

PROYEK AKHIR ARSITEKTUR
PERIODE LXXX, TAHUN 2021/2022

LANDASAN TEORI DAN PROGRAM
SEKOLAH TINGGI OSEANOGRAFI DENGAN KONSEP
***RESILIENT ARCHITECTURE* DI SEMARANG**



DISUSUN OLEH :

SEKARSARI RATNANINGTYAS

NIM 17.A1.0193

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. YULITA TITIK SUNARIMAHINGSIH, MT

NPP : 058.1.1988.034

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG
2021

PROYEK AKHIR ARSITEKTUR
PERIODE LXXX, TAHUN 2021/2022

LANDASAN TEORI DAN PROGRAM
SEKOLAH TINGGI OSEANOGRAFI DENGAN KONSEP
***RESILIENT ARCHITECTURE* DI SEMARANG**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan Memperoleh gelar Sarjana
Arsitektur



DISUSUN OLEH :
SEKARSARI RATNANINGTYAS
NIM 17.A1.0193

DOSEN PEMBIMBING :
Ir. YULITA TITIK SUNARIMAHINGSIH, MT
NPP : 058.1.1988.034

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sekarsari Ratnaningtyas

NIM : 17.A1.0193

Program Studi : Arsitektur

Fakultas : Arsitektur dan Desain

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul Sekolah Tinggi Oseanografi dengan Konsep Resilient Architecture ini bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 8 September 2021

Yang menyatakan,



Sekarsari Ratnaningtyas



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : Sekolah Tinggi Oseanografi dengan Konsep Resilient Architecture di Semarang

Diajukan oleh : Sekarsari Ratnaningtyas

NIM : 17.A1.0193

Tanggal disetujui : 08 September 2021

Telah setuju oleh

Pembimbing : Ir. Yulita Titik S. M.T.

Penguji 1 : Prof.Dr-Ing.Ir. L. M. F. Purwanto

Penguji 2 : Christian Moniaga S.T., M. Ars

Penguji 3 : Ir. Supriyono M.T.

Ketua Program Studi : Christian Moniaga S.T., M. Ars

Dekan : Dra. B. Tyas Susanti M.A., Ph.D

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

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=17.A1.0193

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sekarsari Ratnaningtyas
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Arsitektur dan Desain
Karya : Landasan Teori dan Program

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Sekolah Tinggi Oseanografi dengan Konsep *Resilient Architecture* di Semarang” 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 mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 8 September 2021

Yang menyatakan,



Sekarsari Ratnaningtyas

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis masih memiliki kesempatan untuk menyusun dan menyelesaikan proposal dengan judul “Sekolah Tinggi Oseanografi dengan Konsep *Resilient Architecture* di Semarang” ini dengan baik dan lancar. Pembuatan proposal ini dilakukan sebagai salah satu bentuk pemenuhan syarat untuk mencapai gelar Sarjana Arsitektur pada program PAA 80 Universitas Katolik Soegijapranata Semarang tahun ajaran 2021/2022. Dalam kesempatan ini, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. IM. Tri Hesti Mulyani, MT selaku Dosen Koordinator PAA 80 Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Ir. Yullita Titik Sunarimahingsih, MT selaku Dosen Pembimbing pada PAA 80 Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Keluarga yang telah memberikan doa dan semangat dalam pengerjaan proposal ini.
4. Rekan yang telah memberi bantuan, tutor, dan motivasi dalam pengerjaan proposal ini.

Atas bantuan serta bimbingannya selama ini dalam terlaksana dan tercapainya pembuatan proposal Sekolah Tinggi Oseanografi di Semarang.

Penyusunan proposal ini diharapkan mampu menyampaikan data dan informasi yang jelas mengenai latar belakang, tujuan, serta gambaran dari perencanaan proyek Sekolah Tinggi Oseanografi di Semarang, dan dapat bermanfaat bagi perkembangan bidang keilmuan. Penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan baik dalam pengutipan maupun pengejaan, sehingga kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi saya.

