

## **TUGAS AKHIR**

**PEMODELAN HUNIAN BERKELANJUTAN DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK  
PADA PERMUKIMAN RAWAN BANJIR DAERAH TEPI RAWA  
DI TEGALDOWO, KABUPATEN PEKALONGAN, JAWA TENGAH**



Disusun oleh:  
Florentina Di Angela S.  
61.17.0165

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR  
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2021**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Florentina Di Angela Susilo  
NIM : 61.17.0165  
Program studi : Arsitektur  
Fakultas : Arsitektur dan Desain  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PEMODELAN HUNIAN BERKELANJUTAN DENGAN PENDEKATAN  
BIOKLIMATIK PADA PERMUKIMAN RAWAN BANJIE DAERAH TEPI  
RAWA DI TEGALDOWO, KABUPATEN PEKALONGAN, JAWA TENGAH”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 22 Juni 2021

Yang menyatakan



Florentina Di Angela S.  
61.17.0165

TUGAS AKHIR

**PEMODELAN HUNIAN BERKELANJUTAN DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK  
PADA PERMUKIMAN RAWAN BANJIR DAERAH TEPI RAWA  
DI TEGALDOWO, KABUPATEN PEKALONGAN, JAWA TENGAH**

Diajukan kepada Fakultas Arsitektur dan Desain  
Program Studi Arsitektur  
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

Disusun Oleh :

FLORENTINA DI ANGELA SUSILO  
61.17.0165

Diperikasa di : Yogyakarta  
Tanggal : 22-06-2021

Dosen Pembimbing I



Dr. -Ing Gregorius Sri Wuryanto P. U., S.T., M.Arch.

Dosen Pembimbing II



Patricia Pahlevi Noviandri, S.T., M.Eng.

Mengetahui  
Ketua Program Studi



Dr.-Ing. Sita Y. Amijaya, S.T., M.Eng.

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pemodelan Hunian Berkelanjutan dengan Pendekatan Bioklimatik pada Permukiman Rawan Banjir Daerah Tepi Rawa di Tegaldowo, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Florentina Di Angela Susilo Kode : DA8336  
NIM : 61.17.0165 Tahun : 2020/2021  
Mata Kuliah : Tugas Akhir Prodi : Arsitektur  
Semester : Genap  
Fakultas : Arsitektur dan Desain  
Universitas : Universitas Kristen Duta Wacana

---

Telah dipertahan didepan Dewan Penguji Tugas Akhir  
Fakultas Arsitektur dan Desain, Program Studi Arsitektur  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Dan dinyatakan DITERIMA

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Arsitektur pada tanggal :

15-06-2021

Yogyakarta, 22-06-2021

Dosen Pembimbing I



Dr. -Ing Gregorius Sri Wuryanto P. U., S.T., M.Arch.

Dosen Pembimbing II



Patricia Pahlevi Noviandri, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji I



Dr.-Ing. Sita Y. Amijaya, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji II



Ferdy Sabono, S.T., M.Sc.



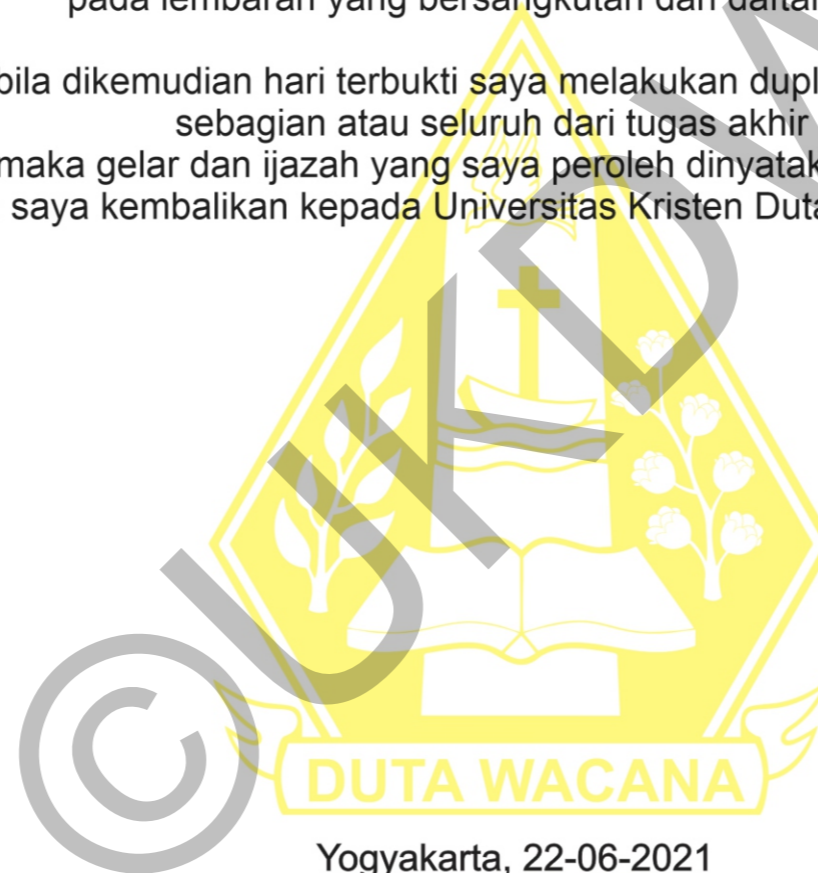
## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir

### **PEMODELAN HUNIAN BERKELANJUTAN DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK PADA PERMUKIMAN RAWAN BANJIR DAERAH TEPI RAWA DI TEGALDOWO, KABUPATEN PEKALONGAN, JAWA TENGAH**

Adalah benar-benar karya saya sendiri.  
Pernyataan, ide, kutipan langsung maupun tidak langsung  
yang bersumber dari tulisan ide orang lain dinyatakan tertulis dalam Tugas Akhir ini  
pada lembaran yang bersangkutan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti saya melakukan duplikasi atau plagiasi  
sebagian atau seluruh dari tugas akhir ini,  
maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan dibatalkan  
dan akan saya kembalikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.



Yogyakarta, 22-06-2021



Florentina Di Angela Susilo  
61.17.0165

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan, atas perkenan-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Permodelan Hunian Berkelanjutan dengan Pendekatan Bioklimatik pada Permukiman Rawan Banjir Daerah Tepi Rawa di Tegaldowo, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah” ini dengan baik.

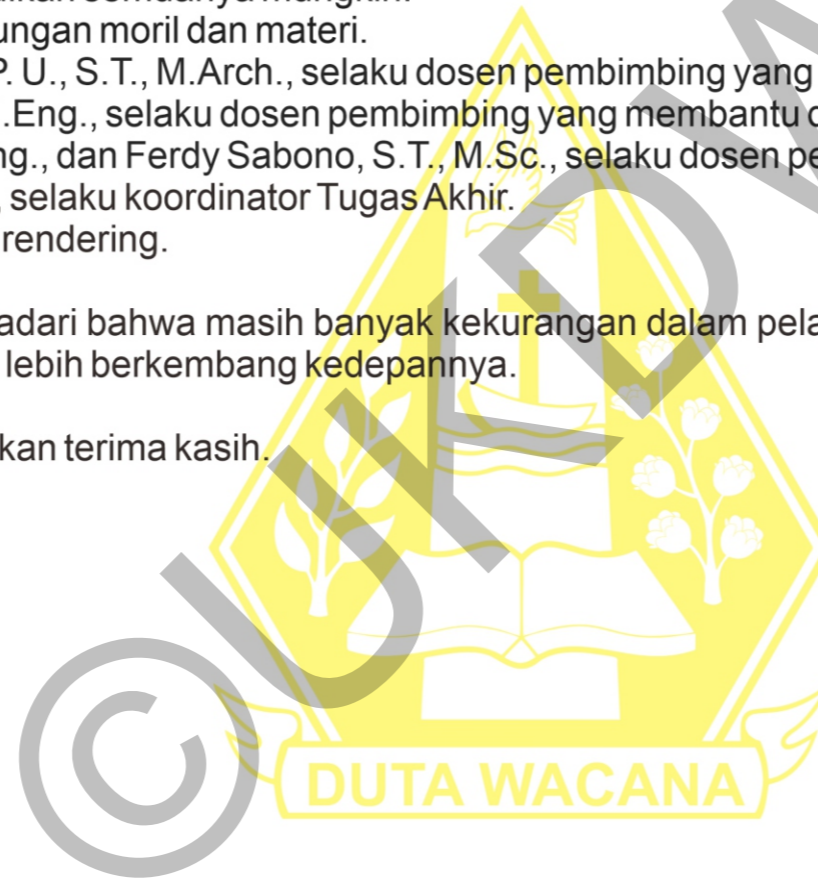
Karya ini memang masih jauh dari kata memuaskan, tapi proses pengerjaannya telah membuat pikiran dan kepedulian saya terhadap kondisi dan realita di lingkungan sekitar dalam mendesain dan membuat keputusan lebih berkembang dan bijak.

Pada kesempatan ini, saya akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Secara khusus saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang menjadikan semuanya mungkin.
2. Orang tua yang memberikan dukungan moril dan materi.
3. Dr. -Ing. Gregorius Sri Wuryanto P. U., S.T., M.Arch., selaku dosen pembimbing yang membantu eksplorasi bentuk, tata massa dan struktur.
4. Patricia Pahlevi Noviandri, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang membantu dalam proses pengaplikasian konsep bioklimatik.
5. Dr. -Ing Sita Y. Amijaya, S.T., M.Eng., dan Ferdy Sabono, S.T., M.Sc., selaku dosen penguji.
6. Christian N. Octarino, S.T., M.Sc., selaku koordinator Tugas Akhir.
7. Evan Pratama, S. Ars., selaku 3D rendering.

Dalam tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pelaksanaan tugas akhir, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang membangun diskusi yang lebih berkembang kedepannya.

Atas perhatiannya, saya mengucapkan terima kasih.



Yogyakarta, 22-06-2021

Florentina DiAngela Susilo

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>00</b>		
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>		
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>		
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>		
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>		
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>		
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>		
<b>ABSTRAC</b> .....	<b>vii</b>		
<b>KERANGKA BERPIKIR</b> .....	<b>1</b>		
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b> .....	<b>2</b>		
LATAR BELAKANG.....	<b>3</b>		
FENOMENA & PERMASALAHAN.....	<b>5</b>		
PENDEKATAN IDE & SOLUSI.....	<b>5</b>		
METODE.....	<b>5</b>		
RUMUSAN MASALAH.....	<b>5</b>		
MATRIKS ANALISIS PERMASALAHAN.....	<b>6</b>		
<b>BAB II: TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>		
STUDI LITERATUR.....	<b>8</b>		
PRINSIP KEBERLANJUTAN.....	<b>8</b>		
IKLIM MIKRO: TROPIS BASAH.....	<b>8</b>		
BIOKLIMATIK.....	<b>8</b>		
STANDAR-STANDAR.....	<b>12</b>		
STUDI PRESEDEN.....	<b>13</b>		
BB HOME - VIETNAM.....	<b>13</b>		
THE FLOAT HOUSE - USA.....	<b>14</b>		
ESPARZA HOUSE - COSTA RICA.....	<b>15</b>		
KESIMPULAN PRESEDEN.....	<b>16</b>		
<b>BAB III: ANALISIS</b> .....	<b>18</b>		
ANALISIS MAKRO.....	<b>19</b>		
PEMILIHAN SITE.....	<b>19</b>		
KONTEKS LOKASI (PROFIL SITE).....	<b>20</b>		
ANALISIS SITE.....	<b>22</b>		
ANALISIS MIKRO.....	<b>26</b>		
BENTUK.....	<b>26</b>		
SELUBUNG BANGUNAN.....	<b>26</b>		
TOPOGRAFI: STRUKTUR.....	<b>27</b>		
ORIENTASI & VIEW.....	<b>28</b>		
KESIMPULAN ANALISIS.....	<b>29</b>		
		<b>BAB IV: PROGRAM RUANG</b> .....	<b>30</b>
		KEBUTUHAN MASYARAKAT.....	<b>31</b>
		IDENTIFIKASI PELAKU KEGIATAN.....	<b>31</b>
		AKTIVITAS PELAKU KEGIATAN.....	<b>31</b>
		KEBUTUHAN RUANG.....	<b>33</b>
		BESARAN RUANG.....	<b>34</b>
		KRITERIA RUANG: BIOKLIMATIK.....	<b>34</b>
		<b>BAB V: KONSEP</b> .....	<b>36</b>
		KONSEP UTAMA.....	<b>37</b>
		KONSEP ZONASI.....	<b>37</b>
		KONSEP FISIK MAKRO.....	<b>38</b>
		KONSEP FISIK MIKRO.....	<b>39</b>
		<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>42</b>
		<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>43</b>
		GAMBAR KERJA.....	
		POSTER.....	
		LEMBAR KONSULTASI.....	

