

PROJEK AKHIR ARSITEKTUR

Periode LXXVII, Semester Genap, Tahun 2019/2020

**LANDASAN TEORI DAN PROGRAM
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KELAUTAN TERAPUNG DENGAN PRINSIP
GENERATIVE DESIGN DI SELAT MAKASSAR**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan Memperoleh gelar

Sarjana Arsitektur



Disusun Oleh :

Anindya Dhiracitta

16.A1.0065

Dosen Pembimbing :

Gustav Anandhita ST.,MT.

NIDN. 0622108904

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR,
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Juni 2020

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anindya Dhiracitta
NIM : 16.A1.0065
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Arsitektur dan Desain
Universitas : Universitas Katolik Soegijapranata

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Proyek Akhir Aritekturu tahap Landasan Teori dan Program dengan judul “Pusat Penelitian dan Pengembangan Kelautan Terapung dengan Prinsip *Generative Design* di Selat Makassar” ini benar merupakan hasil karya, pemikiran, dan pemaparan asli saya sendiri, bebas dari plagiasi terhadap milik orang lain. Setiap kutipan pendapat maupun tulisan orang lain, saya akan mencantumkan sumber berdasarkan cara-cara penulisan karya ilmiah yang telah berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari Proyek Akhir Arsitektur tahap Landasan Teori dan Program ini terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan keaslian, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah di tentukan oleh pihak Universitas.

Semarang, 18 Februari 2020



Anindya Dhiracitta

NIM : 16.A1.0065

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Kelautan Terapung Dengan Prinsip
Generative Design Di Selat Makassar

Diajukan oleh : Anindya Dhiracitta

NIM : 16.A1.0065

Tanggal disetujui : 18 Februari 2020

Telah setuju oleh

Pembimbing : Gustav Anandhita S.T., M.T.

Penguji 1 : Maria Damiana Nestri Kiswari S.T., M.Sc.

Penguji 2 : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto M.T.

Penguji 3 : Prof.Dr-Ing.Ir. L.m.f. Purwanto

Ketua Program Studi : Christian Moniaga S.T., 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.A1.0065

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anindya Dhiracitta
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Fakultas Arsitektur dan Desain
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “**Pusat Penelitian dan Pengembangan Kelautan Terapung dengan Prinsip *Generative Design* di Selat Makassar**” 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, 18 Februari 2020

Yang menyatakan



Anindya Dhiracitta

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kuasa dan rahmat yang Ia berikan. Karena-Nya penulis dapat mengumpulkan data yang penulis perlukan dan dapat menyelesaikan Laporan Perancangan yang diajukan sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur periode PAA77 tahun ajaran 2019-2020 ini.

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, Drs B Tyas Susanti MA, Phd

2. Ketua Program Studi Arsitektur Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, Christian Moniaga, ST. M.Ars

3. Dosen Koordinator PAA 77 Fakultas Arsitektur Unika Soegijapranata, Ir. Yulita Titik Sunarimahingsih, MT

4. Dosen Pembimbing PAA 77 Fakultas Arsitektur Unika Soegijapranata, Gustav Anandhita ST., MT

6. Orang Tua, Keluarga, dan Sahabat

Karena telah membantu penulis dalam bimbingan, proses desain, pencarian data dan survei yang penulis lakukan selama ini. Karena bantuan moral dan mendampingi penulis selama proses pengerjaan penulis dapat menyelesaikan dengan baik.

Mohon maaf apabila laporan ini masih belum sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Semoga dapat menerima dengan baik hasil tulisan penulis. Terimakasih.