Semarang, 8 September 2021

Penulis,



Sekarsari Ratnaningtyas

Abstrak

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki luas wilayah perairan sebesar 5,8 juta km², atau lebih dari 75% dari luas keseluruhan wilayah negaranya. Menurut Kepala BRSDM KKP, Syarief Widjaja, laut Indonesia memiliki potensi menyumbang perekonomian negara hingga US\$ 1,3 triliun per tahunnya. Namun, saat ini potensi kelautan yang ada masih belum dimanfaatkan secara maksimal dalam mendukung Pendapatan Domestik Bruto (PDB) Indonesia. Salah satu penyebabnya adalah karena kurangnya tenaga ahli di bidang kelautan dan maritim untuk membantu mengelola dan mengembangkan potensi perairan di Indonesia. Menurut Yempita Efendi, Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta, saat ini perguruan tinggi di Indonesia baru mampu menghasilkan sekitar seribu sarjana ahli kelautan per tahunnya, padahal jumlah yang dibutuhkan untuk mengeksplorasi dan mengolah sumber daya kelautan Indonesia adalah sekitar 200 ribu tenaga ahli per tahun. Oleh sebab itu, dibutuhkan lebih banyak lagi sarana pendidikan kelautan.

Sekolah Tinggi Oseanografi di Semarang menjadi salah satu solusi dalam pemenuhan kebutuhan sarana pendidikan terpadu di bidang kelautan. Fasilitas pendidikan yang terdapat dalam Sekolah Tinggi Oseanografi disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum oseanografi. Desain bangunan Sekolah Tinggi Oseanografi dirancang melalui pendekatan konsep *resilient architecture* agar bangunan memiliki desain yang tanggap dan sesuai dengan kondisi iklim serta potensi bencana yang berada di wilayah pesisir Semarang. Dengan adanya sifat adaptif pada bangunan, maka dapat tercipta kenyamanan dan kemudahan dalam kegiatan pendidikan yang berlangsung, serta dapat tercipta ketangguhan bagi bangunan itu sendiri.

Sekolah Tinggi Oseanografi di Semarang diharapkan dapat menghasilkan lulusan sarjana yang berkompentensi di bidang kelautan untuk mendukung perkembangan pemberdayaan potensi kelautan Indonesia.

Kata kunci : kelautan, sekolah tinggi, oseanografi, kawasan pesisir, *resilient architecture*, arsitektur adaptif.

DAFTAR ISI

PRAKATA	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR BAGAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Orisinalitas.....	3
BAB 2 GAMBARAN UMUM	4
2.1. Gambaran Umum Fungsi.....	4
2.1.1. Terminologi Proyek.....	4
2.1.2. Gambaran Umum Fungsi Bangunan.....	5
2.1.3. Studi Kasus Kurikulum Proyek Sejenis.....	6
2.1.4. Gambaran Umum Kurikulum.....	11
2.1.5. Gambaran Pengguna.....	12
2.1.6. Gambaran Aktivitas.....	13
2.1.7. Fasilitas.....	14
2.2. Gambaran Umum Lokasi dan Tapak.....	17
2.2.1. Kriteria Tapak.....	17
2.2.2. Pemilihan Lokasi Tapak.....	17
2.2.3. Gambaran Umum Lokasi Tapak.....	19
2.2.4. Gambaran Umum Lokasi Luar Tapak.....	21

BAB 3 ANALISA PROGRAM ARSITEKTUR	24
3.1. Analisa Fungsi Bangunan.....	24
3.1.1. Analisa Jenis Pengguna	24
3.1.2. Analisa Kegiatan dan Fasilitas	28
3.1.3. Analisa Kapasitas Pengguna.....	30
3.1.4. Pola Aktivitas Pengguna.....	33
3.1.5. Studi Persyaratan Khusus Ruang.....	34
3.1.6. Analisa Program Ruang Dalam	40
3.1.7. Struktur Ruang.....	58
3.2. Analisa dan Program Tapak	63
3.2.1. Pemilihan Tapak	65
3.2.2. Analisa Tapak	69
3.2.3. Program Tapak	72
3.3. Analisa Struktur dan Sistem Bangunan.....	74
3.3.1. Analisa Struktur Bawah.....	74
3.3.2. Analisa Struktur Tengah.....	75
3.3.3. Analisa Struktur Atas.....	76
3.3.4. Analisa Sistem Bangunan.....	77
3.4. Analisa Lingkungan Buatan	81
3.4.1. Bangunan Sekitar Tapak.....	81
3.4.2. Transportasi dan Utilitas.....	82
3.4.3. Vegetasi	85
3.5. Analisa Lingkungan Alami.....	85
3.5.1. Klimatik.....	85
3.5.2. Lingkungan Alam	87
BAB 4 PENELUSURAN MASALAH DESAIN	89
4.1. Analisa Potensi dan Kendala.....	89
4.1.1. Analisa Aspek Fungsi Bangunan terhadap Pengguna	89
4.1.2. Analisa Aspek Fungsi Bangunan terhadap Lingkungan.....	89
4.1.3. Analisa Aspek Fungsi Bangunan terhadap Tapak.....	90