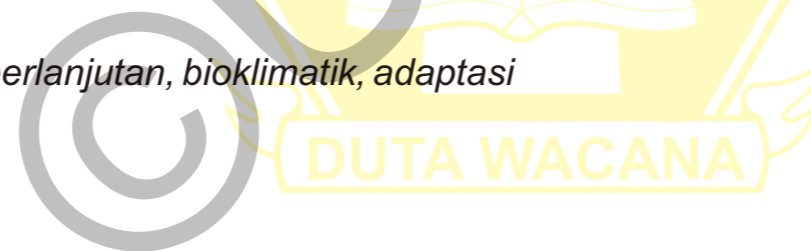
# PEMODELAN HUNIAN BERKELANJUTAN DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK PADA PERMUKIMAN RAWAN BANJIR DAERAH TEPI RAWA DI TEGALDOWO, KABUPATEN PEKALONGAN, JAWA TENGAH

## Abstrak

Kabupaten Pekalongan berada pada kawasan pesisir utara Pulau Jawa sehingga rawan terjadi bencana banjir baik akibat rob maupun intensitas hujan yang tinggi. Salah satu kecamatan yang terletak pada bagian utara yaitu Kecamatan Tirto kerap terdampak bencana banjir tahunan. Salah satu desa pada Kecamatan Tirto yaitu Desa Tegaldowo merupakan desa yang mengalami banjir tahunan karena lokasi permukiman warga berdampingan dengan ekosistem rawa namun nilai tanah pada Desa Tegaldowo mengalami peningkatan secara signifikan karena industri batik yang menjadi identitas sosial masyarakat Tegaldowo.

Untuk memberikan kualitas lingkungan hidup yang layak kepada masyarakat diperlukan perencanaan permukiman berkelanjutan yang merespon kontes sosial, ekonomi, klimatik serta ekosistem disekitarnya. Pemodel hunian pada Desa Tegaldowo menggunakan pendekatan bioklimatik guna merespon iklim tahunan yang sesuai dengan karakteristik kawasan untuk memberikan kenyamanan. Bioklimatik merupakan respon terhadap topografi dan iklim sekitar untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan. Keberlanjutan permukiman masyarakat RT 07 Desa Tegaldowo pada saat bencana adalah dengan membuat pemodelan hunian yang mengakomodasi kegiatan sosial dan ekonomi penghuninya dan mampu beradaptasi dengan banjir.

*Kata kunci: banjir, pemodelan hunian, keberlanjutan, bioklimatik, adaptasi*





# SUSTAINABLE HOUSING MODELING WITH BIOCLIMATIC APPROACH IN FLOOD-PRONE AREA ON SWAMP-FRONT SETTLEMENT IN TEGALDOWO, PEKALONGAN REGENCY, CENTRAL JAVA

## Abstract

Pekalongan Regency is located in the northern coastal area of Java Island, so it is prone to flooding, caused by both tidal waves and high rainfall intensity. One of the sub-districts located in the northern area, named Tirto District, is often affected by annual flood. Tegaldowo Village, one of the villages in Tirto District, experiences annual flood because of its location as swamp-front settlement. Whereas, the land value in Tegaldowo Village has significantly increased because of the batik industry as the social identity of Tegaldowo villagers.

To provide a decent quality of living environment to the villagers, it is necessary to plan sustainable settlement that concerns social, economic, climatic and thopography aspects. The design of housing model in Tegaldowo Village uses bioclimatic approach in order to respond the annual climate and specific characteristics of the area to provide physical comfort. Bioclimatic is a concept concerns topography and climate to achieve sustainable development. Sustainability of settlement in RT 07 Tegaldowo Village during a disaster is to create a housing model that accommodates the social and economic activities including physical comfort for the living of its inhabitants to adapt the annual flood.

*Keyword: flood, housing model, sustainable, bioclimatic, adaptive*



PEMODELAN HUNIAN BERKELANJUTAN DENGAN PENDEKATAN BIOKLIMATIK PADA PERMUKIMAN RAWAN BANJIR DAERAH TEPI RAWA DI TEGALDOWO, KABUPATEN PEKALONGAN, JAWA TENGAH

**LATAR BELAKANG**

**MAKRO**  
Kec. Tirta terdampak banjir.

**MESO**  
Desa Tegaldowo: tepi rawa, banjir terparah, ada potensi industri batik.

**MIKRO**  
Masyarakat melakukan adaptasi hunian yang tidak berkelanjutan.

**FENOMENA FUNGSIONAL**

Hunian	Lingkungan
Kegiatan terhenti, home industri batik tidak dapat memproduksi.	Degradasi lingkungan, limbah grey water dan green water dari rawa bercampur.

**PERMASALAHAN FUNGSIONAL**

- Integrasi hunian dengan kegiatan sosial-ekonomi penggunaanya.
- Proporsi dan kriteria ruang untuk mengakomodasi aktivitas tersebut.

**METODE PENGUMPULAN DATA**

DATA PRIMER	DATA SEKUNDER
<p><b>WAWANCARA</b> Mengetahui kebutuhan ruang serta respon masyarakat terhadap banjir.</p> <p><b>OBSERVASI</b> Mengetahui ketinggian genangan, kondisi lingkungan tepi rawa.</p> <p><b>SIMULASI - Ecotect &amp; Designbuilder</b> Mengetahui detail iklim mikro site untuk merespon desain dalam aspek kenyamanan termal &amp; visual.</p>	<p><b>RTRW Kab. Pekalongan Th. 2011 - 2031</b> Mengetahui rencana tata ruang untuk fungsi permukiman</p> <p><b>PERDA Kab. Pekalongan No. 2 Th. 2011</b> Mengetahui peraturan bangunan setempat</p> <p><b>LITERATUR</b> Jurnal Iklim mikro &amp; banjir Bioklimatik Standar hunian</p> <p><b>INTERNET</b> Pengukuran Windfinder.com Ventusky.com Google maps</p>

**PENDEKATAN IDE-IDE SOLUSI**

**STRUKTUR MERESPON IKLIM EKSTREM & TOPOGRAFI LAHAN TEPI RAWA**

**STRUKTUR PANGGUNG**

**STRUKTUR APUNG**

**MATERIAL PELINGKUP & BUKAAN MERESPON IKLIM HARIAN**

-Atap respon dari Matahari Kelembaban

-Dinding dari Arah Angin Temp. Kawasan

-Ventilasi

**TINJAUAN PUSTAKA**

PRINSIP KEBERLANJUTAN	STUDI LITERATUR	STUDI PRESEDEN
<p>Sosial  Ekonomi</p> <p>Lingkungan</p>	<p><b>BIOKLIMATIK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioklimatik - tropis.</li> <li>- Bentuk-bentuk respon elemen bangunan.</li> <li>- Struktur &amp; material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Bb Home, Vietnam</b> → Hunian dengan struktur apung &amp; material lokal</li> <li><b>The Float House, USA</b> → Hunian dengan struktur apung &amp; konsep keberlanjutan.</li> <li><b>Esparza House, Costa Rica</b> → Hunian dengan konsep bioklimatik</li> </ul>
<p><b>IKLIM MIKRO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iklim mikro penyebab banjir.</li> <li>- Jenis-jenis dan karakter banjir area tepi rawa.</li> </ul>	<p><b>STANDAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standar besaran ruang hunian.</li> <li>- Standar kenyamanan termal &amp; visual.</li> </ul>	

**ANALISIS**

**ANALISIS MAKRO**

Pemilihan Site	Profil Site Terpilih Iklim mikro Topografi Sosial-ekonomi	Analisis Site + Simulasi: Ecotect
----------------	--	---

**ANALISIS MIKRO**

BENTUK	STRUKTUR	SELUBUNG BANGUNAN	ATAP
+ Simulasi: sketchup predesign, designbuilder			

**PROGRAM RUANG**

**KEBUTUHAN MASYARAKAT**

KEBUTUHAN RUANG	PROGRAM KEGIATAN	ZONASI
R. Huni R. Ekonomi R. Sosial	HUBUNGAN RUANG	RESPON BIOKLIMATIK

**KRITERIA RUANG - BIOKLIMATIK**

KENYAMANAN TERMAL	KENYAMANAN VISUAL	Jenis shading, ventilasi
-------------------	-------------------	--------------------------

**IDE DESAIN (KONSEP)**

<p><b>ZONASI</b> Penataan fungsi ruang Orientasi massa</p>	<p><b>FISIK</b> Struktur bioklimatik tepi rawa Material</p>	<p><b>UTILITAS</b> Pengolahan black &amp; grey water bangunan Elektrikal</p>
<p><b>LANSKAP</b> Vegetasi kawasan daerah rawa Vegetasi ruang luar bangunan</p>		

# PENDAHULUAN



**LATAR  
BELAKANG**



**FENOMENA**



**PENDEKATAN  
IDE DAN SOLUSI**



**RUMUSAN  
MASALAH**



**METODE**



ARTI JUDUL



**BANJIR**

Peristiwa tergenangnya daratan akibat volume air yang meningkat (KBBI). Banjir tahunan merupakan puncak banjir harian tertinggi dalam 1 tahun.



**HUNIAN**

Hunian: ruang untuk masyarakat tinggal, tumbuh & berkembang (A Sabaruddin, 2018).



**KEBERLANJUTAN**

(KTT Bumi, 1992) Konsep yang disokong oleh pilar kesejahteraan ekonomi masyarakat, keberlanjutan kehidupan sosial, dan lingkungan.