Semarang, 18 Februari 2020



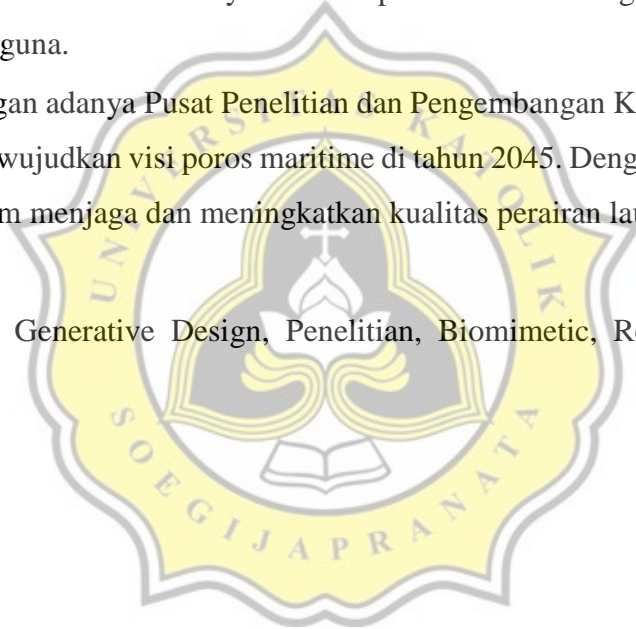
Anindya Dhiracitta

ABSTRAK

Dilatar belakangi oleh kurangnya ruang penelitian kelautan di Indonesia, maka perlu adanya sebuah arsitektur yang mampu mewadahnya. Untuk mendekatkan hubungan Antara arsitektur ruang penelitian dan laut, penulis mencoba merancang desain bangunannya untuk berdiri di atas air. Lalu, dipilihlah Selat Makassar sebagai tapak dari proyek ini. Dimana, pemilihan Selat Makassar merupakan tapak yang dekat dengan rencana ibukota baru yang ideal. Kemudian, untuk memaksimalkan perancangan tersebut, digunakan prinsip *Generative Design*. Prinsip ini membantu penulis menentukan hubungan ruang, gubahan massa, dan system bangunan secara optimal untuk menyelesaikan permasalahan bangunan baik dari tapak, lingkungan, dan pengguna.

Sehingga dengan adanya Pusat Penelitian dan Pengembangan Kelautan ini, harapannya Indonesia mampu mewujudkan visi poros maritime di tahun 2045. Dengan demikian, Indonesia mampu bersaing dalam menjaga dan meningkatkan kualitas perairan lautnya.

Kata Kunci : Generative Design, Penelitian, Biomimetic, Reverse Osmosis, Semi Submersible



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR DIAGRAM.....	xi
Bab 1. PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang.....	13
1.2 Pernyataan Masalah.....	14
1.3 Tujuan.....	15
1.4 Orisinalitas.....	15
Bab 2. GAMBARAN UMUM.....	17
2.1 Gambaran Umum Proyek.....	17
2.1.1 Terminologi Pusat Penelitian dan Pengembangan Kelautan Terapung dengan Prinsip <i>Generative Design</i>	17
2.1.2 Gambaran Umum Fungsi Bangunan.....	18
1. Fungsi Bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Kelautan Terapung	18
2. Karakteristik Bangunan	18
3. Fasilitas Pusat Penelitian dan Pengembangan Kelautan Terapung	19
4. Persyaratan Ruang Pusat Penelitian dan Pengembangan Kelautan Terapung	21
5. Kajian Preseden.....	22
2.2 Gambaran Umum Topik.....	25
2.3 Gambaran Umum Lokasi dan Tapak.....	26
2.3.1 Pemilihan Lokasi dan Tapak.....	26
2.3.2 Gambaran Umum Lokasi di Luar Tapak	28
2.3.3 Gambaran Umum Tapak.....	33
a. Kondisi Geografis.....	34
g. Kondisi Klimatologis Tapak.....	40
h. Hubungan Tapak dengan Lingkungan Tapak	43
Bab 3. ANALISA DAN PEMROGRAMAN ARSITEKTUR	45
3.1 Analisa dan Program Fungsi Bangunan	45
3.1.1 Analisa Karakteristik Pengguna	45

