

**JALUR REGULER : SCIENTIST**  
**STUDI MODEL KONSEP *LOW ENERGY BUILDING* PADA RUMAH**  
***MULTI-FAMILY* DI PEKALONGAN**

**SKRIPSI**



disusun oleh  
**Muh. Fitrah Anugrah Putra Labuku**  
**19.84.0184**

**PROGRAM SARJANA**  
**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**  
**2024**

**JALUR REGULER : SCIENTIST**  
**STUDI MODEL KONSEP *LOW ENERGY BUILDING* PADA RUMAH**  
***MULTI-FAMILY* DI PEKALONGAN**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Arsitektur



disusun oleh  
**Muh. Fitrah Anugrah Putra Labuku**  
**19.84.0184**

**PROGRAM SARJANA**  
**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**  
**2024**

## **PERSETUJUAN**

### **SKRIPSI**

#### **STUDI MODEL KONSEP *LOW ENERGY BUILDING* PADA RUMAH MULTI-FAMILY DI PEKALONGAN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Muh. Fitrah Anugrah Putra Labuku**  
**19.84.0184**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 15 Maret 2024

**Dosen Pembimbing,**



**Rhisa Aidilla Suprpto, ST., M.Sc**  
**NIK. 190302309**

## PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### STUDI MODEL KONSEP *LOW ENERGY BUILDING* PADA RUMAH *MULTI-FAMILY* DI PEKALONGAN

yang dipersiapkan dan disusun oleh  
**Muh. Fitrah Anugrah Putra Labuku**  
19.84.0184  
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 15 Maret 2024

#### Susunan Dewan Penguji

##### Nama Penguji

Nurizka Fidali, ST, M.Sc  
NIK. 190302324

Prasetyo Febriarto, ST, M.Sc  
NIK. 190302301

Rhisa Aidilla Suprpto, ST, M.Sc  
NIK. 190302309

##### Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur  
Tanggal 15 Maret 2024

#### DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI



Sudarmawan, ST., M.T.  
NIK. 190302035

## PERNYATAAN

Yang bertanda-tangan dibawah ini :

Nama : Muh. Fitrah Anugrah Putra Labuku  
NIM : 19.84.0184

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil karya Proyek Akhir Arsitektur yang berjudul : *STUDI MODEL KONSEP LOW ENERGY BUILDING PADA RUMAH MULTI-FAMILY DI PEKALONGAN* merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain.

Apabila kelak di kemudian hari terdapat bukti yang memberatkan, bahwa saya melakukan plagiasi sebagian atau seluruh hasil karya saya ini maka saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Amikom Yogyakarta dengan membatalkan gelar dan ijazah yang telah saya peroleh dan akan saya kembalikan kepada Universitas Amikom Yogyakarta.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dengan segenap kesadaran dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima segala konsekuensinya.