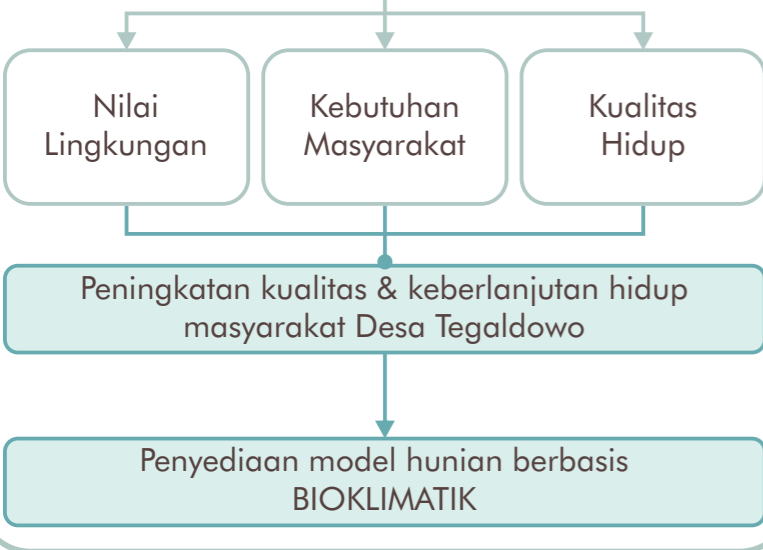


**BIOKLIMATIK**

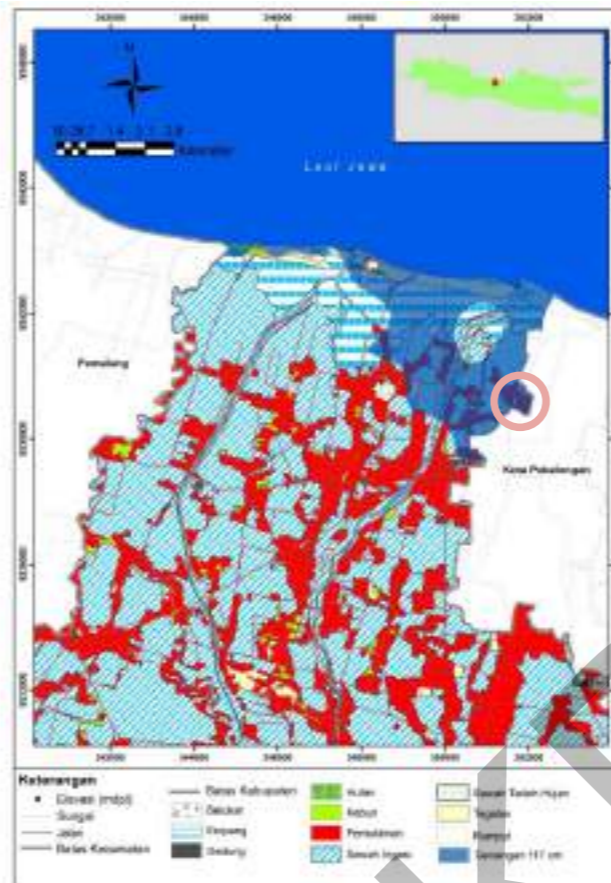
(Almusaed, 2011) Respon untuk mencapai pembangunan keberlanjutan terhadap kondisi iklim dan topografi sekitar.

KESIMPULAN

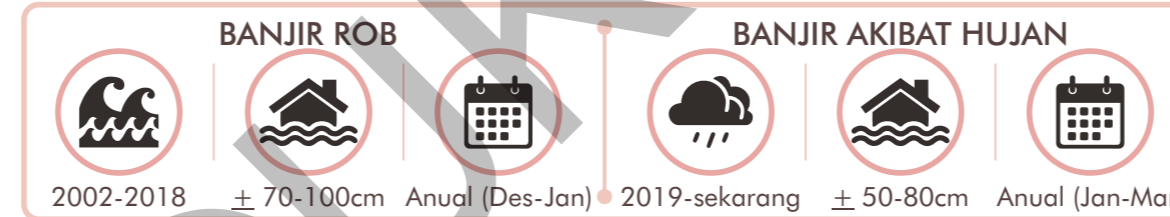
INTEGRASI



LATAR BELAKANG MAKRO



NO	Penggunaan Lahan	Genangan 117cm	Genangan 133cm
1	Tegalan	210,20	210,20
2	Sawah Irigasi	688,82	688,82
3	Rumput	0	2,24
4	Permukiman	2.582,11	2.587,73
5	Kebun	21,03	21,03
6	Gedung	0,34	2,36
7	Empang/Tambak	670,36	768,64
Total Wilayah Tergenang (ha)		4.172,85	4.281,01

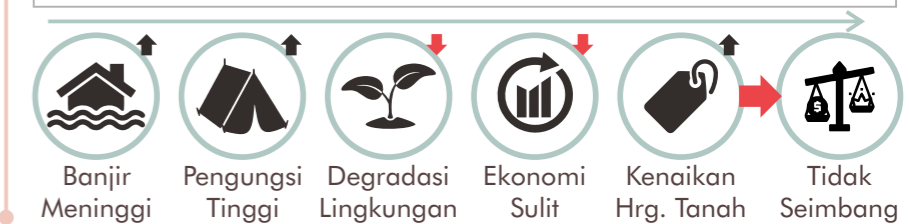
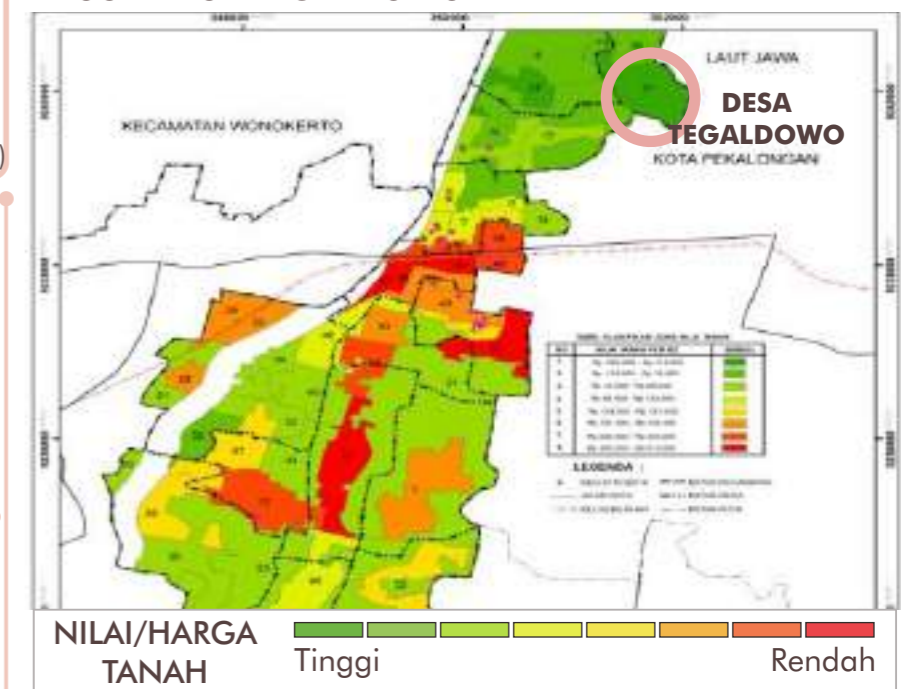


**Kec. Terdampak**  
Kec. Tirta  
Kec. Wonokerto  
Kec. Siwalan

**Desa Terdampak**  
Desa Tegaldowo  
Desa Pucung  
Desa Samborejo  
Desa Pacar  
Desa Karangjampo

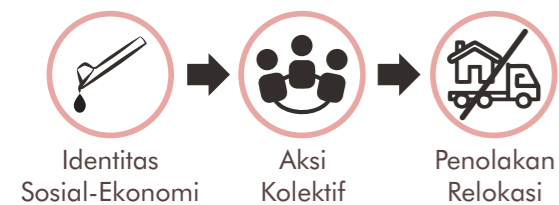
Kab. Pekalongan terletak di Pesisir Utara Pulau Jawa. Lokasi pesisir terdampak fenomena penurunan tanah yang berakibat banjir tahunan baik akibat rob maupun cuaca hujan ekstrem. Banjir terparah di Desa Tegaldowo.

MESO - DESA TEGALDOWO





MIKRO



**MASYARAKAT 93% MELAKUKAN SURVIVAL STRATEGY**

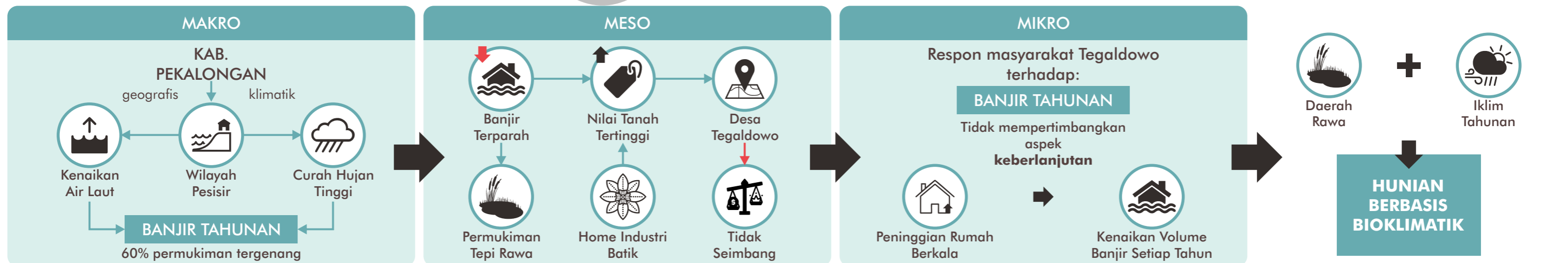


(Fajri, 2019) Identitas sosial masyarakat Tegaldowo sebagai pembatik menciptakan aksi kolektif berupa penolakan relokasi dalam bentuk formal maupun non-formal. Penyebabnya adalah kenaikan harga tanah yang signifikan akibat perkembangan industri batik yang dilakukan masyarakat Tegaldowo.

BEBERAPA LEVEL ADAPTASI WARGA DALAM SURVIVAL STRATEGY

1. Pindah ke tempat yang lebih aman	2. Membuat tanggul	3. Mengurug halaman
<p>Bentuk adaptasi pertama berupa menghindari bencana banjir secara permanen maupun sementara dengan pindah ke lokasi yang aman dari banjir atau menyewa tempat sementara untuk menghindari banjir.</p>	<p>Tipe tanggul yang dibuat ada 2. Yang pertama adalah tanggul lingkungan untuk menghalangi air masuk ke lingkungan rumah. Yang kedua adalah tanggul pintu rumah untuk menghalangi air masuk ke dalam rumah.</p>	<p>Tipe adaptasi ketiga merupakan bentuk adaptasi yang mengakomodasi kepentingan individual dan merupakan bentuk mitigasi bencana. Terdapat 2 tipe adaptasi yang dilakukan warga yaitu mengurug sebagian dan mengurug penuh.</p>
4. Meninggikan teras	5. Meninggikan lantai rumah	6. Meninggikan atap rumah
<p>Adaptasi keempat adalah dengan meninggikan lantai teras. Peninggian terbagi menjadi 2 tipe yaitu peninggian teras tanpa meninggikan pintu, jendela dan peninggian yang disertai peninggian pintu, jendela.</p>	<p>Level adaptasi kelima dilakukan setelah melakukan adaptasi 1-4 namun air tetap masuk. Tipe peninggian lantai pertama adalah mengurug dengan tanah dan yang kedua adalah dengan cor beton dan lantai keramik.</p>	<p>Dilakukan untuk kenyamanan karena hunian telah mengalami peninggian lantai berkali-kali. Peninggian atap tipe 1 dengan meninggikan atap teras rumah. Peninggian tipe 2 dengan meninggikan keseluruhan atap rumah.</p>

KESIMPULAN





FENOMENA & PERMASALAHAN

ARSITEKTURAL



- Meningkatkan rumah tanpa meninggikan jendela sehingga jendela tidak dapat dibuka.
- Tidak menambah ketinggian plafond.



