

**IMPLEMENTASI *BIOMIMICRY*
DALAM PROSES DESAIN ARSITEKTUR**

T E S I S

IRMAIDI INDRA
NPM.1710018322008



**PROGRAM PASCA SARJANA ARSITEKTUR
UNIVERSITAS BUNG HATTA
2020**

IMPLEMENTASI *BIOMIMICRY* DALAM PROSES DESAIN ARSITEKTUR

T E S I S



IRMAIDI INDRA
NPM.1710018322008

Tesis ini Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Memperoleh Gelar Magister Teknik Arsitektur

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS BUNG HATTA
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **IRMAIDI INDRA**
NPM : **1710018322008**
Program Studi : **Magister Teknik Arsitektur**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis ini dengan judul:

IMPLEMENTASI BIOMIMICRY DALAM PROSES DESAIN ARSITEKTUR

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan dalam penyusunan Tesis pada Magister Teknik pada Program Studi Magister Arsitektur, Program Pascasarjana di Universitas Bung Hatta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang telah dipublikasikan sebelumnya dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan Gelar Magister Teknik dalam lingkungan Universitas Bung Hatta maupun diperguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila dikemudian hari ternyata tidak sesuai dengan pernyataan di atas, maka penulis bersedia menerima sanksi yang akan dikenakan.

Padang, Februari 2020
Penulis,



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَّكَاتُهُ

Puji syukur Penulis ucapkan ke hadirat *Allah SWT* yang telah memberikan *Karunia-Nya*, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “**Implementasi Biomimicry dalam Proses Desain Arsitektur**” yang merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar **Magister Teknik** pada Program Studi Magister Teknik Arsitektur, Program Pasca Sarjana, Universitas Bung Hatta, Padang.

Dalam penulisan tesis ini, Penulis mendapat dorongan dan motivasi yang sangat luar biasa dalam menyelesaikan berbagai macam kendala yang ditemui. Namun semua kendala tersebut dimudahkan oleh Allah SWT dan penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Direktur Program Pascasarjana Universitas Bung Hatta. Dijabat oleh Bapak. **Dr. Zaitul,SE.,MBA.,Akt.,CA.**yang telah memberikan dorongan semangat dalam menyelesaikan studi pada Program Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur Universitas Bung Hatta.
2. Bapak **Dr. Jonny Wongso, ST, MT** selaku Ketua Program Studi Teknik Arsitektur, sekaligus Pengaji yang telah memberikan bimbingan, dorongan serta semangat dan mensupport dalam penyelesaian studi pada Program Pasca Sarjana Magister Teknik Universitas Bung Hatta, semoga bapak selalu diberkahi oleh Allah SWT.
3. Bapak **Dr. Al Busyra Fuadi, ST. M.Sc** selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dorongan serta semangat dan mensupport dalam penyelesaian studi pada Program Pasca Sarjana Magister Teknik Universitas Bung Hatta, semoga bapak selalu diberkahi oleh Allah SWT

4. **Bapak Dr. Zulherman, ST, M.Sc** selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang sangat membangun serta semangat dan mensupport dalam penyelesaian studi pada Program Pasca Sarjana Magister Teknik Universitas Bung Hatta, semoga bapak selalu diberkahi oleh Allah SWT.
5. **Ibu Dr. Era Triana, ST. M.Sc** selaku penguji yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang sangat membangun serta semangat dan mensupport dalam penyelesaian studi pada Program Pasca Sarjana Magister teknik Universitas Bung Hatta, semoga ibu selalu diberkahi oleh Allah SWT.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Pasca Sarjana Magister Teknik Universitas Bung Hatta, yang telah memberikan ilmunya kepada Penulis, selama proses belajar mengajar dibangku perkuliahan.
7. Karyawan/karyawati Akademik dan Kemahasiswaan Program Pascasarjana Universitas Bung Hatta, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih banyak.
8. Kepada yang teristimewa dengan tulus ikhlas kepada alm **Ir. Marsuwen Ramli/papa serta Mama Tecinta**, yang selalu mendoakan penulis untuk menjadi yang terbaik, terimakasih atas doa dan dukungannya.
9. Kepada Istri tercinta **Noviyanti, SE**, atas kasih sayang, kesabaran serta dukungannya, semoga selalu sehat dan panjang umur.
10. Kepada ananda tercinta **Ghaisan Ghauts**, yang memberikan keceriaan dan supportnya menjadi energi positif, terima kasih anakku.
11. Kepada **teman seperjuangan** Pasca Sarjana Universitas Bung Hatta Prodi Arsitektur yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu terimakasih telah menyemangati, bantuannya dan mendoakan yang terbaik untuk penulis.
12. Kepada Komunitas **Biomimicry; ask Nature; Acamedia**, yang membantu penulis dalam informasi data, terimakasih atas bantuannya.
13. Untuk semua **pihak** yang telah memberikan dukungan moril dalam penulisan Tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis sebagai manusia biasa sangat menyadari dalam penulisan Tesis ini jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan serta kelemahan, baik dalam penyajian maupun materinya. Untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat penulis hargai. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua, baik bagi penulis khususnya bagi pembaca umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Padang, 2020