4.1.4. Analisa Aspek Fungsi Bangunan terhadap Topik atau Tema.....	91
4.2. Identifikasi Permasalahan.....	91
4.3. Pernyataan Masalah.....	94
BAB 5 LANDASAN TEORI	95
5.1. Hubungan Masalah Terhadap Teori	95
5.2. Kajian Teori Rob dan Pasang	95
5.3. Landasan Teori <i>Resilient Architecture</i>	96
5.3.1. Teori Penyelesaian Permasalahan Termal Bangunan di Wilayah Pesisir	97
5.3.1.1. Pengertian Arsitektur Bioklimatik.....	97
5.3.1.2. Standar Kenyamanan Termal	98
5.3.2. Teori Penyelesaian Permasalahan Banjir Rob Akibat Pasang.....	100
5.3.2.1. Pendekatan Arsitektur Adaptif	100
5.3.2.2. Preseden Arsitektur Adaptif di Wilayah Pesisir	101
5.3.3. Teori Penyelesaian Permasalahan Penataan Kawasan Tepi Air.....	103
BAB 6 PENDEKATAN DAN LANDASAN PERANCANGAN	105
6.1. Pendekatan <i>Resilient Architecture</i> sebagai Konsep Umum	105
6.2. Pendekatan Konsep Perancangan terhadap Masalah.....	105
6.2.1. Pendekatan terhadap Masalah Kenyamanan Ruang pada Iklim Pesisir	105
6.2.2. Pendekatan terhadap Masalah Adaptasi Rob Akibat Pasang	108
6.2.3. Pendekatan terhadap Masalah Konsep Penataan Ruang Luar.....	108
6.3. Landasan Perancangan Bangunan	110
6.3.1. Landasan Tata Ruang Bangunan	110
6.3.2. Landasan Perancangan Bentuk Bangunan.....	111
6.3.3. Landasan Perancangan Struktur dan Teknologi Bangunan	111
6.3.4. Landasan Perancangan Tata Ruang Tapak	116
6.3.5. Landasan Perancangan Utilitas Bangunan	117
DAFTAR PUSTAKA.....	124
LAMPIRAN.....	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Roadmap Matakuliah Jurusan Oseanografi ITB	11
Gambar 2.2 Kegiatan Pengambilan Sampel Air dan Sampel Sedimen	14
Gambar 2.3 Peta Wilayah Kecamatan Semarang Utara	19
Gambar 2.4 Peta Sebaran Curah Hujan Harian Kota Semarang	20
Gambar 2.5 Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031	21
Gambar 2.6 Peta Rawan Bencana Kecamatan Semarang Utara	22
Gambar 2.7 Pola Tata Bangunan di Kecamatan Barat	22
Gambar 2.8 Kondisi Utilitas Jaringan Jalan dan Listrik	23
Gambar 3.1. Struktur Organisasi Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta	26
Gambar 3.2. Ukuran jalan gang sebagai tempat kerja (kiri) dan Penataan Ruang Laboratorium	34
Gambar 3.3. Jenis Lampu dan Penataannya	34
Gambar 3.4. Dimensi Digestorasi	35
Gambar 3.5. Ruang Kelas dengan Formasi Bangku Konvensional	36
Gambar 3.6. Formasi Bangku <i>Horseshoe</i>	37
Gambar 3.7. Ruang Sidang Skripsi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya	37
Gambar 3.8. Tatanan Kursi Auditorium dengan Kapasitas 200 Orang	38
Gambar 3.9. Tatanan tempat duduk pada Auditorium	38
Gambar 3.10. Contoh Penataan Perpustakaan	39
Gambar 3.11. Contoh <i>Library Café</i>	39
Gambar 3.12. Contoh Dimensi Kolam Renang	40
Gambar 3.13. Peta Letak Alternatif Tapak	64
Gambar 3.14. Lokasi Alternatif Tapak 1	65
Gambar 3.15. Kondisi Tapak dan Permukiman Nelayan di Sebelah Tapak	66
Gambar 3.16. Lokasi Alternatif Tapak 2	67
Gambar 3.17. Kondisi Alternatif Tapak 2	68