3.1.2	Jenis Kegiatan Pengguna.....	48
1.	Kegiatan Utama	48
2.	Kegiatan Penunjang.....	48
3.1.3	Analisa Pengelompokan Kegiatan	49
3.1.4	Analisa Kapasitas Pengguna	53
3.1.5	Analisa Sirkulasi Kegiatan Pengguna	56
3.1.6	Analisa Kebutuhan Kegiatan.....	58
3.1.7	Analisa Persyaratan Kegiatan	66
3.1.8	Analisa Dampak Kegiatan.....	76
3.1.9	Analisa Ruang Dalam	76
	Perhitungan Luasan Studi Ruang Khusus	83
3.1.10	Skala dan Hierarki Ruang	101
3.1.11	Struktur Ruang	102
3.2	Analisa dan Program Tapak	105
3.2.1	Kebutuhan dan Dimensi Ruang Luar.....	105
3.2.2	Sifat dan Skala Ruang Luar.....	106
3.2.3	Zonasi Ruang Luar.....	107
3.2.4	Luas zona ruang efektif.....	107
3.3	Analisa Lingkungan Buatan.....	108
3.3.1	Analisa Bangunan Sekitar.....	108
3.3.2	Analisa Transportasi.....	108
3.3.3	Analisa Utilitas.....	109
3.3.4	Analisa Vegetasi.....	109
3.3.5	Analisa Perikanan.....	110
3.4	Analisa Lingkungan Alami.....	111
3.4.1	Analisa Klimatik	111
3.4.2	Analisa Lansekap	116
Bab 4.	PENELUSURAN MASALAH	120
4.1	Analisa Masalah	120
4.1.1	Analisa Masalah Fungsi Bangunan dengan Aspek Pengguna	120
4.1.2	Analisa Masalah Fungsi Bangunan dengan Tapak	121
4.1.3	Analisa Masalah Fungsi Bangunan dengan Lingkungan di Luar Tapak	122

4.1.4	Analisa Masalah Fungsi Bangunan, Lingkungan, Tapak dan Topik atau Tema yang akan diangkat.....	123
4.2	Identifikasi Permasalahan.....	124
4.3	Pernyataan Masalah.....	124
Bab 5.	LANDASAN TEORI	126
5.1	Landasan Teori pada Aspek Pengguna.....	126
5.1.1	Sistem Green Lab	127
5.2	Landasan Teori pada Aspek Tapak	130
5.2.1	Material Bangunan Terapung.....	131
5.2.2	Sistem Struktur Bangunan.....	131
1.	Struktur <i>Semi – Submersible Rig</i>	131
2.	Pemecah Gelombang Terapung (<i>Floating Breakwater</i>).....	134
5.2.3	Sistem Utilitas Bangunan	135
1.	<i>Wind Turbine</i> (Turbin Angin)	135
2.	<i>Wave Turbine (Oscilating Water Column)</i>	136
3.	<i>Tidal Turbine</i>	137
4.	<i>Reverse Osmosis (RO)</i>	137
5.	<i>Waste Management</i>	138
5.3	Landasan Teori pada Aspek Lingkungan	138
5.3.1	<i>Biomimetic</i>	138
5.3.2	Porositas dan Permeabilitas.....	141
5.3.3	Mekanisme Rehabilitasi Terumbu Karang (<i>Build Reef</i>)	142
5.4	Landasan Teori pada Topik Pendekatan Generative Design.....	143
5.4.1	Space Syntax	144
5.4.2	Grid Spread	145
Bab 6.	PENDEKATAN PERANCANGAN	146
6.1	Pendekatan Konsep Umum	146
6.2	Pendekatan Perancangan Konsep bagi Pengguna	146
6.3	Pendekatan Perancangan Konsep pada Tapak dan Lingkungan	147
6.4	Pendekatan Perancangan Konsep pada Topik Pendekatan Generative Design.....	148
Bab 7.	LANDASAN PERANCANGAN	149
7.1	Landasan Perancangan Tata Ruang Bangunan.....	149
7.2	Landasan Perancangan Bentuk Bangunan.....	150