IRMAIDI INDRA
NPM : 1710018322008

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	viii
LEMBAR PENGESAHAN	ix
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	x
Abstrak.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Tujuan dan Lingkup Pembahasan	2
1.3.1. Tujuan.	2
1.3.2. Lingkup.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.	3
1.5. Waktu Penulisan.....	4
1.6. Keaslian Penelitian /Nilai.	4
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2. Metoda Perancangan Arsitektur.	7
2.1. Bentuk Metoda Peracangan Arsitektur.	7
2.1.1. Metoda Rasional.	8
2.1.2. Metoda Tindakan.	9
2.2. Pendekatan Biomimicry.	10
2.2.1. Asal Usul Displin Biomimicry.	10
2.2.2. Pengertian Arsitektur Biomimicry.	11
2.2.3. Metoda Proses Perancangan Desain Biologi.	12
2.2.4. Kriteria Proses Design Arsitektur Biomimicry.	13
2.2.5. Level Biomimicry.	25
2.2.6. Karakteristik Proses Desain Biomimicry.	26
2.2.7. Pendekatan dan tingkat Biomimicry atau Proses Desain Dua Arah.	27

2.3. Proses Desain Berbasis Analog.....	28
2.3.1. Proses Desain Interdisipliner dan Multidisipliner.....	28
2.3.2. Tahap Proses Desain Biomimicry-Dari Masalah ke Biologi.	29
2.3.2. Tahap Proses Desain Biomimicry — Dari Biologi ke Aplikasi.....	31
2.4. Pengaruh Biomimicry Dalam Desain Arsitektur.	33
2.5. Presedent Desain [Arsitektur Biomimicry].....	34
2.5.1. Public Space / Garden by the bay Singapore.....	34
2.5.2. Eastgate Building, Harare, Council House 2, Melbourne & Sinostell International Tower.....	36
2.5.3. Bird Nest Stadium Beijing dan National Aquatic Centre, Beijing	38
National Aquatic Centre, Beijing.....	39
2.6. Inspirasi dari Alam dalam Desain Arsitektur.	42
2.6.1. Contoh Arsitektur Inspirasi Visual.....	42
2.6.2. Contoh Arsitektur Inspirasi Konseptual.....	43
2.6.3. Contoh Arsitektur Inspirasi Komputasi.	43
2.7. Kesimpulan.	45
BAB III.	46
METODA PENELITIAN	46
3. Struktur Penelitian	46
3.1.Proses , Ragam dan Karakteristik dalam Penelitian.....	47
3.1.1. Menggunakan lingkungan alamiah sebagai sumber data.	47
3.1.2. Penelitian Kualitatif sifatnya Deskriptif Analitik.	47
3.1.3. Tekanan pada proses bukan hasil.	47
3.2.Jenis Penelitian dan Pendekatan.	48
3.3.Uraian dan Simpulan.	49
BAB IV.	50
BIOMIMICRY DALAM ARSITEKTUR.....	50
4. Alam Dalam Arsitektur.	50
4.1.Sistem Alam dan Desain.....	50
4.2.Penemuan Alam dan Strategi Desain.....	51
4.3.Sistem Struktural di Alam.	52
4.4.Arsitektur yang terinspirasikan dari Alam.	53