Gambar 3.18. Kondisi Eksisting Tapak Terpilih	69
Gambar 3.19. Kemiringan Permukaan Tanah pada Tapak	70
Gambar 3.20. Peta Sebaran Jenis Tanah di Semarang	70
Gambar 3.21. Prakiraan Cuaca per 13 Agustus 2021	71
Gambar 3.22. Suhu dan Cuaca Rata-Rata di Bulan Juli dan Indeks Kualitas Udara	71
Gambar 3.23. Posisi Matahari di Wilayah Taman Marina	72
Gambar 3.24. Perumahan Royal Family, Bangunan Serbaguna, dan SMA Terang Bangsa	82
Gambar 3.25. Zonasi Fungsi Bangunan Sekitar Tapak	82
Gambar 3.26. Rute dari Bandara Ahmad Yani menuju Tapak	83
Gambar 3.27. Rute dari Halte BRT Marina menuju Tapak	83
Gambar 3.28. Kondisi Fisik Jalan di Depan Tapak dan Lubang Saluran Air	84
Gambar 3.29. Peta Infrastruktur Kelurahan Tawangsari	84
Gambar 3.30. Vegetasi Pada Tepi Jalan	85
Gambar 3.31. Diagram Arah dan Kecepatan Angin Selama Setahun	86
Gambar 3.32. Peta Batimetri Perairan Marina Semarang	87
Gambar 3.33. Kemiringan Dasar Perairan pada Titik E4	87
Gambar 3.34. Pasang Naik dan Pasang Surut Laut Semarang	88
Gambar 5.1. Perkiraan Ketinggian Pasang Maksimum dan Minimum dengan Metode SARIMA	96
Gambar 5.2. Kerangka Konsep ‘New’ Sustainability	97
Gambar 5.3. Diagram Strategi Arsitektur Adaptif (Adaptable Architecture)	101
Gambar 5.4. Desain Floodwall dan Floodgates	102
Gambar 5.5. The Dryline Design Height	103
Gambar 5.6. Sistem Kerja Pembuangan Kelebihan Air	103
Gambar 6.1. Pola Ruang Radial dan Linear	106
Gambar 6.2. Diagram Pergerakan Udara pada Atrium Sebagai Penerapan Konsep <i>Stack Effect</i>	107
Gambar 6.3. Skema Sistem Kerja Radiant Cooling dengan Chiller	107

Gambar 6.4. Konstruksi Segmental Retaining Wall.....	108
Gambar 6.5. Contoh Desain Amphitheatre.....	109
Gambar 6.6. Dermaga Pier.....	109
Gambar 6.7. Macam Bentuk Pengaplikasian Tiang Pancang.....	111
Gambar 6.8. Konstruksi Kolom Baja Komposit.....	112
Gambar 6.9. Louver Secondary Skin.....	113
Gambar 6.10. Lantai Keramik, Beton Ekspos, Karpet, dan Epoxy.....	113
Gambar 6.11. Rangka Atap Baja WF dan Genteng Bitumen.....	114
Gambar 6.12. Komponen <i>Green Roof</i>	114
Gambar 6.13. Penerapan Floodwalls pada Public Space di Tepi Sungai.....	115
Gambar 6.14. Konstruksi Dermaga Ponton.....	115
Gambar 6.15. Konsep Fungsi Ruang <i>Waterfront</i> yang Adaptif terhadap Rob.....	116
Gambar 6.16. Beton Porous dan <i>Grass Block</i>	116
Gambar 6.17. Lampu LED dan Lampu Fluorescent/LED Tube.....	117
Gambar 6.18. Diagram Penghawaan Pasif Stack Effect.....	118
Gambar 6.19. AC Split Ceiling-Mounted.....	118
Gambar 6.20. Radiant Floor Cooling System.....	119
Gambar 6.21. Sistem Ventilasi Udara di Laboratorium.....	119
Gambar 6.20. Diagram Visual Rangkaian PLTS Off-Grid.....	120
Gambar 6.21. Komponen Retarding Basin.....	122