Yogyakarta, 15 Maret 2024



Muh. Fitrah Anugrah Putra Labuku  
NIM. 19.84.0184

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya skripsi yang berjudul “Studi Model Konsep *Low Energy Building* pada Rumah *Multi-family* di Pekalongan” ini dengan lancar tanpa halangan suatu apapun. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- Keluarga besar saya, terutama Kepada Ibu dan Ayah saya yang senantiasa memberikan dukungan serta doa dan kasih sayang mereka hingga saat ini.
- Seluruh dosen arsitektur Universitas Amikom Yogyakarta (Bapak Amir Fatah Sofyan, S.T., M.Kom., Ibu Ani Hastuti Arthasari, ST., M.Sc, Bapak Nurizka Fidali, ST., M.Sc, Bapak Prasetyo Febriarto, ST., M.Sc, Ibu Rhisa Aidilla Suprpto, ST., M.Sc, Ibu RR. Sophia Ratna H., ST., M.Sc, dan Ibu Septi Kurniawati N., ST., MT) yang sudah mengajarkan saya banyak ilmu bermanfaat dan memberikan motivasi serta arahan dalam menjalani proses perkuliahan saya hingga sampai ke titik pencapaian saat ini.
- Dosen Pembimbing (Ibu Rhisa Aidilla Suprpto, ST., M.Sc) yang telah dengan sabar dan penuh perhatian dalam membimbing saya menyelesaikan skripsi ini dengan selalu memberikan kritik dan saran yang sangat bermanfaat, positif, dan juga inspiratif.
- Teman-teman seperjuangan, terutama para mahasiswa Arsitektur Amikom Yogyakarta angkatan 2019, 2020, 2021, dan 2022 yang selalu memberikan support dan semangat. Serta tim asisten kelas SDA 4 2023 yang telah membuat masa-masa akhir semester kuliah saya begitu menyenangkan dan berwarna.
- Seluruh masyarakat Panjang Baru, Gang Simbar 2, Pekalongan Utara yang sudah memberikan ijin dan membantu saya dalam pengumpulan data sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
- Semuanya yang terlibat dalam proses pengerjaan skripsi ini hingga selesai yang tidak dapat saya tuliskan satu per satu. Saya ucapkan Terima kasih banyak semuanya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya maka skripsi yang berjudul “Studi Model Konsep *Low Energy Building* pada Rumah *Multi-family* di Pekalongan” dapat terselesaikan dengan lancar tanpa adanya suatu kendala apapun. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur Universitas Amikom Yogyakarta. Skripsi ini melakukan penelitian terkait Studi model pada lokasi studi Panjang Baru, Pekalongan Utara dalam upaya memberikan solusi alternatif terkait permasalahan hunian dengan kondisi kenyamanan buruk akibat cuaca ekstrem di kawasan pesisir pantai tanpa harus membuat konsumsi energi pada bangunan menjadi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan rumah multi-family yang adaptif terhadap lingkungan disekitarnya, terutama dalam mengatasi cuaca ekstrem pesisir pantai Pekalongan Utara dengan pendekatan arsitektur bangunan berenergi rendah yang didasarkan pada analisis dengan *software* Autodesk Revit dan Autodesk Insight. Penulisan skripsi ini tidak bisa dikatakan sempurna dan tidak luput dari kekurangan, oleh karena itu penulis sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran dari pembaca sekalian. Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang sudah terlibat dalam pembuatan skripsi ini hingga selesai. Diharapkan skripsi ini dapat menambah ilmu bagi para pembaca dan dapat memberikan manfaat serta bisa berkontribusi dalam menuangkan solusi alternatif terhadap masalah konsumsi energi yang tinggi pada hunian di pesisir pantai dalam menghadapi masalah lingkungan seperti cuaca ekstrem.

Yogyakarta, Desember 2023

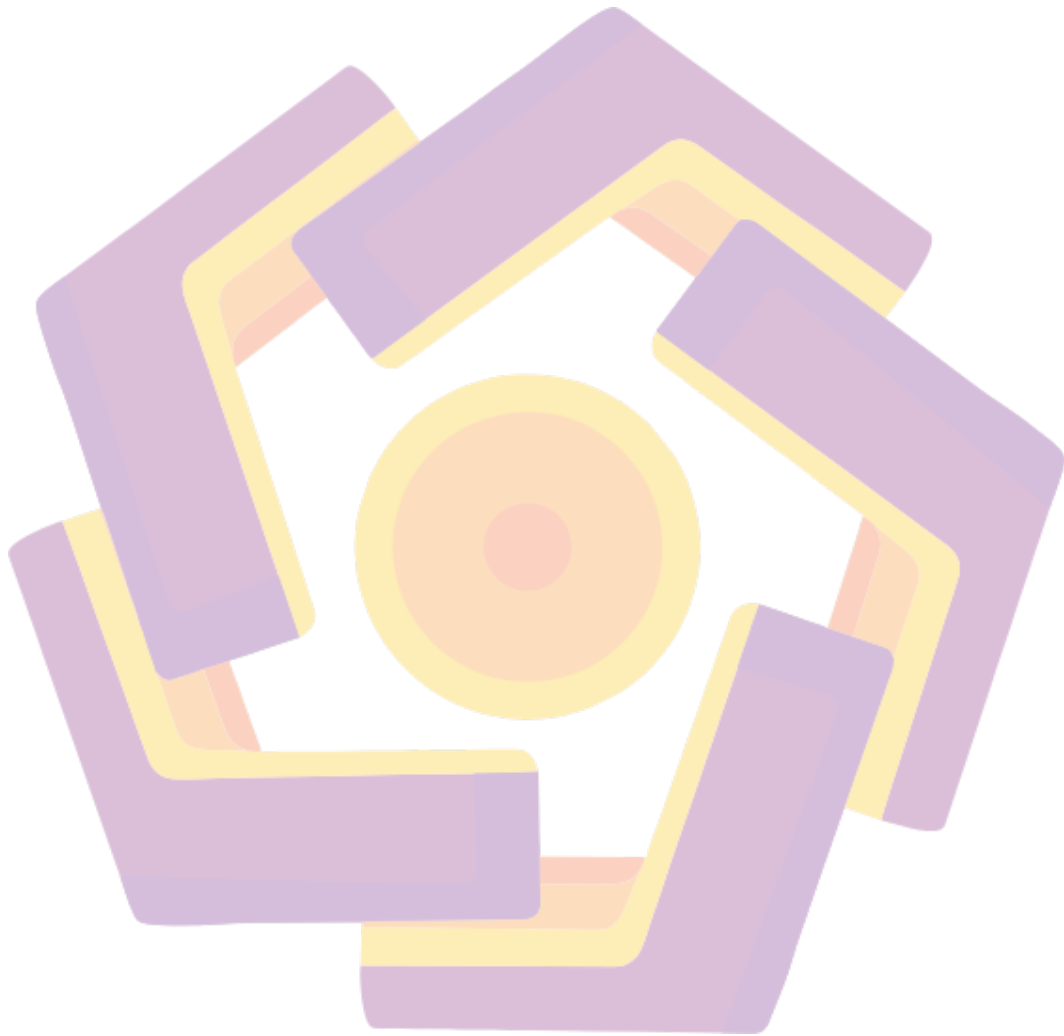
Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Saran .....	3
1.4 Metode Pembahasan.....	4
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan.....	5
1.6 Kerangka Berfikir.....	5
<b>BAB II TINJAUAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Umum .....	6
2.2 Elaborasi Tema .....	6
2.3 Kajian Teori .....	7
2.4 State of The Art.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Observasi .....	15
3.2 Eksperimen .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>31</b>
4.1 Studi Modelling.....	31
1) <i>Early-stage Development</i> (Tahap awal Pengembangan).....	32
2) <i>Adjustment and Configuration</i> (Penyesuaian dan Konfigurasi) .....	33
3) <i>Energy Model Setup</i> (Pengaturan Energi Model).....	33
4.2 Hasil Analisis .....	34