**Musim Panas**  
Sirkulasi udara dalam rumah buruk, temp. & humidity tinggi sehingga tidak nyaman.

**Musim Hujan Berikutnya**  
Apabila volume banjir bertambah, hunian tetap tergenang air & harus mengurug lagi.

SOSIAL-EKONOMI Saat Banjir



Masyarakat Mengungsi



Keg. Sosial-Eko. Terhenti

Pasca Banjir



Proses Pemulihan



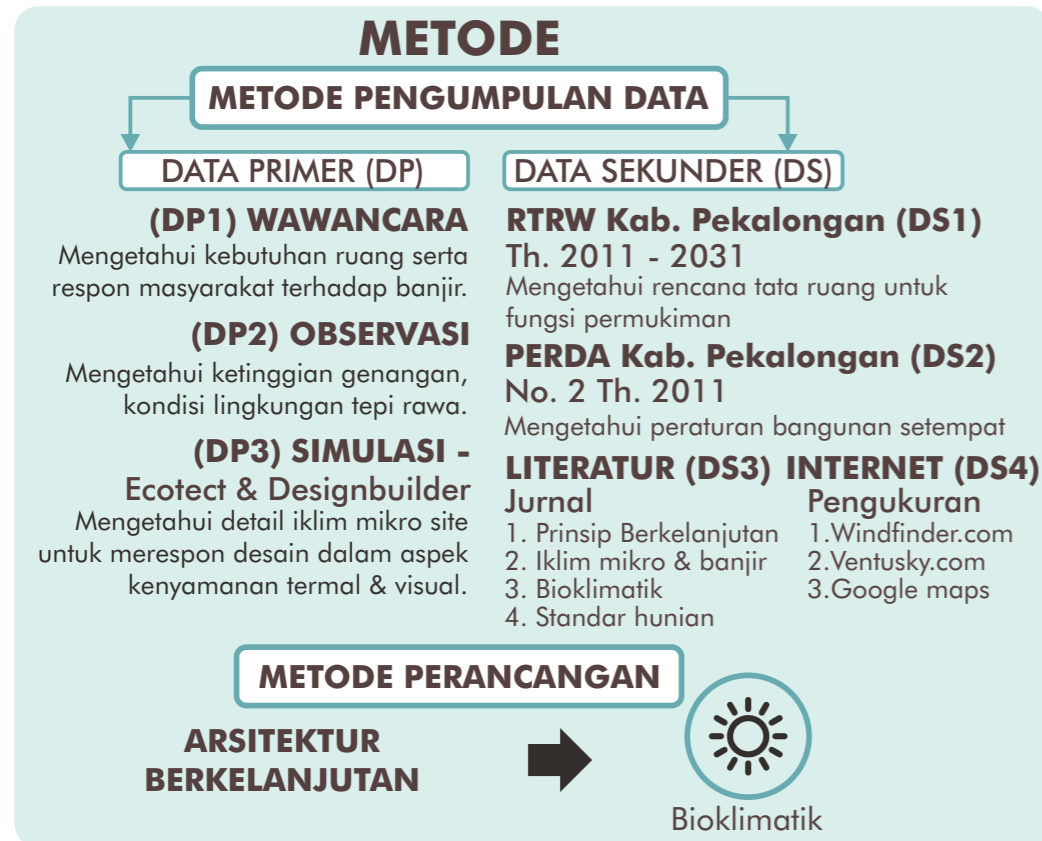
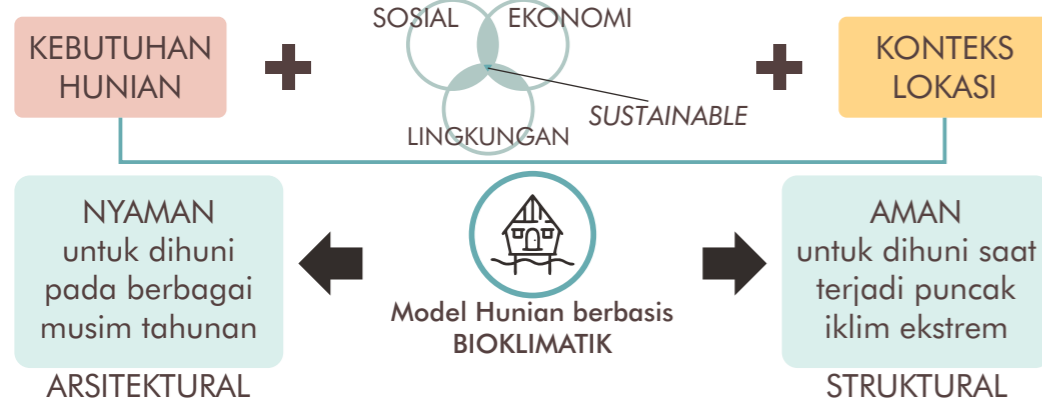
Akibat: Kualitas Hidup Memburuk

LINGKUNGAN





- A** Kerusakan material sehingga lingkungan kumuh
- B** Limbah bekas banjir tersebar di sekitar hunian
- C** Grey water domestik dan pembuatan batik meluap
- D** Pencemaran akibat grey dan green water bercampur









PENDEKATAN IDE DAN SOLUSI



FUNGSIONAL	RUMUSAN MASALAH	ARSITEKTURAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana mengintegrasikan hunian yang sekaligus menunjang kegiatan sosial-ekonomi penggunanya?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana mengintegrasikan konsep keberlanjutan dengan pendekatan bioklimatik pada hunian tepi rawa?</li> </ul>	
KODE: DP1		KODE: DP2, DS1, DS3.1, DS3.2, DS3.3 DS4.3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana proporsi dan kriteria ruang untuk mengakomodasi aktivitas tersebut?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana penggunaan bukaan, material, shading, dan struktur, lanskap yang merespon iklim mikro dan bencana banjir?</li> </ul>	
KODE: DS2, DS3.4, DS4.3		KODE: DP3, DS4.1, DS4.2

MATRIKS ANALISIS PERMASALAHAN

FUNGSIONAL	LATAR BELAKANG	METODE	LITERATUR	ANALISIS & PROGRAM RUANG	SOLUSI
 <p><b>INTEGRASI</b> hunian yang menunjang kegiatan sosial dan ekonomi penghuninya.</p>	<p><b>RUANG AKTIVITAS WARGA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruang huni</li> <li>2. Ruang ekonomi</li> <li>3. Ruang sosial</li> </ol> <p>tidak dapat digunakan oleh warga akibat genangan banjir.</p>	<p><b>WAWANCARA</b> Mengetahui kebutuhan ruang serta respon masyarakat terhadap banjir.</p> <p><b>DATA SEKUNDER RTRW Kab. Pekalongan Th. 2011 - 2031</b> Mengetahui rencana tata ruang untuk fungsi permukiman.</p>	<p><b>STANDAR</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standar besaran ruang hunian.</li> <li>2. Standar kenyamanan termal dan visual.</li> </ol> <p><b>PRESEDEN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bb Home - Vietnam Mengetahui zonasi efektif pada hunian iklim tropis basah.</li> </ol>	<p><b>PROFIL SITE TERPILIH</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kondisi fisik</li> <li>2. Pola ruang berhuni masyarakat</li> </ol> <p><b>PROGRAM KEGIATAN &amp; HUBUNGAN RUANG</b> Menyusun pola aktivitas warga dan keterkaitan antar ruang yang digunakan.</p> <p><b>KEBUTUHAN RUANG</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruang huni</li> <li>2. Ruang ekonomi (pembatik)</li> <li>3. Ruang sosial</li> </ol> <p><b>BESARAN RUANG</b> Menentukan proporsi kebutuhan ruang.</p> <p><b>ZONASI</b> Zonasi kegiatan sesuai dengan prinsip bioklimatik.</p>	<p><b>PENYEDIAAN RUANG</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memenuhi kriteria keberlanjutan                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketersediaan ruang sosial</li> <li>- Ketersediaan ruang ekonomi</li> <li>- Mempertimbangkan lingkungan</li> </ul> </li> <li>2. Menyesuaikan pola berhuni masyarakat</li> <li>3. Membuat hunian multifungsi untuk mengintegrasikan ruang tersebut.</li> </ol>
 <p><b>PROPORSI</b> ruang yang mengakomodasi aktivitas tersebut</p>	<p><b>RUANG AKTIVITAS WARGA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warga terus menambah ketinggian lantai sehingga ruang huni makin panas dan tidak proporsional secara spasial.</li> </ol>	<p><b>PERDA Kab. Pekalongan No. 2 Th. 2011</b> Mengetahui peraturan bangunan setempat.</p>		<p><b>KEBUTUHAN RUANG</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruang huni</li> <li>2. Ruang ekonomi (pembatik)</li> <li>3. Ruang sosial</li> </ol> <p><b>BESARAN RUANG</b> Menentukan proporsi kebutuhan ruang.</p> <p><b>ZONASI</b> Zonasi kegiatan sesuai dengan prinsip bioklimatik.</p>	<p><b>PROPORSI RUANG</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durasi penggunaan ruang</li> <li>2. Mengelompokkan ruang dengan zonasi yang berdekatan</li> <li>3. Mengelompokkan ruang dengan kebutuhan pencahayaan dan penghawaan yang sama</li> <li>4. Besaran ruang yang sesuai dengan kapasitas</li> </ol>

ARSITEKTURAL	LATAR BELAKANG	METODE	LITERATUR	ANALISIS & PROGRAM RUANG	SOLUSI
 <p><b>INTEGRASI</b> konsep hunian berkelanjutan dengan pendekatan bioklimatik</p>	<p><b>FENOMENA BANJIR KAB. PEKALONGAN</b></p> 	<p><b>OBSERVASI</b> Mengetahui variasi ketinggian genangan banjir serta kondisi lingkungan tepi rawa.</p>	<p><b>PRINSIP KEBERLANJUTAN</b></p>  <p><b>IKLIM MIKRO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iklim mikro penyebab banjir.</li> <li>2. Jenis-jenis dan karakter banjir area tepi rawa.</li> </ol> <p><b>BIOKLIMATIK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioklimatik Tropis.</li> <li>2. Bentuk-bentuk respon elemen bangunan.</li> <li>3. Struktur dan material.</li> </ol>	<p><b>PEMILIHAN SITE</b> Memilih lokasi studi (site) dengan kondisi banjir terparah dan memiliki ketinggian bervariasi.</p> <p><b>ANALISIS SITE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatur</li> <li>2. Kelembaban relatif</li> <li>3. Arah angin</li> </ol> <p><b>BENTUK</b> Menganalisis bentuk yang balance yang dapat mengakomodasi struktur.</p> <p><b>STRUKTUR</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur panggung</li> <li>2. Struktur apung</li> </ol> <p><b>SELUBUNG &amp; ATAP</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material</li> <li>2. Bukaan dan shading</li> </ol> <p><b>KRITERIA RUANG KENYAMANAN TERMAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientasi bukaan</li> <li>2. Rasio bukaan</li> </ol> <p><b>KEBUTUHAN VISUAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientasi bukaan</li> <li>2. Rasio bukaan</li> <li>3. Shading</li> </ol>	<p><b>WORKING WITH CLIMATE</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daylighting</li> <li>• Cross ventilation</li> <li>• Material yang tidak menyimpan panas</li> <li>• Pemberian shading &amp; vegetasi</li> </ul> <p><b>RESPECT FOR SITE</b></p>  <p>Respon Tapak      Penggunaan Material</p> <p>Mempertahankan kondisi asli tapak dengan membangun mengikuti kondisi tapak.      Menggunakan material lokal dan tidak memiliki efek merusak lingkungan.</p> <p><b>RESPECT FOR USER</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan kenyamanan termal.</li> <li>2. Memberikan kenyamanan visual.</li> <li>3. Memberikan kenyamanan spasial.</li> </ol>
 <p><b>MERESPON BANJIR</b> dengan mengoptimalkan potensi iklim mikro sekitar</p>	<p><b>RUANG AKTIVITAS WARGA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kebutuhan model hunian yang sesuai dengan karakteristik hunian tepi rawa.</li> <li>2. Iklim mikro tepi rawa memiliki karakteristik khusus.</li> <li>3. Hunian harus mampu beradaptasi dengan bencana banjir yang terjadi setiap tahun.</li> </ol>	<p><b>DATA SEKUNDER INTERNET Pengukuran</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windfinder.com</li> <li>2. Ventusky.com</li> <li>3. Google maps</li> </ol> <p><b>SIMULASI Ecotect &amp; Designbuilder</b> Mengetahui detail iklim mikro site untuk merespon desain dalam aspek</p>	<p><b>BIOKLIMATIK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Working with climate</li> <li>2. Respect the site</li> <li>3. Respect the user</li> </ol> <p><b>PRESEDEN</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bb Home - Vietnam</li> <li>2. The Float House - USA Mengetahui penerapan struktur dan sistem bangunan pada daerah banjir.</li> <li>3. Esparza House - Costa Rica Mengetahui penerapan konsep bioklimatik pada iklim tropis.</li> </ol>	<p><b>PEMILIHAN SITE</b> Memilih lokasi studi (site) dengan kondisi banjir terparah dan memiliki ketinggian bervariasi.</p> <p><b>ANALISIS SITE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatur</li> <li>2. Kelembaban relatif</li> <li>3. Arah angin</li> </ol> <p><b>BENTUK</b> Menganalisis bentuk yang balance yang dapat mengakomodasi struktur.</p> <p><b>STRUKTUR</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur panggung</li> <li>2. Struktur apung</li> </ol> <p><b>SELUBUNG &amp; ATAP</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material</li> <li>2. Bukaan dan shading</li> </ol> <p><b>KRITERIA RUANG KENYAMANAN TERMAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientasi bukaan</li> <li>2. Rasio bukaan</li> </ol> <p><b>KEBUTUHAN VISUAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientasi bukaan</li> <li>2. Rasio bukaan</li> <li>3. Shading</li> </ol>	<p><b>WORKING WITH CLIMATE</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daylighting</li> <li>• Cross ventilation</li> <li>• Material yang tidak menyimpan panas</li> <li>• Pemberian shading &amp; vegetasi</li> </ul> <p><b>RESPECT FOR SITE</b></p>  <p>Respon Tapak      Penggunaan Material</p> <p>Mempertahankan kondisi asli tapak dengan membangun mengikuti kondisi tapak.      Menggunakan material lokal dan tidak memiliki efek merusak lingkungan.</p> <p><b>RESPECT FOR USER</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan kenyamanan termal.</li> <li>2. Memberikan kenyamanan visual.</li> <li>3. Memberikan kenyamanan spasial.</li> </ol>