7.3	Landasan Perancangan Struktur Bangunan	151
7.3.1	Struktur Badan Bangunan	153
7.3.2	Struktur Atap	153
7.4	Landasan Perancangan Bahan Bangunan	154
7.4.1	Material Pondasi.....	154
7.4.2	Material Kolom dan Ponton	155
7.4.3	Material Badan Bangunan diatas air	155
7.4.4	Material Pelingkup Bangunan.....	155
7.4.5	Material Plafond.....	157
7.4.6	Material Lantai	157
7.4.7	Material Atap	159
7.5	Landasan Perancangan Wajah Bangunan.....	159
7.5.1	Rizolid Floating breakwater	159
7.6	Landasan Perancangan Tata Ruang Tapak.....	160
7.7	Landasan Perancangan Utilitas Bangunan	161
7.7.1	Sistem utilitas air bersih.....	161
7.7.2	Rainharvest system.....	163
7.7.3	Sistem utilitas air kotor	163
7.7.4	Sistem keselamatan kebakaran.....	164
7.7.5	Penerapan <i>Ocean Energy</i>	164
7.7.6	Perhitungan Konsumsi Daya Listrik	167
7.7.7	Sistem Penghawaan Bangunan	169
7.8	Sistem Pencahayaan	170
	Daftar PUSTAKA	172
	LAMPIRAN	178
	Studi Ukuran Alat <i>Underwater Observatorium</i>	178

DAFTAR GAMBAR

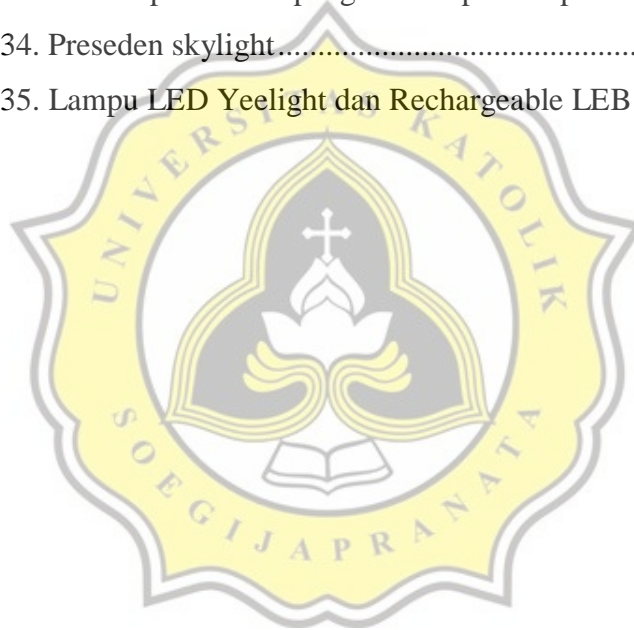
Gambar 1. Pola Ruang Marine Research Center.....	22
Gambar 2. Marine Research Center in Bali	23
Gambar 3. Preseden potongan Marine Research Center Bali	23
Gambar 4. Floating Power Station yang digunakan untuk penelitian.....	24
Gambar 5. Potongan dan denah bangunan Civilization 0.000.....	25
Gambar 6. Lokasi Tapak	28
Gambar 7. Alur transportasi di sekitar tapak (sumber: google earth 2020)	28
Gambar 8. Jenis - jenis kapal yang melintas di sekitar lokasi tapak	29
Gambar 9. Kriteria gelombang lokasi tapak.....	30
Gambar 10. Peta Kontur Batimetri / Kedalaman Laut	31
Gambar 11. Kategori zona lokasi tapak berdasarkan kedalaman.....	32
Gambar 12. Peta Seismisitas Indonesia (sumber: BMKG)	33
Gambar 13. Lokasi Tapak (sumber: https://earth.google.com/).....	33
Gambar 14. Peta struktur ruang dan lokasi tapak.....	34
Gambar 15. Batas - batas tapak (sumber: dokumentasi pribadi).....	35
Gambar 16. Arus yang melewati area tapak (sumber: jejaksamudra).....	35
Gambar 17. Kondisi perairan di area tapak (sumber: dokumentasi pribadi)....	36
Gambar 18. Batimetri lokasi tapak (sumber: Peta pushidrosal)	37
Gambar 19. Kondisi batimetri lokasi tapak.....	38
Gambar 20. Ketinggian pasang - surut pada lokasi tapak	38
Gambar 21. Kegiatan nelayan di pesisir sekitar tapak	39
Gambar 22. Data perikanan tangkap sekitar Kalimantan Timur	39
Gambar 23. Data kecepatan angin (sumber: BMKG OFS).....	40
Gambar 24. Curah hujan pada lokasi tapak.....	41
Gambar 25. Jalur pelayaran yang melewati tapak.....	43
Gambar 26. Bangunan panggung di pesisir Panajam.....	44
Gambar 27. HOV Alvin	58
Gambar 28. ROV Jason/Medea.....	59
Gambar 29. AUVs Sentry	59
Gambar 30. Deepsea Challenger	60