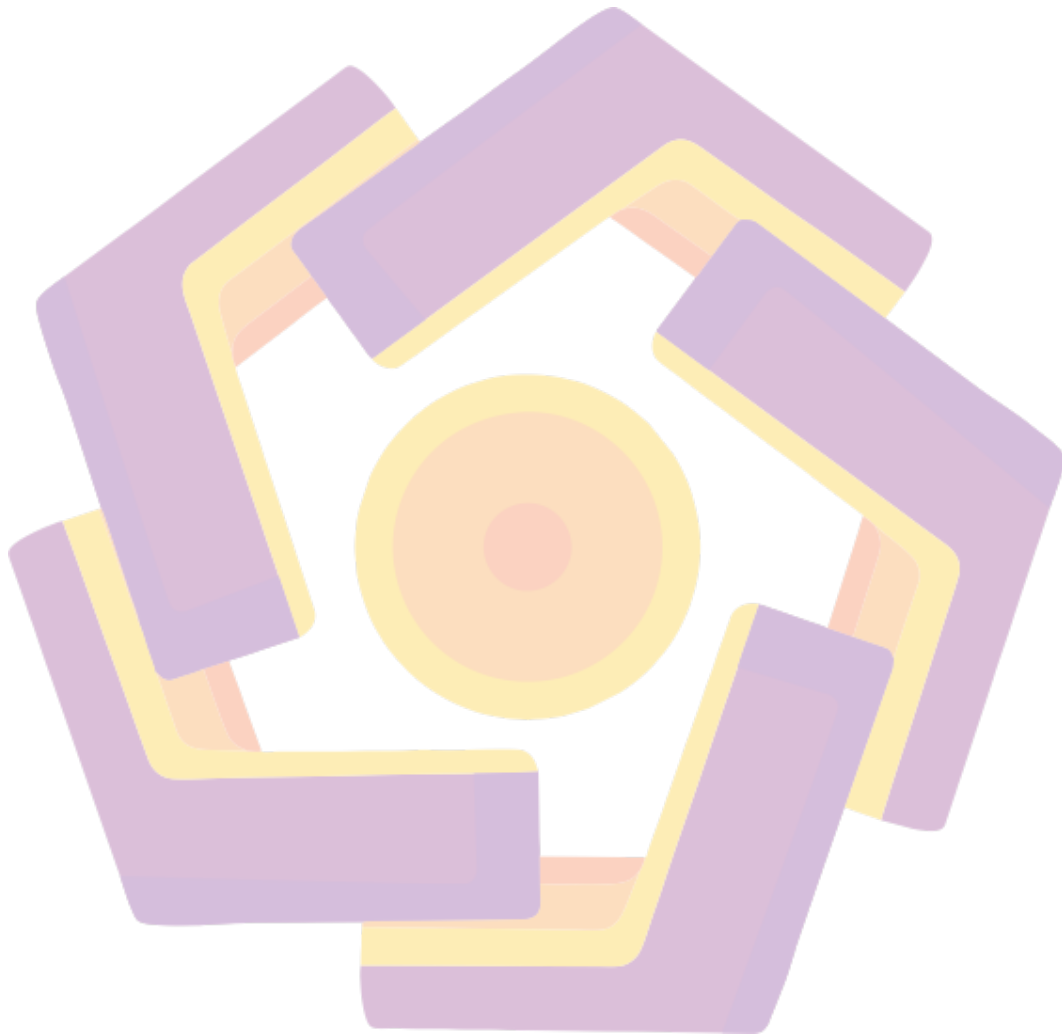


**BAB V KESIMPULAN .....39**  
**DAFTAR PUSTAKA .....40**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of The Art .....	13
Tabel 3. 1 Tabel ketujuh parameter yang mempengaruhi EUI pada studi model.....	27
Tabel 4. 1 Hasil analisis konsumsi energi .....	34
Tabel 4. 2 Perbandingan hasil analisis konsumsi energi pada ketiga studi model .....	37
Tabel 4. 3 Hasil optimalisasi studi model .....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik suhu sepanjang bulan Oktober pada tahun 2023.....	4
Gambar 1. 2 Grafik suhu Pekalongan Utara sepanjang bulan Januari pada tahun 2023.....	4
Gambar 1. 3 Kerangka berpikir.....	8
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi.....	16
Gambar 3. 2 Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekalongan 2009-2029 .....	16
Gambar 3. 3 Peta lokasi penelitian.....	17
Gambar 3. 4 Denah Rumah 01 .....	18
Gambar 3. 5 Foto Rumah & Ruang Tengah.....	19
Gambar 3. 6 Foto Dapur .....	19
Gambar 3. 7 Denah Rumah 02.....	20
Gambar 3. 8 Foto Dapur & Gudang.....	21
Gambar 3. 9 Foto Kamar Tidur 1 & Toilet.....	21
Gambar 3. 10 Foto Rumah 02 & Ruang tengah.....	21
Gambar 3. 11 Foto Kamar Mandi dan Kamar Tidur 3 .....	21
Gambar 3. 12 Denah Rumah 03.....	22
Gambar 3. 13 Foto Ruang Tengah .....	23
Gambar 3. 14 Foto Rumah 03 .....	23
Gambar 3. 15 Foto Dapur .....	23
Gambar 3. 16 Foto K. Mandi & K. Tidur 1 .....	23
Gambar 3. 17 Gambar Site pada Kawasan .....	24
Gambar 3. 18 Tampilan Benchmark Comparison Autodesk Insight.....	30
Gambar 4. 1 Siteplan studi model.....	34
Gambar 4. 2 Gambar Konsep Massa Bangunan dengan.....	35
Gambar 4. 3 Gambar nilai hasil analisis EUI mean.....	36
Gambar 4. 4 Parameter WWR – Western Wall dari studi model yang mempengaruhi nilai EUI pada bangunan.....	36
Gambar 4. 5 Gambar Denah lantai 1, lantai 2, dan gambar isometric tampak keseluruhan studi model .....	37
Gambar 4. 6 Gambar Denah Rumah unit 1.....	38
Gambar 4. 7 Gambar Denah Rumah unit 2.....	39
Gambar 4. 8 Gambar Denah Rumah unit 3.....	40
Gambar 4. 9 Gambar tampilan dari menu Energy Settings pada Revit .....	41
Gambar 4. 10 Gambar layout Spaces pada ruangan dan Hasil Generate Energy Model .....	42
Gambar 4. 11 Advanced Energy Settings Studi Model dalam Software Revit.....	42
Gambar 4. 12 Interface dari Autodesk Insight .....	43
Gambar 4. 13 Nilai EUI (Energi Use Intensity dari studi model .....	43
Gambar 4. 14 Hasil analisis energi menggunakan opsi desain paling optimal dari Insight.....	48

## DAFTAR ISTILAH

### **Multi-family**

Istilah properti atau bangunan yang dirancang untuk menampung lebih dari satu keluarga atau rumah tangga.

### **BIM**

*Building Information Modelling* atau yang disingkat BIM adalah suatu proses yang melibatkan pembuatan dan pengelolaan informasi digital tentang suatu struktur bangunan atau fasilitas selama siklus hidupnya.