# KONSEP



**TRANSFORMASI  
DESAIN**



## **ZONASI**

Penataan fungsi ruang  
Orientasi massa

## **FISIK**

Struktur bioklimatik tepi rawa  
Material

## **UTILITAS**

Pengolahan *black & grey water* bangunan  
Elektrikal

## **LANSKAP**

Vegetasi kawasan daerah rawa  
Vegetasi ruang luar bangunan

©



**KONSEP UTAMA BERKELANJUTAN: BIOKLIMATIK**



**KONSEP ZONASI SOLUSI PERMASALAHAN FUNGSIONAL: ZONASI**

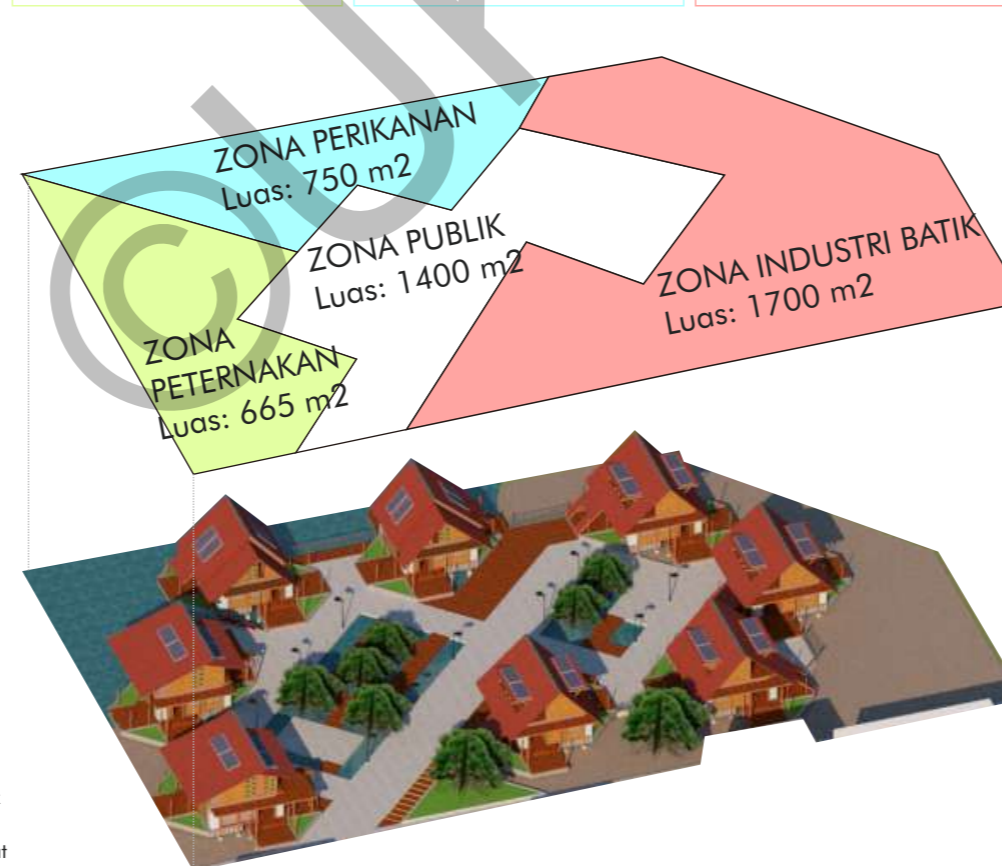
**SOLUSI**

**INTEGRASI**  
hunian yang menunjang kegiatan sosial dan ekonomi penghuninya.

**PENYEDIAAN RUANG**

- Memenuhi kriteria keberlanjutan
  - Ketersediaan ruang sosial
  - Ketersediaan ruang ekonomi
  - Mempertimbangkan lingkungan
- Menyesuaikan pola berhuni masyarakat
- Membuat hunian multifungsi untuk mengintegrasikan ruang tersebut.

**PEMBAGIAN ZONA (MESO)**

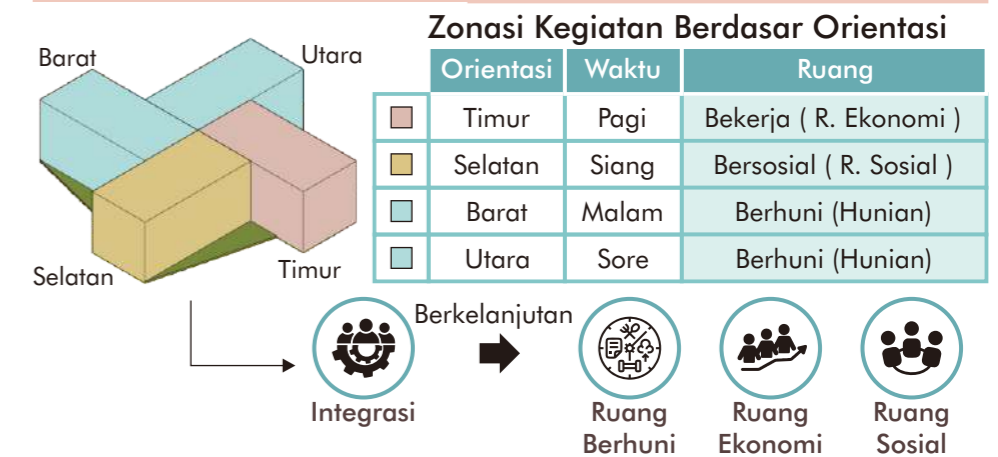


**SOLUSI**

**PROPORSI** ruang yang mengakomodasi aktivitas tersebut

**PROPORSI RUANG**

- Durasi penggunaan ruang
- Mengelompokkan ruang dengan zonasi yang berdekatan
- Mengelompokkan ruang dengan kebutuhan pencahayaan dan penghawaan yang sama
- Besaran ruang yang sesuai dengan kapasitas



**PROPORSI RUANG KAWASAN**

Total kebutuhan ruang terbangun = 2196,94 m<sup>2</sup>

Hunian = 1083,6 m<sup>2</sup>

Produksi batik = 129,6 m<sup>2</sup>

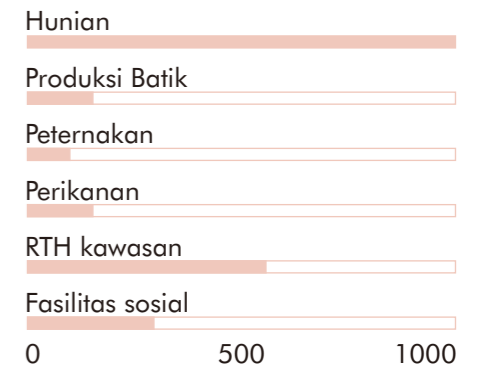
Peternakan = 67,2 m<sup>2</sup>

Perikanan = 170,4 m<sup>2</sup>

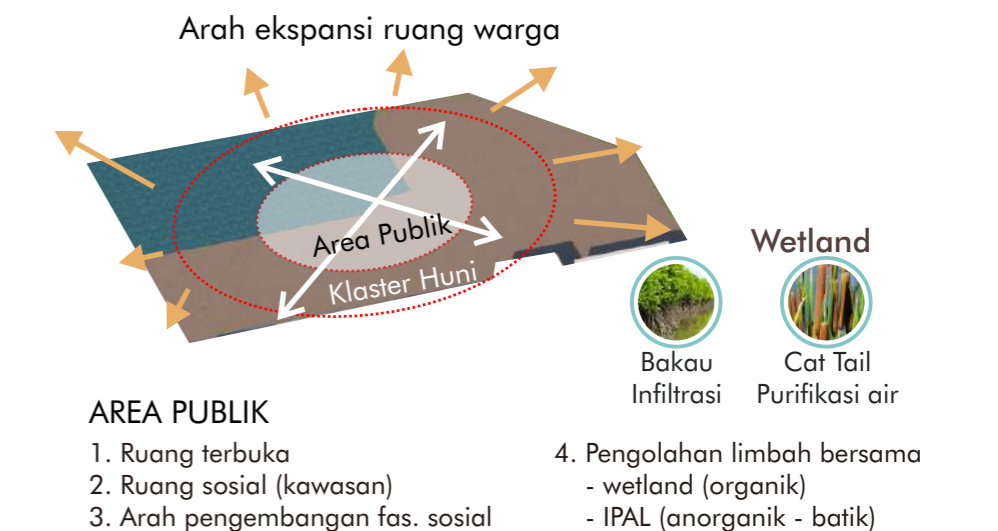
Area wetland (RTH) = 512,4 m<sup>2</sup>

Fasilitas sosial = 275,34 m<sup>2</sup>

Kebutuhan sirkulasi kawasan 100% = 100% x 2238,54 m<sup>2</sup> = 2238,54 m<sup>2</sup>



**NEIGHBOURHOOD**





**KONSEP FISIK**

SOLUSI PERMASALAHAN ARSITEKTURAL: STRUKTUR, UTILITAS



**MERESPON BANJIR**  
dengan mengoptimalkan potensi iklim mikro sekitar

**SOLUSI**

**RESPECT FOR SITE**



Respon Tapak

Mempertahankan kondisi asli tapak dengan membangun mengikuti kondisi tapak.



Penggunaan Material

Menggunakan material lokal dan tidak memiliki efek merusak lingkungan.