4.5. Arsitektur dari Alam ke Alam	55
4.6. Tingkatan dan Sumber Inspirasi dari Alam	56
BAB V.....	59
PROSES DESIGN SPIRAL DALAM BIOMIMICRY.....	59
5. PROSES DESIGN SPIRAL - [BIO-ARS].	59
5.2. STUDY KASUS DALAM BIOMIMICRY.	60
5.3. IMPLEMENTASI PADA MODEL OBJEK STUDY.	66
5.3.1. INFORMASI MODEL ALAMI.	66
5.3.2. DESIGN SPIRAL PROSES - PADA OBJEK TERPILIH.....	70
A. IDENTIFY.....	71
B. TRANSLATE.....	73
C. OBSERVE.....	73
D. ABSTRACT.....	76
E. APPLY.....	77
F. EVALUATE.	78
BAB VI.....	81
KESIMPULAN.....	81
6. RESUME BIO-ARCH.....	81
6.1. TINGKATAN VISUAL	81
6.2. TINGKATAN ABSTRAKSI.....	82
6.3. Properti Geometri Kerang.....	85
6.4. Properti Struktural Kerang.....	85
6.5. Properti Arsitektur.....	86
Bibliography / Daftar Pustaka.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Waktu Penulisan, sumber penulis	4
Gambar 1.2 : Illustrasi desain proses standard, sumber RIBA	8
Gambar 1.3 : Illustrasi seni dan teknologi, sumber artikel biomimetic 2014	11
Gambar 1.4 : Sumber : Benyus, Janine, 2002,.....	14
Gambar 1.5 : Sumber : Template Biomimicry 3.8.....	14
Gambar 1.6 : Illustrasi konsep idea, sumber penulis	17
Gambar 1.7 : Elemen-elemen penerapan, sumber penulis.....	23
Gambar 1.8 : Sub Level Biomimicry, sumber Benyus, Janine	26
Gambar 1.9 : Pendekatan Top Down- Bottom Up, sumber bio-guild 2007	28
Gambar 1.9.1 : Proses Desain Biomimicry Dari Masalah ke Biologi,	30
sumber Biomimetic Design Method for Innovation and Sustainability	30
Gambar. 1.9.2 : Proses Desain Biomimicry Dari Biologi ke Aplikasi,.....	32
sumber Biomimetic Design Method for Innovation and Sustainability	32
Gambar 1.10 : Sumber Artikel Biomimicry 2014.....	34
Gambar 1.11 : Sumber Artikel Biomimicry 2014.....	35
Gambar 1.12 : Sumber Artikel Biomimicry 2014.....	36
Gambar 1.13 : Sumber Artikel Biomimicry 2014.....	38
Gambar 1.14 : Sumber Artikel Biomimicry 2014.....	39
Gambar 1.15 : Sumber Artikel Biomimicry 2014.....	40
Gambar 1.16 : Ascent building at Roebling Bridge in Cincinnati,	42
Gambar 1.17 : Kentucky done by Daniel Libeskind, sumber Vincent Callebaut	42
Gambar. 18.A,B : Model Arsitektur Komputasi, sumber Vincent Callebaut.....	44
Gambar 3.1 : Bagan Alur Penelitian, sumber penulis	46
Gambar 4.1a. A minimum inventory /maximum diversity system.....	53
Gambar 4.1b. A hierarchy of intrinsic and extrinsic forces.	53
Gambar 4.1c. Hex Syst of multiple spaces filling prism on a triangular grid,	53
sumber Arash Vaheldi 2009	53
.....	53
Gambar. 4.2.a : (Turtle shell in nature) sumber A.Vaheldi 2009	57
Gambar. 4.2.b (Exhibition hall inspired from turtle shell),.....	57

sumber A.Vaheldi 2009	57
Gambar 4.3 : Model-model dengan sistem komputasi, A.Vaheldi 2009	58
Gambar 5.1 : Design Spiral-biomimicry, sumber analisis penulis	59
Gambar 5.2 : Hubungan target Biology dan Engineering, sumber penulis	67
Gambar 5.3 : Peranan Pengelolaan Informasi Bio-Arch,	69
sumber analisis penulis	69
Gambar 5.4a,b : Bentuk, penampang dan hubungan parameter.	74
Gambar 5.6 : Logika xyz dan bagian sea shell nautilus, sumber penulis	75
Gambar 5.7 : Formula sea shell nautilus, sumber penulis	78
Gambar 5.8 : DSP_6 Tahap_13Langkah_2Strategy, sumber analisis penulis	79
Gambar 6.1a dan b Aplikasi Arsitektur, sumber penulis	81
Gambar 6.2 : Hubungan Hierarki sebagai alur prolog, sumber penulis	82
Gambar 6.3 : Hubungan thema sebagai alur prolog, sumber livescience.com ..	83
Gambar 6.4 : Illustrasi hubungan konseptual struktur	86
dan kulit bangunan, sumber penulis	86

Daftar Tabel

Tabel 1.1 : Informasi A	35
Tabel 1.2 : Informasi B	37
Tabel. 1.3 : Informasi C	39
Tabel 5.1 : Analisis Objek study 1	61
Tabel 5.1 : Analisis Objek study 2	62
Tabel 5.1 : Analisis Objek study 3	63
Tabel 5.1 : Analisis Objek study 4	64
Tabel 5.1 : Analisis Objek study 5	65
Tabel 5.2 : Informasi dan fungsi	67
Tabel 5.4 : Kelompok Tingkatan Hierarki	68
Tabel 5.5 : Informasi biologi dan arsitektur.....	71
Tabel 5.6 : Tabel Informasi A.....	73
Tabel 5.6 : Tabel Informasi B.....	75
Tabel 5.6 : Tabel Informasi C.....	76
Tabel 5.6 : Tabel Informasi D.	77
Tabel 5.6 : Tabel Informasi E.....	79
Tabel. 6.1 : Kebutuhan Ruang.	84

Daftar Lampiran

LAMPIRAN : 1	90
LAMPIRAN : 2	91
LAMPIRAN : 3	92
LAMPIRAN : 4	93
LAMPIRAN : 5	94
LAMPIRAN : 6	95
LAMPIRAN : 7	96
LAMPIRAN : 8	97
LAMPIRAN : 9	98
LAMPIRAN : 10	99