Gambar 31. Standar ukuran ruang laboratorium	66
Gambar 32. Peletakan cahaya alami (sumber: Data arsitek jilid 3)	67
Gambar 33. Ventilated Cabinet dan Preparation Station	67
Gambar 34. Exhaust Unit	68
Gambar 35. Standar jarak meja kerja dan lemari	68
Gambar 36. Penataan perabot pada laboratorium kimia	69
Gambar 37. Disgetorasi dan penataan perabot laboratorium	69
Gambar 38. Penataan ruang laboratorium (sumber: Data Arsitek jilid 1).....	70
Gambar 39. Ruang laboratorium kelautan (sumber: https://www.whoi.edu/) .	70
Gambar 40. Penataan saluran pada laboratorium	70
Gambar 41. Layout ruang dekontaminasi - single room	71
Gambar 42. Layout ruang dekontaminasi - double room.....	71
Gambar 43. Contoh observatorium bawah laut.....	72
Gambar 44. Contoh ruang sampel.....	73
Gambar 45. Sistem penambatan kapal	73
Gambar 46. Posisi gerakan kapal apabila belum ditambat.....	74
Gambar 47. Sistem <i>dolphin mooring</i> menahan gerakan kapal.....	74
Gambar 48. Jenis - jenis bentuk dock dermaga kapal	74
Gambar 49. Standar ruang perpustakaan (sumber: Data Arsitek jilid 1)	75
Gambar 50. Ketinggian Panggung dan Jarak Penonton	75
Gambar 51. Standar kenyamanan pandang (sumber: Data Arsitek jilid 1).....	75
Gambar 52. Penataan ruang kapal riset WHOI	80
Gambar 53. Layout ruang laboratorium hidrogafi kapal Atlantis	80
Gambar 54. Layout laboratorium biologi pada kapal Atlantis	81
Gambar 55. Layout laboratorium komputer (sumber: WHOI)	82
Gambar 56. Layout laboratorium utama (sumber: WHOI).....	83
Gambar 57. Studi Ruang laboratorium kulaitas air (sumber: analisis pribadi) 84	
Gambar 58. Studi ruang laboratorium climate change	85
Gambar 59. Studi ruang laboratorium mitigasi bencana	86
Gambar 60. Studi ruang laboratorium perikanan (sumber: analisis pribadi) ...	87
Gambar 61. Studi ruang laboratorium konservasi (sumber: analisis pribadi) ..	88
Gambar 62. Studi ruang laboratorium ocean energy.....	89