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Perancangan	3
Tabel 2. Mata Kuliah Program Studi Oseanografi Universitas Diponegoro	6
Tabel 3. Mata Kuliah Program Studi Oseanografi Institut Teknologi Bandung	8
Tabel 4. Daftar Standar Fasilitas Sekolah Tinggi Oseanografi.....	16
Tabel 5. Data Lokasi terhadap Kriteria Lokasi.....	18
Tabel 6. Perhitungan Student Body	25
Tabel 7. Analisa Kegiatan dan Fasilitas Sekolah Tinggi Oseanografi.....	28
Tabel 8. Analisa Kapasitas Pengguna Fasilitas.....	32
Tabel 9. Persentase Sirkulasi	42
Tabel 10. Analisa Ruang Gerak dan Sirkulasi	42
Tabel 11. Analisa Kebutuhan Perabot	49
Tabel 12. Perhitungan Luas Total Ruang Dalam.....	55
Tabel 13. Analisa Kesesuaian Alternatif Tapak 1 terhadap Kriteria	65
Tabel 14. Analisa Kesesuaian Alternatif Tapak 2 terhadap Kriteria	67
Tabel 15. Penilaian Alternatif Tapak	69
Tabel 16. Tabel Kebutuhan Ruang Luar.....	73
Tabel 17. Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Pondasi	74
Tabel 18. Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Konstruksi Struktur Rangka	75
Tabel 19. Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Struktur Atap	76
Tabel 20. Kebutuhan Penghawaan pada Ruang-Ruang Sekolah Tinggi Oseanografi.....	79
Tabel 21. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Distribusi Air Bersih	80
Tabel 22. Analisa Masalah berdasarkan Aspek Utama	92
Tabel 23. Identifikasi Permasalahan berdasarkan Jenis Masalah	93
Tabel 24. Standar Kenyamanan Termal di Indonesia.....	99
Tabel 25. Standar Kenyamanan Termal berdasarkan Suhu di Indonesia	99
Tabel 26. Kecepatan Angin dan Pengaruh terhadap Kenyamanan.....	100

Tabel 27. Perlengkapan dan Peralatan Khusus Laboratorium	126
Tabel 28. Perlengkapan dan Peralatan Hatchery	129
Tabel 29. Kurikulum Program Studi Manajemen Pesisir	130
Tabel 30. Kurikulum Program Studi Pemodelan Oseanografi	132
Tabel 31. Kurikulum Program Studi Oseanografi Regional Dan Global	134
Tabel 32. Kurikulum Program Studi Oseanografi Lingkungan.....	135



DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Pola Aktivitas Pengguna.....	33
Bagan 2. Hubungan Ruang Makro.....	58
Bagan 3. Hubungan Ruang Akademik.....	59
Bagan 4. Hubungan Ruang Non Akademik.....	60
Bagan 5. Hubungan Ruang Pengelola	61
Bagan 6. Struktur Hubungan Ruang	62
Bagan 7. Pengelompokan Ruang Berdasarkan Ketenangan.....	62
Bagan 8. Skema Hubungan Teori dengan Masalah.....	95
Bagan 9. Skema Proses Distribusi Listrik Tenaga Surya	120
Bagan 10. Skema Proses Reverse Osmosis	121
Bagan 11. Skema Proses Distribusi Air Bersih pada Bangunan.....	121
Bagan 12. Skema Pengelolaan Air Kotor	121
Bagan 13. Skema Pengelolaan Limbah Biasa.....	122
Bagan 14. Skema Pengelolaan Limbah B3.....	123