

**OPTIMASI PENCAHAYAAN , BIAYA DAN REGULASI PADA  
DESAIN BANGUNAN SEDERHANA BERLANTAI SATU PASCA  
BENCANA DENGAN METODE ALGORITMIK**

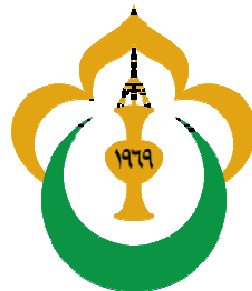
**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur**

**Oleh,**

**RIDHO FERNAND**

**14160064**



**universitas  
MALIKUSSALEH**

*The Blessing University*

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH  
2020**

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji syukur Kehadhirat Allah Subhana Wata'ala dengan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Arsitektur

Shalawat dan salam penulis juga sampaikan kepangkuan Baginda Rasulullah Muhammad Shallahu Alaihi Wasallam, dan juga kepada Keluarga dan shahabat beliau sekalian.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Herman Fitra, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng Selaku Rektor Universitas Malikussaleh.
2. Bapak Dr. Muhammad, S.T., M.Sc Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Cut Azmah Fitri, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Arsitektur.
4. Bapak Atthaillah, S.T., M.Arch selaku Dosen Pembimbing I yang telah berperan penting dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan Skripsi.
5. Bapak Eri Saputra, S.Pd., M.Si Selaku Dosen Pembimbing II yang telah berperan dalam proses pengambilan data dan penyusunan laporan Skripsi.
6. Bapak Adi Safyan, Yahya S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran dan arahan dalam proses penelitian dan penyusunan laporan Skripsi.
7. Bapak Effan Fahrizal, S.T., M.T., IAI selaku Pembimbing II yang juga telah memberikan masukan dan arahan dalam proses penelitian dan penyusunan laporan Skripsi dan selaku orang tua kedua bagi penulis yang telah mendorong dan memeberikan semangat dalam menyelesaikan tugas laporan Skripsi.
8. Seluruh Dosen Program Studi Arsitektur yang telah memberikan saran dan masukan.

9. Papa, Mama, dan Kakak yang telah memberi segenap cinta dan kasih sayangnya serta selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini.
10. Sahabat Seperjuangan Iskandar,S.T, Suhartina Wijayanti, S.T, Leo Pinem,S.T, Abangda Herizal Saputra,S.T yang telah membantu baik ilmu maupun semangat dalam menyelesaikan laporan Skripsi ini.
11. Kekasih hati Nadya Dwi Larasati, S.T yang selalu memberi semangat dan menemani dalam menyelesaikan laporan Skripsi ini.
12. Sahabat terbaik Zawil, Nanda, Ade, Wina , Tjut dan juga kepada rekan-rekan seperjuangan Arsitektur 2014.
13. Adinda Habib Simatupang, Haekal, Ariarianda, Andy Sobar, Opi, Marin, Serta Tiga Sebantal Abdul, Wahyu, Mamong dan seluruh keluarga besar Basecamp yang selalu membantu dan menemani dalam menyelesaikan laporan Skripsi Ini

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini jauh dari kata sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Namun penulis sangat berharap laporan ini dapat menambah wawasan terutama bagi penulis sendiri dan sudi kiranya juga bermamfaat bagi pembaca yang ingin memahami tentang bagaimana tingkat kenyamanan percahayaan alami dalam sebuah ruangan. Demikianlah semoga dengan adanya laporan ini dapat bermamfaat bagi semua pembaca.

Lhokseumawe, 1 September 2020

**Ridho Fernnad**  
**NIM. 140160065**

## DAFTAR ISI

<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR BAGAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Penelitian .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Defenisi .....	5
2.2. Studi literatur .....	8
<b>BAB III.....</b>	<b>13</b>
<b>METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1. Jenis Penelitian.....	13
3.2. Metode Analisis Data .....	13
3.3. Software yang Digunakan.....	13
3.4. Diagram Metode Penelitian.....	18
<b>BAB IV .....</b>	<b>19</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1. Deskripsi Alat Optimasi .....	19
4.2. Komponen Optimasi .....	21
4.3. Proses Optimasi.....	33
4.4. Hasil Optimasi.....	37
<b>BAB V.....</b>	<b>39</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>

5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1 Bagan Metode Penelitian .....	30
---	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil simulasi daylight yang dilakukan oleh Örn Erlendsson.....	21
Gambar 2.2 Diagram proses optimasi.....	22
Gambar 2.3 Penggunaan Software Genetic Algorithms sebagai alat optimasi.....	23
Gambar 2.4 Components dan Constrains pada software Grasshopper .....	24
Gambar 3.1 Tatap muka Grasshopper.....	27
Gambar 3.2 Proses pemanggilan plugin <i>Grasshopper</i> di <i>Rhinoceros</i> .....	27
Gambar 3.3 Komponen Honeybee (Atas) dan Ladybug (Bawah) .....	28
Gambar 3.4 Antar muka komponen Gallapagos .....	29
Gambar 3.5 Antar muka komponen <i>GHPython</i> .....	29
Gambar 3.6 Diagram Metode Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Format Hubungan Ruang dalam Table <i>.csv</i> .....	32
Gambar 4.2 Diagram Proses Ladybugs Tool .....	33
Gambar 4.3 Diagram Proses Genetic Algorithm .....	34
Gambar 4.4 Diagram Proses Komponen <i>Fixing Point</i> .....	36
Gambar 4.5 Diagram Proses Komponen <i>Fixing Curve</i> .....	37
Gambar 4.6 Diagram Proses Komponen Kolom.....	38
Gambar 4.7 Diagram Proses Komponen Balok .....	39
Gambar 4.8 Diagram Proses Komponen Sloof.....	39
Gambar 4.9 Diagram Proses Komponen Plat Lantai .....	40
Gambar 4.10 Diagram Proses Komponen Plat Atap.....	40
Gambar 4.11 Diagram Proses Komponen Pondasi .....	41
Gambar 4.12 Diagram Proses Komponen Pintu .....	42
Gambar 4.13 Diagram Proses Komponen Jendela.....	42
Gambar 4.14 Diagram Proses Komponen 3D Radiasi.....	43
Gambar 4.15 Diagram Proses Komponen 3D Pencahayaan Alami.....	44
Gambar 4.16 Masukan data <i>.csv</i> .....	44
Gambar 4.17 Hubungan Antar Ruang Menggunakan <i>Spacesyntax</i> .....	45
Gambar 4.18 Denah dan masa bangunan.....	46
Gambar 4.19 Hasil Simulasi Radiasi dan Komponen <i>Boolean Toggle</i> .....	46