Gambar 63. Studi ruang dekontaminasi (sumber: analisis pribadi)	90
Gambar 64. Studi ruang submarine hangar (sumber: analisis pribadi)	91
Gambar 65. Bangunan rumah masyarakat di sekitar tapak	108
Gambar 66. Alur pelayaran di sekitar lokasi tapak	108
Gambar 67. Kondisi eksisting tapak (sumber: dokumentasi pribadi)	109
Gambar 68. Vegetasi di sekitar tapak.....	109
Gambar 69. Data perikanan tangkap sekitar Kalimantan Timur.....	110
Gambar 70. Kegiatan nelayan di pesisir sekitar tapak	110
Gambar 71. Presentase kenyamanan kelembapan (sumber: ACHC)	115
Gambar 72. Batimetri tapak (sumber: analisis pribadi)	118
Gambar 73. 3D batimetri tapak (sumber: analisis pribadi)	118
Gambar 74. Green Lab system	126
Gambar 75. Aspek kenyamanan dan keselamatan ruang laboratorium	127
Gambar 76. Modul penataan laboratorium.....	128
Gambar 77. Tata sirkulasi laboratorium dan ruang kerja peneliti	128
Gambar 78. Tata sirkulasi lab yang terkluster di tengah.....	128
Gambar 79. Tata ruang kerja peneliti dan laboratorium	129
Gambar 80. Penataan perabot pada ruang laboratorium	129
Gambar 81. <i>concrete gravity - based platform</i> (kiri), <i>jack up rig</i> (tengah) dan <i>semi - submersible</i> (kanan).....	131
Gambar 82. Semi - submersible rig (sumber: Floating city)	132
Gambar 83. Potongan struktur kapal (sumber: Floating city)	132
Gambar 84. Rumus perhitungan gaya Buoyant (sumber: Floating city).....	132
Gambar 85. Aplikasi bulkhead (dinding pemisah pada kapal)	133
Gambar 86. Ideal stable equilibrium (sumber: Floating city)	134
Gambar 87. Jenis ukuran breakwater (sumber: Floating city)	135
Gambar 88. Floating breakwater (sumber: Floating city)	135
Gambar 89. Mekanisme konversi energi angin menjadi energi listrik.....	136
Gambar 90. Oscillating Water Column	136
Gambar 91. Jenis – jenis tidal turbin.....	137
Gambar 92. Alat Reverse Osmosis.....	138
Gambar 93. Porositas dan permeabilitas	142

Gambar 94. Transplantasi terumbu karang	142
Gambar 95. Aplikasi Grashopper pada software Rhinoceros	144
Gambar 96. Analisis space syntax dalam tata hubungan ruang (kiri) dan sirkulasi ruang (kanan)	145
Gambar 97. Grid spread	145
Gambar 98. single corridor with office clustrers directly accessing the main labs (sumber: Arenaconsultant)	149
Gambar 99. Sketsa tata ruang fungsi utama (sumber: analisis pribadi)	149
Gambar 100. Sketsa bentuk aerodinamis dan hidrodinamis	150
Gambar 101. Preseden konsep bentuk bangunan (sumber: Floating city)	151
Gambar 102. Floating dock pile guide	151
Gambar 103. Potongan struktur kolom dan ponton (sumber: Sadeghi:2019)	152
Gambar 104. Struktur <i>bracing</i> pada bagian pondasi	152
Gambar 105. Sketsa penerapan struktur pondasi pada bangunan	153
Gambar 106. Struktur badan bangunan	153
Gambar 107. Struktur Gridshell	154
Gambar 108. Preseden bentuk atap	154
Gambar 109. Preseden floating dock pile dengan rumah terumbu karang	155
Gambar 110. <i>Volvo living seawall</i>	156
Gambar 111. <i>Volvo living wall</i> yang sudah ditumbuhi substansi alam	156
Gambar 112. Lambung bangunan dengan rumah terumbu karang)	156
Gambar 113. Artificial reef structure	157
Gambar 114. Vinyl ceiling (sumber: https://www.archify.com/sg/product/usg-boral/product/11250)	157
Gambar 115. Lantai epoxy resin	158
Gambar 116. Pengaplikasian sealed concrete	158
Gambar 117. Monolithic flooring	158
Gambar 118. Polyurethane Foam	159
Gambar 119. Preseden wajah bangunan hidrodinamis	159
Gambar 120. Upperwater support system (sumber: Floating city)	160
Gambar 121. Preseden tata ruang tapak (sumber: Floating city)	160
Gambar 122. Sketsa tata ruang luar (sumber: analisis pribadi)	161

Gambar 123. Sistem Reverse osmosis	161
Gambar 124. Reverse osmosis water management	162
Gambar 125. Cleansea greywater treatment (sumber: Hydroxyl cleanse)	163
Gambar 126. Sistem utilitas air kotor.....	164
Gambar 127. Oscillating Water Column (sumber: Voith Hydro)	165
Gambar 128. Potongan <i>davis hydro turbine</i>	166
Gambar 129. SD6 kW small wind turbine	166
Gambar 130. Solar panel.....	167
Gambar 131. Standar perhitungan IKE	167
Gambar 132. Zone control system	169
Gambar 133. Penerapan sistem penghawaan pada kapal	170
Gambar 134. Preseden skylight.....	170
Gambar 135. Lampu LED Yeelight dan Rechargeable LEB Bulb	171