**KONTEKS**  
Tepi Rawa



**BIOKLIMATIK**  
Mengurangi Pengurangan rawa

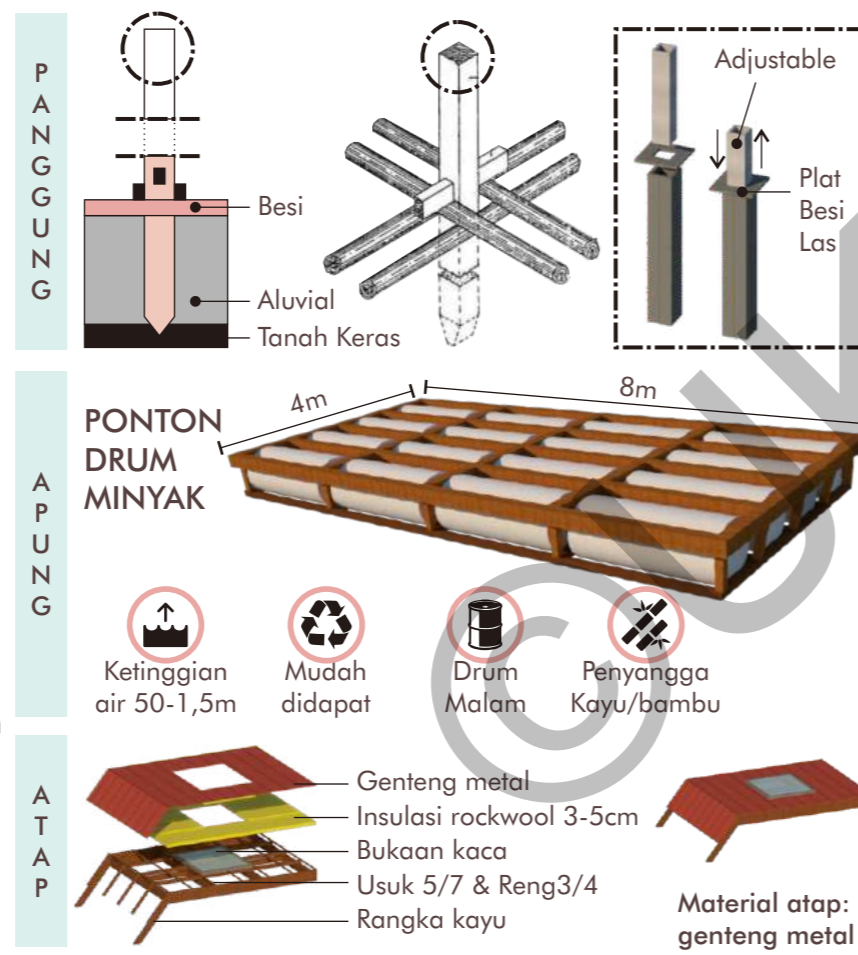
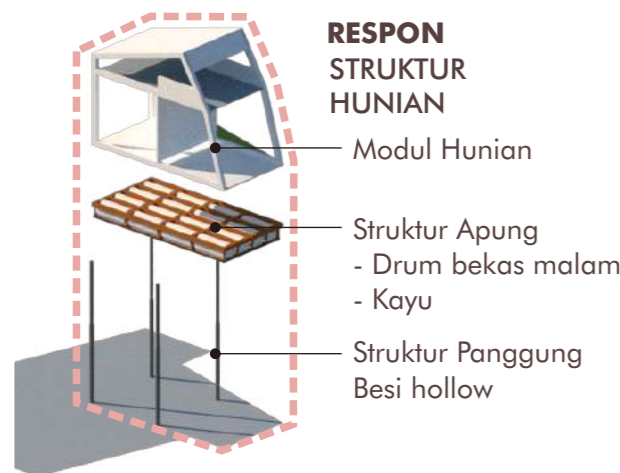
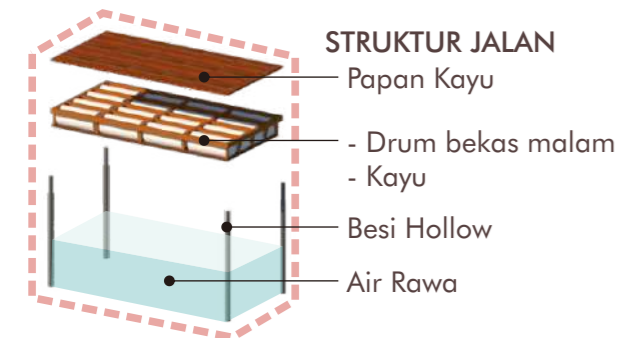


**RESPON STRUKTUR**  
Pondasi Pile x Apung

**BERKELANJUTAN**

Penggunaan material bekas keg. ekonomi warga (drum malam)

**STRUKTUR AMFIBI**

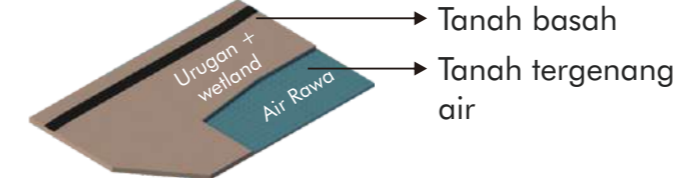


**CARA KERJA STRUKTUR**



**LANSKAP**

KEBUTUHAN WETLAND



PEKARANGAN



KEBUTUHAN VEGETASI



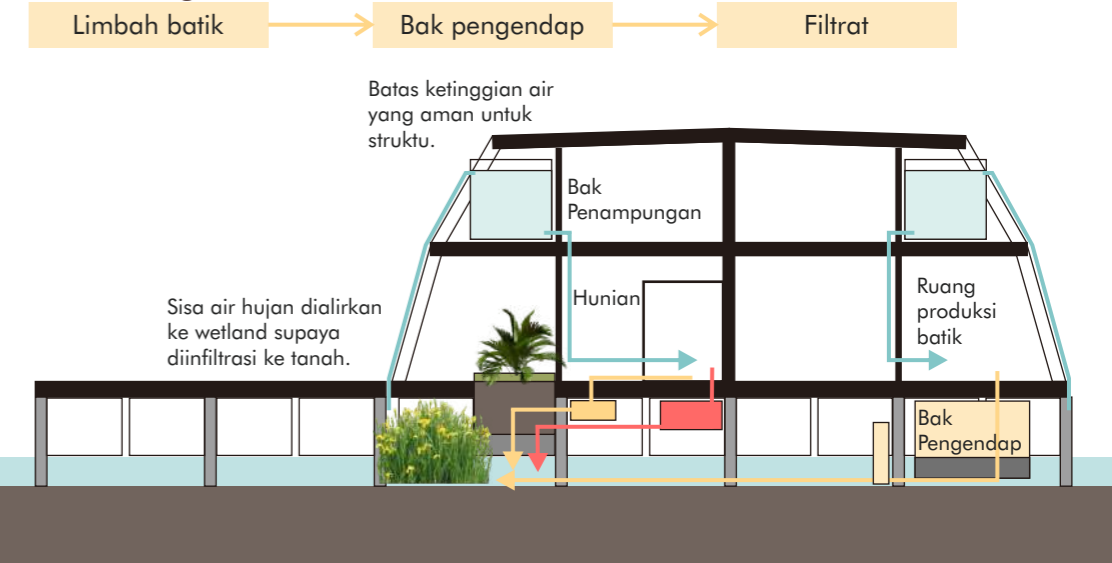
RTH KAWASAN

**UTILITAS**

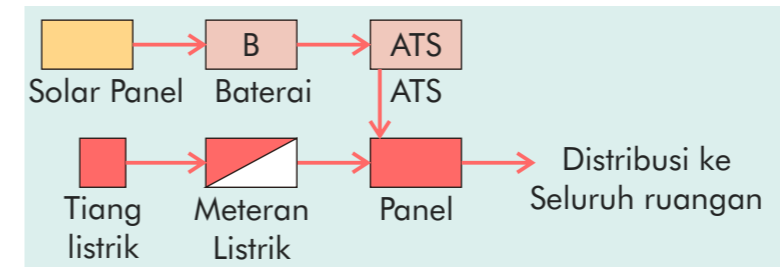
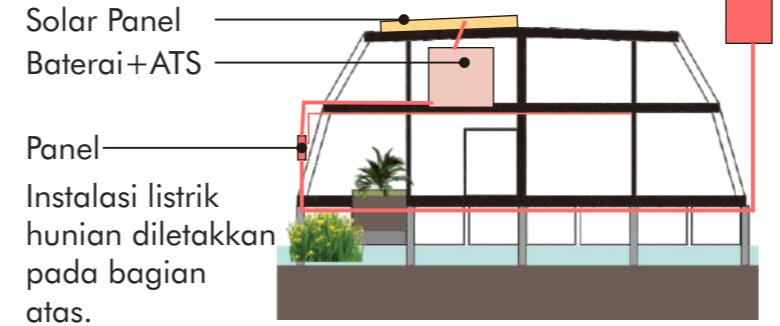
SANITASI - KAWASAN



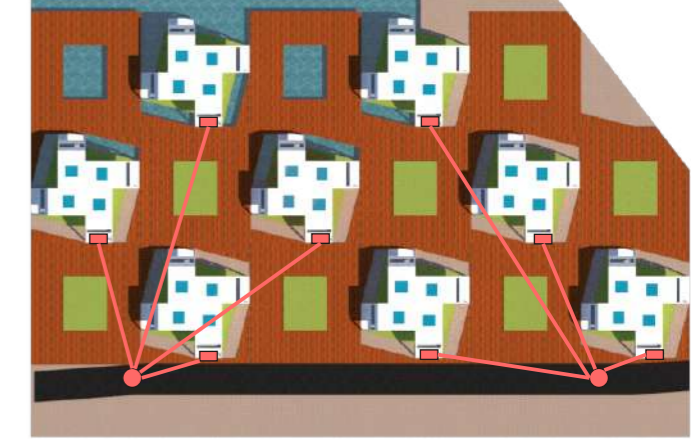
Limbah kegiatan ekonomi



**ELEKTRIKAL - KAWASAN**




**ELEKTRIKAL - KAWASAN**



- Tiang Listrik Eksisting - sumber PLN
- Meteran Listrik per Rumah
- Jalur Listrik




**KONSEP FISIK (MIKRO)**  
KONFIGURASI MASSA




**INTEGRASI**  
konsep hunian berkelanjutan dengan pendekatan bioklimatik

**SOLUSI**

**WORKING WITH CLIMATE**




Penyinaran Matahari




Kelembaban Udara

- Daylighting
- Cross ventilation
- Material yang tidak menyimpan panas
- Pemberian shading & vegetasi



Arah Angin



Temperatur Kawasan

**RESPECT FOR USER**

1. Memberikan kenyamanan termal.
2. Memberikan kenyamanan visual.

**MATERIAL SELUBUNG BANGUNAN**  
DINDING

			
Bambu Apus Belah d:14cm	Kayu sengon 1.2mx5x30cm	Kayu: fixed, folding	Vertical Garden