### **Low Energy Building**

*Low Energy Building* merupakan suatu pendekatan arsitektur terhadap bangunan yang memiliki konsumsi energi yang rendah

### **Near-zero Energy Building**

*Near-Zero Energy Building* (NZEB) adalah suatu jenis bangunan yang dirancang dan dibangun dengan menghasilkan sejumlah energi yang hampir setara dengan jumlah energi yang dikonsumsinya.

### **Gas Rumah Kaca (GRK)**

Merupakan gas-gas di atmosfer bumi yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil dan penggunaan industri menyebabkan peningkatan suhu di permukaan bumi akibat gas tersebut dapat menyerap dan memancarkan radiasi termal.

### **Studi Model**

Studi Model merupakan upaya untuk membuat suatu model digital suatu sebuah bangunan atau desain arsitektur untuk dilakukan analisis dan simulasi terhadap model tersebut.

### **Energy-efficient**

Merujuk pada kemampuan bangunan untuk menggunakan energi dengan efisien seiring dengan meminimalkan konsumsi energi secara keseluruhan.

### **Energy analysis**

Mengacu pada proses analisis yang dilakukan untuk mengevaluasi dan memahami konsumsi energi yang terkait dengan bangunan yang menjadi fokus penelitian, yaitu rumah multi-family di Pekalongan.

### **Energy optimization**

Merujuk pada upaya untuk mengembangkan dan menerapkan strategi atau model konseptual yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi dari bangunan rumah multi-family tersebut secara efektif dan ekonomis.

## ABSTRAK

Manusia akan menggunakan berbagai metode untuk mencapai kenyamanan dalam ruang hidup mereka, terutama bagi mereka yang tinggal di daerah dengan kondisi iklim yang ekstrem. Mereka akan berusaha melawan panas dengan mendinginkan ruangan ataupun sebaliknya dengan bantuan penghawaan buatan. Namun, penghawaan buatan membutuhkan konsumsi energi yang tinggi dan merupakan kontributor utama terhadap perubahan iklim global, yang menyebabkan peningkatan suhu global setiap tahunnya. Bagi mereka yang tinggal di daerah beriklim tropis dan lembab, dampak dari suhu ekstrem akan lebih terasa, seperti di daerah pesisir Indonesia, khususnya di kota Pekalongan.

Tinggal di rumah-rumah di daerah pesisir, seperti di Panjang Baru, Pekalongan, dengan kondisi cuaca yang ekstrem, mengakibatkan ketidaknyamanan di dalam rumah. Hal ini meningkatkan kebutuhan konsumsi energi untuk menciptakan kenyamanan di dalam rumah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi model rumah *tinggal multi-family* yang nyaman dan tidak membutuhkan konsumsi energi yang tinggi untuk menjaga kenyamanan penghuninya. Studi model akan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Building Information Modelling* (BIM) yaitu Autodesk Revit, dan Insight untuk membuat studi model dan mengoptimalkan konsumsi energi pada bangunan. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa studi model rumah *multi-family* yang dibuat untuk kawasan pesisir pantai di Pekalongan dapat menghasilkan rumah dengan konsumsi energi yang rendah hingga menjadi 155 kWh/ m<sup>2</sup>/ per tahun.

**Kata Kunci :** Studi Model, Rumah *Multi-family*, *Low Energy Building*, Rumah pesisir pantai, konsumsi energi, Arsitektur berkelanjutan

## ABSTRACT

Humans will use various methods to achieve comfort in their living spaces, especially for those who live in areas with extreme climatic conditions. They will try to fight the heat by cooling the room or vice versa with the help of artificial ventilation. However, artificial ventilation requires high energy consumption and is a major contributor to global climate change, causing global temperatures to rise every year. For those living in tropical and humid climates, the impact of extreme temperatures is more pronounced, such as in the coastal areas of Indonesia, particularly in the city of Pekalongan.

Living in houses in coastal areas, such as in Panjang Baru, Pekalongan, with extreme weather conditions, results in discomfort inside the house. This increases the need for energy consumption to create comfort inside the house. Therefore, this research aims to conduct a model study of a multi-family house that is comfortable and does not require high energy consumption to maintain the comfort of its occupants. The model study will be conducted using Building Information Modeling (BIM) software, namely Autodesk Revit, and Insight to create a model study and optimize energy consumption in the building. The results of this research prove that the multi-family house model study made for the coastal area in Pekalongan can produce houses with low energy consumption to 155 kWh/m<sup>2</sup>/ per year.

**Keywords :** Study Model, Multi-family home, Low Energy Building, Coastal homes, Energi Consumption, Sustainable Architecture