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas perancangan (sumber: analisa pribadi)	15
Tabel 2. Pemilihan tapak (sumber: analisis pribadi)	26
Tabel 3. Data rata - rata kecepatan dan arah arus.....	36
Tabel 4. Data rata - rata tinggi gelombang	37
Tabel 5. Data rata - rata kecepatan angin	40
Tabel 6. Data intensitas cahaya dan suhu udara (sumber: Bappeda Kaltim) ...	42
Tabel 7. Rata - rata kelembapan udara per bulan 2017	43
Tabel 8. Pengelompokan dan fasilitas kegiatan (sumber: analisa pribadi)	49
Tabel 9. Analisa kapasitas pengguna (sumber: analisa pribadi)	53
Tabel 10. Jenis - jenis AUVs	60
Tabel 11. Peralatan penelitian	63
Tabel 12. Kebutuhan dan sifat ruang (sumber: analisis pribadi).....	76
Tabel 13. Dimensi kebutuhan ruang (sumber: analisis pribadi).....	93
Tabel 14. Total Kebutuhan Luas Ruang Dalam (sumber: analisis pribadi) ...	100
Tabel 15. Kebutuhan dan dimensi ruang luar (sumber: analisis pribadi).....	105
Tabel 16. Analisis hasil tangkapan nelayan (sumber: analisis pribadi)	111
Tabel 17. Rata - rata kecepatan angin	112
Tabel 18. Rata – rata curah hujan (sumber: Bappeda Kalimantan Timur).....	113
Tabel 19. Rata - rata intensitas cahaya matahari	114
Tabel 20. Rata - rata kelembapan udara per bulan 2017	115
Tabel 21. Rata - rata tinggi gelombang	116
Tabel 22. Rata - rata kecepatan dan arah arus	117
Tabel 23. Rata - rata ketinggian pasang surut	119
Tabel 24. Standar rata - rata pemakaian air (sumber: SNI 03-7065-2005)	162
Tabel 25. Perhitungan jumlah unit <i>ocean energy converter</i>	168

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Struktur Organisasi bagian laboratorium	45
Diagram 2. Struktur Organisasi Pengelola	47
Diagram 3. Sirkulasi kedatangan seluruh pengguna	56
Diagram 4. Sirkulasi pengguna khusus (sumber: analisis pribadi)	57
Diagram 5. Sirkulasi kegiatan pengelola (sumber: analisis pribadi).....	57
Diagram 6. Sirkulasi Pengunjung Umum (sumber: analisis pribadi).....	58
Diagram 7. Skala dan hierarki ruang (sumber: analisis pribadi).....	101
Diagram 8. Pengelompokan ruang (sumber: analisis pribadi)	102
Diagram 9. Zonasi Ruang (sumber: analisis pribadi).....	103
Diagram 10. Organisasi ruang (sumber: analisis pribadi)	104
Diagram 11. Sifat dan skala ruang luar (sumber: analisis pribadi)	106
Diagram 12. Analisa fungsi bangunan dengan pengguna	120
Diagram 13. Analisa potensi dan kendala tapak	121
Diagram 14. Analisa fungsi bangunan dengan topik	123
Diagram 15. Identifikasi permasalahan (sumber: analisis pribadi).....	124
Diagram 16. Kajian landasan teori (sumber: analisa pribadi)	126
Diagram 17. Graywater discharge for vessels.....	138
Diagram 18. Langkah - langkah pendekatan biomimicry	139
Diagram 19. Jenis - jenis <i>biomimicry</i>	139
Diagram 20. Level Biomimicry.....	140
Diagram 21. Prinsip - prinsip <i>biomimicry</i>	140
Diagram 22. Pendekatan perancangan dengan generative	148
Diagram 23. Contoh tahapan generative design pada tapak	148
Diagram 24. Rainharvest system.....	163
Diagram 25. Distribusi listrik bangunan (sumber: analisis pribadi)	169