**ATAP**

			
Genteng Metal 1.8mx80cm	Rockwool tebal 3cm	Sun Louvre 1.2mx30cm	Kaca LoE 5mm



1  
Bambu + vegetasi Semi-outdoor, publik



2  
Lumbersering Indoor, Private

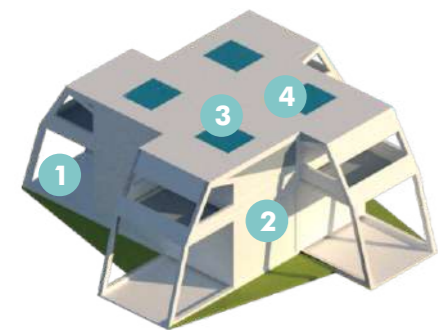


3  
Sun Louvre Area Jemur



4  
Jendela Kaca Area Huni

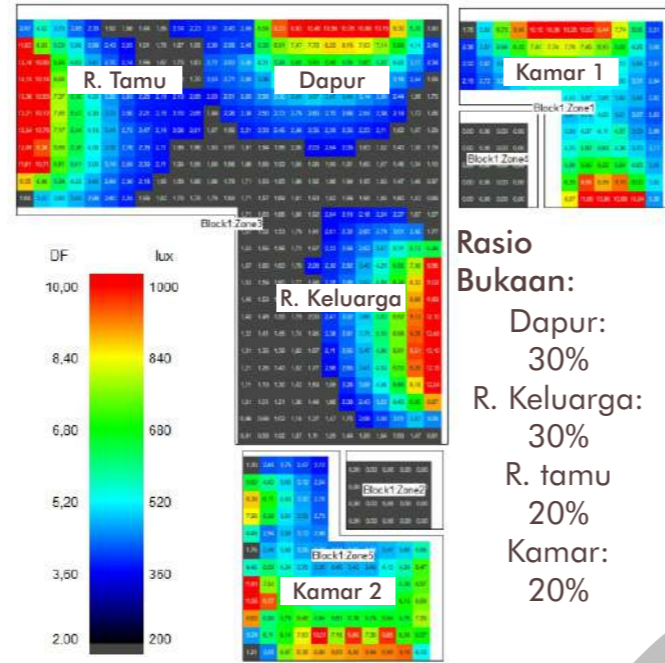
**SIMULASI FLAT ROOF**



**PITCH ROOF**



**HASIL SIMULASI: FLAT ROOF**

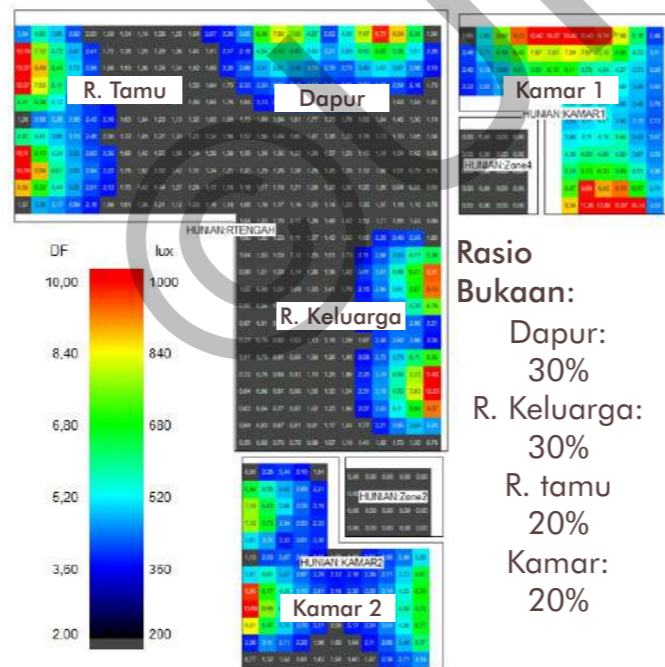


**Rasio Bukaannya:**  
 Dapur: 30%  
 R. Keluarga: 30%  
 R. tamu: 20%  
 Kamar: 20%

**PENCAHAYAAN**

Dapur	R. keluarga	R. tamu	Kamar tidur
347 lux <span style="color: red;">X</span>	500 lux <span style="color: red;">X</span>	320 lux <span style="color: red;">X</span>	411 lux <span style="color: red;">X</span>

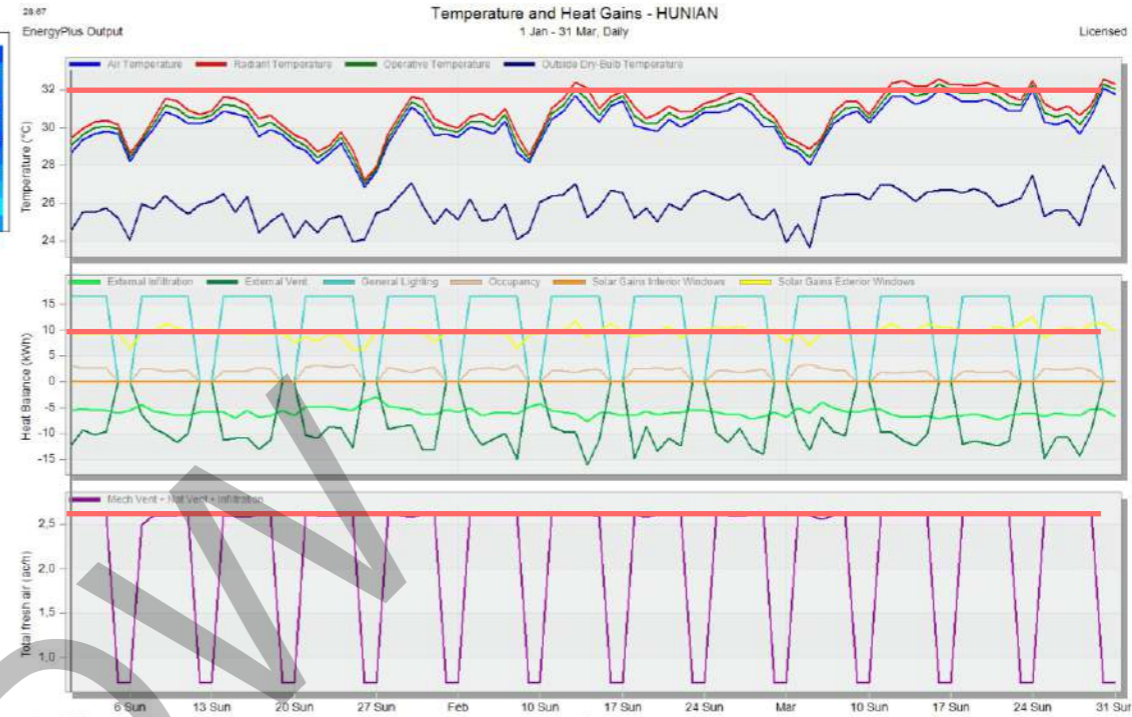
**HASIL SIMULASI: PITCH ROOF**



**Rasio Bukaannya:**  
 Dapur: 30%  
 R. Keluarga: 30%  
 R. tamu: 20%  
 Kamar: 20%

**PENCAHAYAAN**

Dapur	R. keluarga	R. tamu	Kamar tidur
253 lux <span style="color: green;">V</span>	125 lux <span style="color: green;">V</span>	163 lux <span style="color: green;">V</span>	200 lux <span style="color: green;">V</span>



**TERMAL**



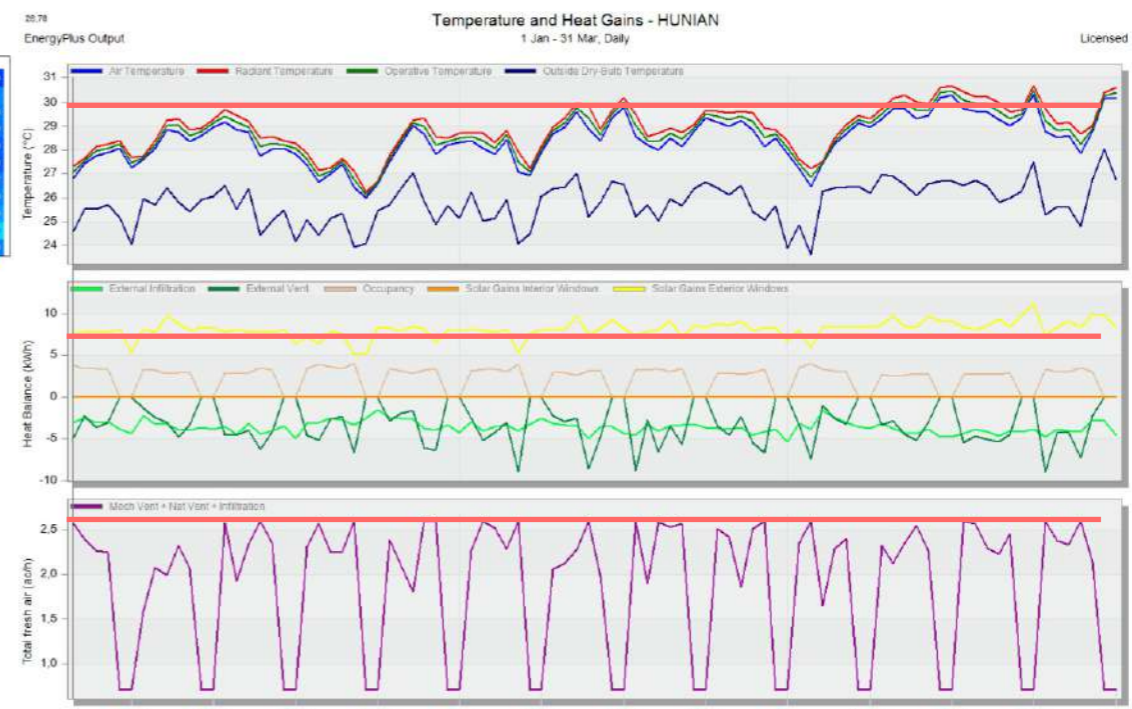
Temperatur Udara  
27-32° C X



Heat Gain Exterior  
10 kWh/m2 V



Air Change per Hour  
2.6 kali V



**TERMAL**



Temperatur Udara  
26-30° C V



Heat Gain Exterior  
7 kWh/m2 V



Air Change per Hour  
2.6 kali V

**KRITERIA**

Dapur
Visual: 250 lux Termal: ±30C
Ruang keluarga
Visual: 120 lux Termal: 27-30C
Ruang tamu
Visual: 120 lux Termal: 27-30C
Kamar tidur
Visual: 150 lux Termal: 27-30C

**KESIMPULAN**

**HASIL SIMULASI: PITCH ROOF**

↓  
 cukup optimal dalam memberikan kenyamanan visual dan termal pada hunian





**KONSEP FISIK (MIKRO)**  
**KEBUTUHAN ENERGI (SOLAR PANEL)**

Peralatan	Jumlah	Daya Terpasang	Jam Terpasang / Hari (hour)	Konsumsi Daya (Wh)
Pompa air	1	125	2	250
Mesin cuci	1	Cuci bilas : 90	2	180
		Keringkan : 40	0,5	20
Dispenser	1	Menyala : 250	1	250
		Standby : 6	17	102
Kulkas	1	C. nyala : 50	2	100
		C. standby : 12	22	264
Rice cooker	1	Menghangatkan : 65	3	195
		Menanak : 350	0,5	175
Fan	2	40	4	320
TV LED	1	28	5	140
Lampu LED	8	5	10	400
Total Konsumsi Daya / Hari				2396
Total Konsumsi Daya / hari + 20 % (Wh / hari)				2876

**JUMLAH PANEL**  
Kapasitas panel 300 Wp  
Penyinaran durasi 6 jam

$$\frac{\text{total daya} \times 2}{\text{kapasitas panel} \times 6} =$$

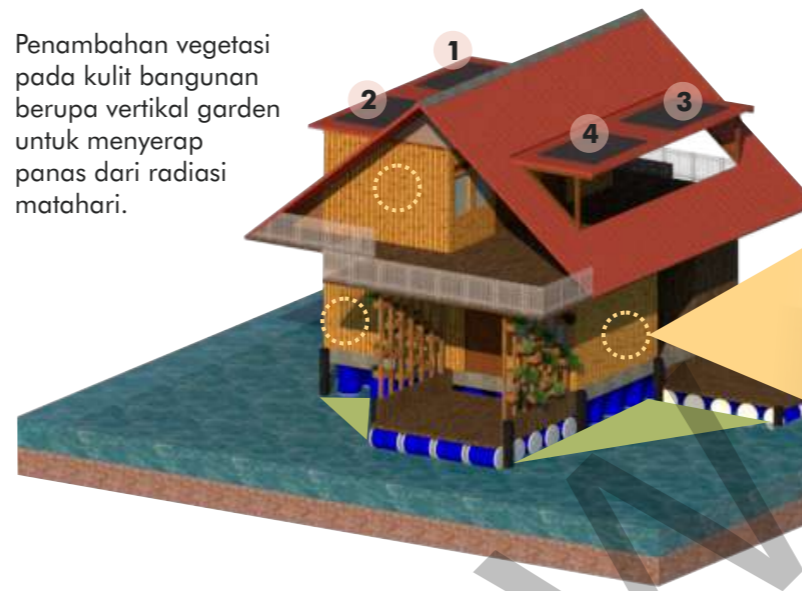
$$\frac{2876 \times 2}{300 \times 6} =$$

3,19 panel =

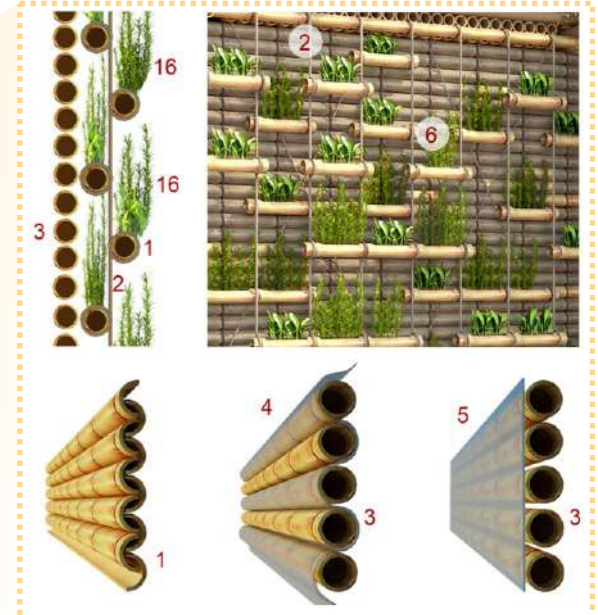
**4 panel**

**UPAYA TAMBAHAN UNTUK MENCAIPI KENYAMANAN DALAM RUANG**

Penambahan vegetasi pada kulit bangunan berupa vertikal garden untuk menyerap panas dari radiasi matahari.



