VII Pengelompokan Ruang base camp koloni Mars.....	71
Tabel 3.VIII Analisa Luas Area Transportasi	72
Tabel 3.IX Analisa Luas Area Fasilitas Outdoor	74
Tabel 3.X Analisa Luas Total Bangunan	75
Tabel 3.II Tabel Dimensi Kelompok Ruang	133



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Timeline Misi Kolonisasi Mars	6
Gambar 2.2 Contoh Gambar Hub pada Planet Mars.....	7
Gambar 2.3 Sistem Kombinasi Bioregeneratif dan Proses Fisik / Kimiawi	9
Gambar 2.4 Diagram sistem kerja ISRU.....	10
Gambar 2.5 Contoh Rover Bertekanan	11
Gambar 2.6 Contoh EVA Suit	11
Gambar 2.7 Gambar Hellas Planitia.....	18
Gambar 2.8 Jenis Lembah Mars (kiri ke kanan : vallis, chasma, fossa)	18
Gambar 2.9 Jenis lereng di Mars (kiri ke kanan : rupes, scopulus)	19
Gambar 2.10 Bentuk Kawah di Planet Mars.....	19
Gambar 2.11 Diagram Sistem Sanitasi	22
Gambar 2.12 Diagram Sistem Sanitasi	23
Gambar 2.13 Modul Ssistem Hidroponik	24
Gambar 2.14 Budi Daya Perairan (Akuakultur).....	25
Gambar 2.15 MOXIE (Mars Oxygen In-Situ Resource Utilization Experiment).....	27
Gambar 2.16 Diagram sistem kerja ISRU.....	28
Gambar 2.17 Diagram sistem kerja cyanobacteria.....	28
Gambar 2.18 Suitlock	30
Gambar 2.19 Docking Hatch	30
Gambar 2.20 Contoh Docking pada Habitat	31
Gambar 2.21 Antena DSN NASA	31
Gambar 2.22 Sanitasi ZONO	33
Gambar 2.23 Steam Sanitizing.....	34
Gambar 2.24 Cara Kerja VEM.....	35
Gambar 2.25 Konsep Segitiga Vitruvius	37
Gambar 2.26 Gambar Lokasi Optimal Basecamp Koloni Mars	39
Gambar 2.27 Gambaran Kawasan lokasi tapak	40
Gambar 2.28 Gambar Kawasan makro tapak bangunan base camp	40
Gambar 2.29 Gambar Kondisi badai debu di Marsa.....	41
Gambar 2.30 Gambar Topografi Kawasan makro tapak bangunan base camp	43
Gambar 2.31 Jenis Lembah Mars (kiri ke kanan : vallis, chasma, fossa)	43
Gambar 2.32 Gambar Susunan Batu Berlapis pada kawah Mawrth Vallis.....	44
Gambar 2.33 Gambar lokasi tapak bangunan base camp.....	45
Gambar 2.34 Gambar bentuk kawah di planet Mars.....	45
Gambar 2.35 Gambar Potongan Membujur Kawah tapak	46
Gambar 3.1 Struktur Organisasi di koloni	49
Gambar 3.2 Tahap 2 Kolonisasi Planet Mars.....	49
Gambar 3.3 Pola Aktivitas Komandan.....	51
Gambar 3.4 Pola Aktivitas Teknisi	51
Gambar 3.5 Pola Aktivitas Navigator	52
Gambar 3.6 Pola Aktivitas Ahli Geologi	52
Gambar 3.7 Pola Aktivitas Penambang	52
Gambar 3.8 Pola Aktivitas Ahli Biologi.....	53

Gambar 3.9 Pola Aktivitas Ahli Kimia	53
Gambar 3.10 Pola Aktivitas Ahli Botani	53
Gambar 3.11 Pola Aktivitas Ahli Medis	54
Gambar 3.12 Pola Aktivitas Arsitek	54
Gambar 3.13 Ruang Suitport	61
Gambar 3.14 Diagram Organisasi & Zonasi Ruang	71
Gambar 3.15 Zonasi Ruang Luar	74
Gambar 5.1 Kajian Landasan Teori	84
Gambar 5.2 Konfigurasi Jalan Linear	87
Gambar 5.3 Konfigurasi Jalan Radial	87
Gambar 5.4 Konfigurasi Jalan Spiral	88
Gambar 5.5 Konfigurasi Jalan Grid	88
Gambar 5.6 Konfigurasi Jalan Network.....	89
Gambar 5.7 Melalui Ruang – Ruang.....	89
Gambar 5.8 Menembus Ruang – Ruang	89
Gambar 5.9 Berakhir dalam Ruang.....	90
Gambar 5.10 Contoh Bukaannya Bangunan.....	90
Gambar 5.11 Komponen Gelas Silika.....	91
Gambar 5.12 Komponen Gelas Silika.....	92
Gambar 5.13 Contoh Pengaplikasian Cyanobacteria pada pelingkup	93
Gambar 5.14 Macam Desain Struktur Pneumatik.....	94
Gambar 5.15 Contoh gambar 3D Printing	96
Gambar 5.16 Contoh Struktur Shell.....	97
Gambar 5.17 Bentuk Pressure Vessel Bola.....	98
Gambar 5.18 Bentuk Pressure Vessel Silinder	99
Gambar 5.19 Contoh Prinsip DSF	100
Gambar 5.20 Contoh Aerogell	101
Gambar 5.21 Grafik efektifitas material terhadap radiasi	102
Gambar 5.22 Grafik efek radiasi terhadap ketebalan material	103
Gambar 7.1 Konfigurasi Jalan Radial	108
Gambar 7.2 Contoh bangunan MARSHA milik AI Factory.....	109
Gambar 7.3 Contoh Bentuk Pressure Vessel	109
Gambar 7.4 Sistem Struktur Pondasi	110
Gambar 7.5 Proses pengaplikasian sistem pondasi.....	110
Gambar 7.6 Contoh Struktur Shell.....	111
Gambar 7.7 Contoh Struktur Pneumatik	111
Gambar 7.8 Contoh Hasil Basalt Fiber Reinforced PLA	112
Gambar 7.9 Contoh Membran ETFE.....	113
Gambar 7.10 Prinsip Double Shell.....	113
Gambar 7.11 Contoh Jendela Habitat Mars	114