Gambar 4.20 Komponen optimasi <i>Gallapagos</i> .....	47
Gambar 4.21 Hasil dari simulasi pencahayaan alami .....	48
Gambar 4.22 Komponen Penulis <i>.csv</i> dan model hasil dengan volume akurat .....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Volume yang dihasilkan dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan material .....	49
---	----

**OPTIMASI PENCAHAYAAN , BIAYA DAN REGULASI PADA DESAIN  
BANGUNAN SEDERHANABERLANTAI SATU PASCA BENCANA  
DENGAN METODE ALGORITMIK**

Nama : Ridho Fernand  
Nim : 140160065  
Dosen Pembimbing : 1. Atthailah, ST., M. Arch  
2. Eri Saputra, S.Pd., M. Si

**ABSTRAK**

Terlambatnya pembangunan pasca gempa bumi sigli pada tahun 2016 menyebabkan korban bencana menjadi terlantar dan sebagian korban harus menetap di *Shelter* pengungsian sementara proses perencanaan membutuhkan waktu yang lama dalam membuat desain Bangunan sederhana menjadi tipikal. Bentuk yang tipikal membuat desain tidak sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar. Desain Bangunan sederhanayang ideal memiliki beberapa kriteria yaitu, kecepatan, efisiensi, implementasi, material, keamanan, aspek kultural dan psikologi. Konfigurasi ruang pada bangunan Nusantara memiliki berbagai ciri khas yang dipertahankan sesuai dengan adat yang berlaku. Pada proses pembangunan Bangunan sederhanacepat pasca bencana, biaya pembangunan bergantung pada desain dari penyedia bantuan dan pemerintah setempat. Metode yang digunakan adalah metode komputasi atau simulasi komputer dengan menggunakan Rhinoceros, Grasshopper, Honeybee dan Ladybug, Radian, Daysim, dan Galapagos. Penelitian ini telah menghasilkan *tools* desain dengan optimasi perencanaan bangunan paska bencana yang meliputi volume dan kebutuhan ruang. Pada prosesnya desain yang dihasilkan memiliki faktor radiasi, pencahayaan, biaya dan regulasi yang telah di optimasi. Konfigurasi ruang yang dihasilkan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan ruang pengguna.

Kata Kunci: Bangunan Sederhana, Pencahayaan Alami, Proses Desain, Rhinoceros, Optimasi Pencahayaan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Terlambatnya pembangunan pasca gempa bumi sigli pada tahun 2016 menyebabkan korban bencana menjadi terlantar dan sebagian korban harus menetap di *Shelter* pengungsian sementara (Idris, 2018). Salah satu faktor keterlambatan ini disebabkan oleh proses desain yang membutuhkan waktu lama dan kurangnya tenaga ahli (Hassan, Mangare, & Prataxis, 2016). proses perencanaan membutuhkan waktu yang lama dalam membuat desain Bangunan sederhana menjadi tipikal. Bentuk yang tipikal membuat desain tidak sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar. Desain Bangunan sederhanayang ideal memiliki beberapa kriteria yaitu, kecepatan, efisiensi, implementasi, material, keamanan, aspek kultural dan psikologi (Torus & Şener, 2015). Pada penelitian Estimasi Parametrik (Atthailah & Saputra, 2018), kriteria kecepatan dan material dipercepat dengan metode algoritmik. Pada penelitian tersebut belum terdapat optimasi kriteria aspek kultural dan psikologi. Aspek kultural meliputi sirkulasi dan konfigurasi ruang pada bangunan Bangunan Sederhana.

Konfigurasi ruang pada bangunan Nusantara memiliki berbagai ciri khas yang dipertahankan sesuai dengan adat yang berlaku (Abdullah, Antariksa, & Suryasari, 2015). Desain yang tipikal membuat susunan ruang tidak mengacu pada kebutuhan ruang pengguna yang sesuai dengan adat. Hal ini menyebabkan pengguna tidak terbiasa dengan konfigurasi ruang yang ditawarkan oleh penyedia Bangunan sederhana. Konfigurasi ruang dapat dioptimasi dengan metode algoritmik sehingga desain Bangunan sederhana yang ditawarkan mengacu kepada adat setempat. Selain aspek kultural, psikologi pengguna juga dapat dioptimasi. Hal ini dilakukan melalui optimasi pencahayaan.