1. Bambu Apus diameter 8-10cm
2. Tali tambang diameter 1cm
3. Bambu Apus diameter 6-8cm
4. Membran (waterproofing)
5. Bambu Apus diameter 6-8cm
6. Vertikal garden (vegetasi)



**TIPOLOGI BANGUNAN BERDASARKAN POLA BERHUNI MASYARAKAT**

**HUNIAN & PRODUKSI BATIK**

**ZONASI**

- Kamar Tidur
- Toilet (KM)
- R. Multifungsi (Keluarga)
- Dapur
- Tempat cuci, jemur
- Teras ( R. sosial )
- R. Tamu
- Gudang
- Ruang Produksi
- ..... Zona Hunian

**HUNIAN & PERIKANAN**

- Kamar Tidur
- Toilet (KM)
- R. Multifungsi (Keluarga)
- Dapur
- Tempat cuci, jemur
- Teras ( R. sosial )
- R. Tamu
- R. Breeding
- Tempat cuci & potong ikan
- ..... Zona Hunian

**HUNIAN & PETERNAKAN**

- Kamar Tidur
- Toilet (KM)
- R. Multifungsi (Keluarga)
- Dapur
- Tempat cuci, jemur
- Teras ( R. sosial )
- R. Tamu
- Gudang
- Kandang Ternak
- ..... Zona Hunian

**KONSEP BANGUNAN**

**JEMUR KAIN**  
Menganginkan kain yang belum kering.

**DISPLAY BATIK FUNGSI EKONOMI**

**PEKARANGAN R. HUNI**  
Menanam sayur, apotek hidup, jemur pakaian.

**TERAS R. SOSIAL**  
Dapat diinterferensi oleh warga sebagai identitas dari penghuninya.

**FARMING**  
Menanam sayur memanfaatkan pupuk kotoran ternak.

**PENJEMURAN FESES**  
yang sudah tidak berbau

**PENGOLAHAN FESES**  
Penghilangan bau dengan bakteri

**PEKARANGAN R. HUNI**  
Menanam sayur, apotek hidup, jemur pakaian.

**RUANG TERNAK R. EKONOMI**  
Beternak unggas untuk dimanfaatkan telurnya.

**FARMING**  
Menanam sayur memanfaatkan pupuk kotoran ternak.

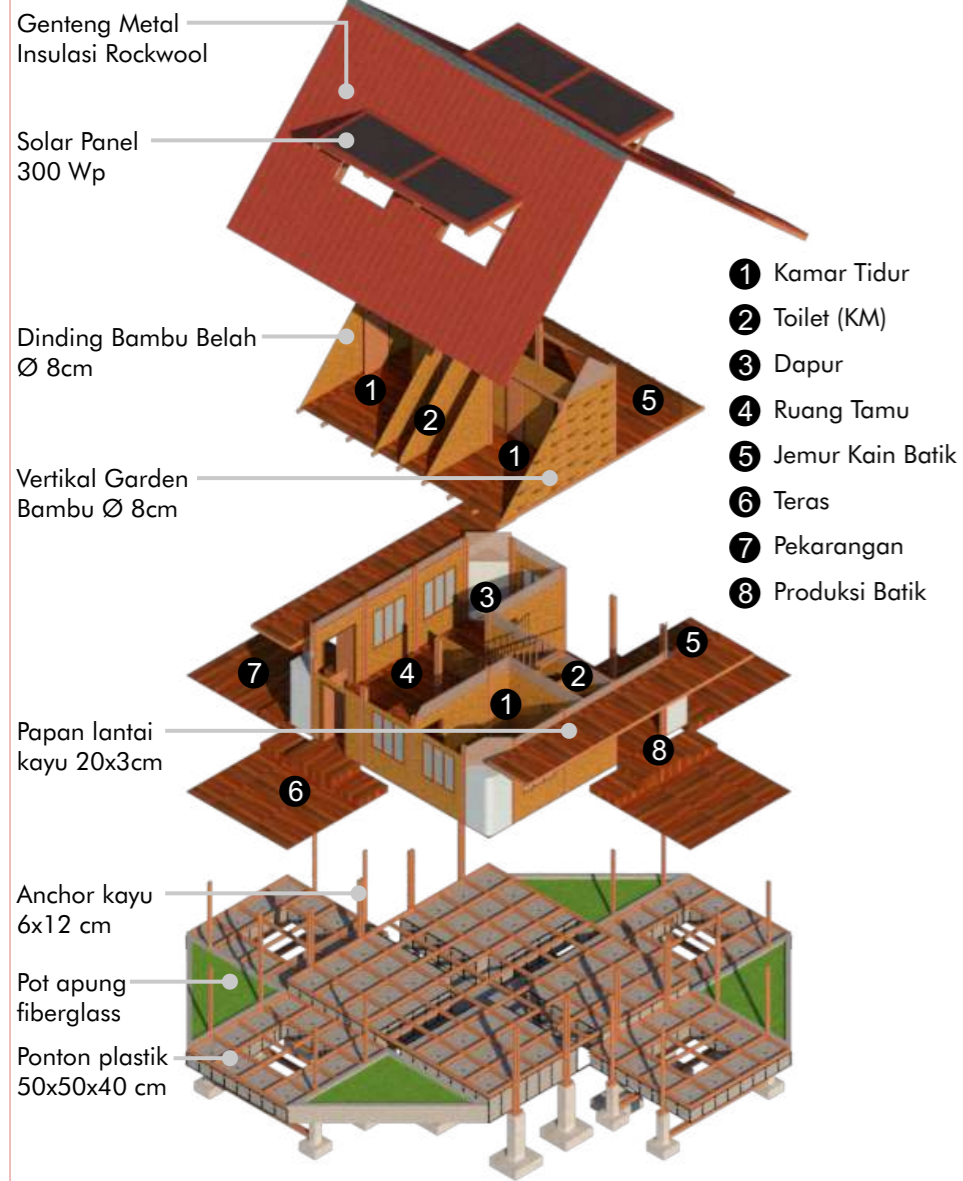
**PEKARANGAN R. HUNI**  
Untuk menjemur pakaian.

**TERAS R. SOSIAL**  
Dapat diinterferensi untuk identitas dari penghuninya.

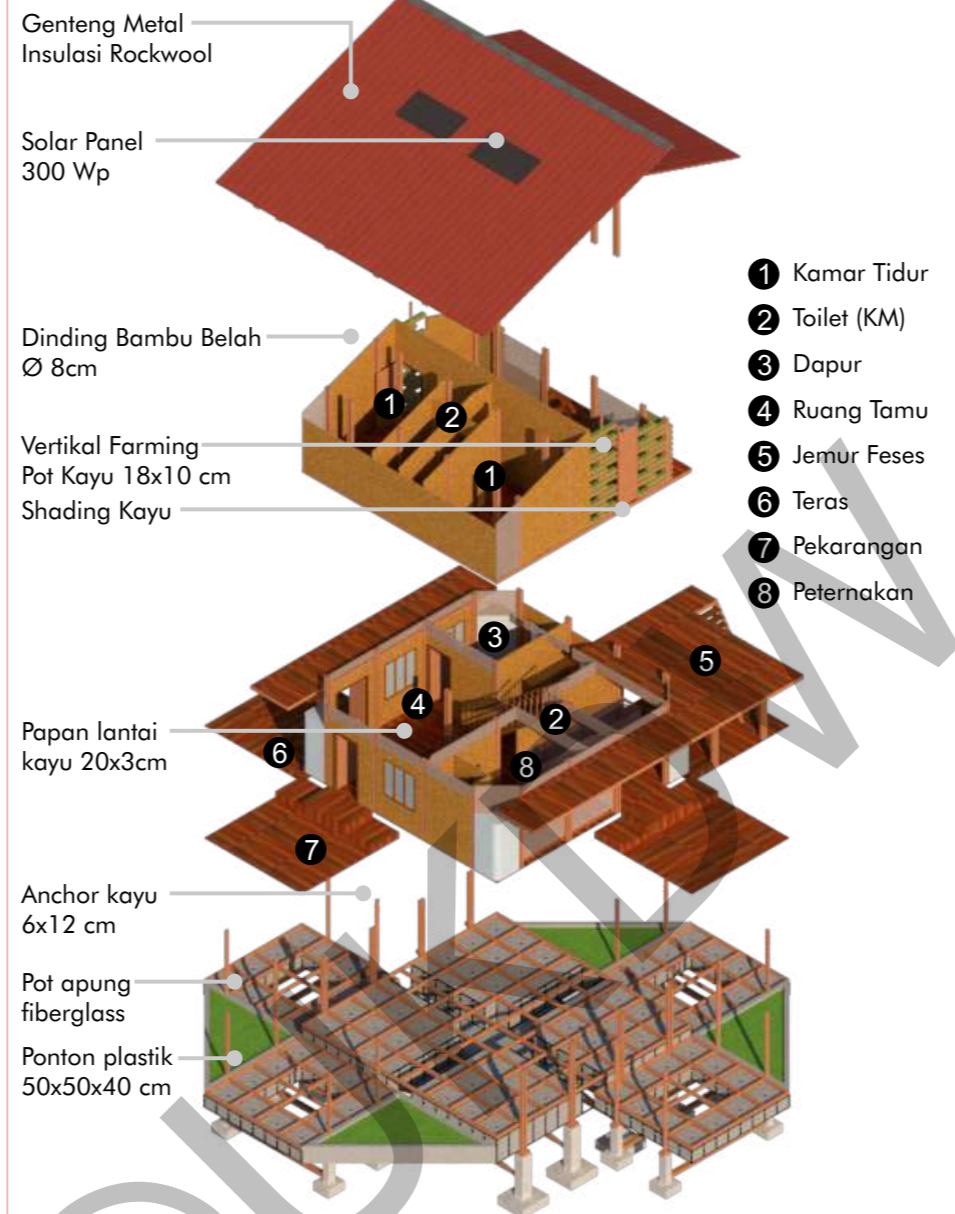
**PENYIMPANAN IKAN R. EKONOMI**  
Cool room untuk menyimpan ikan hasil panen.



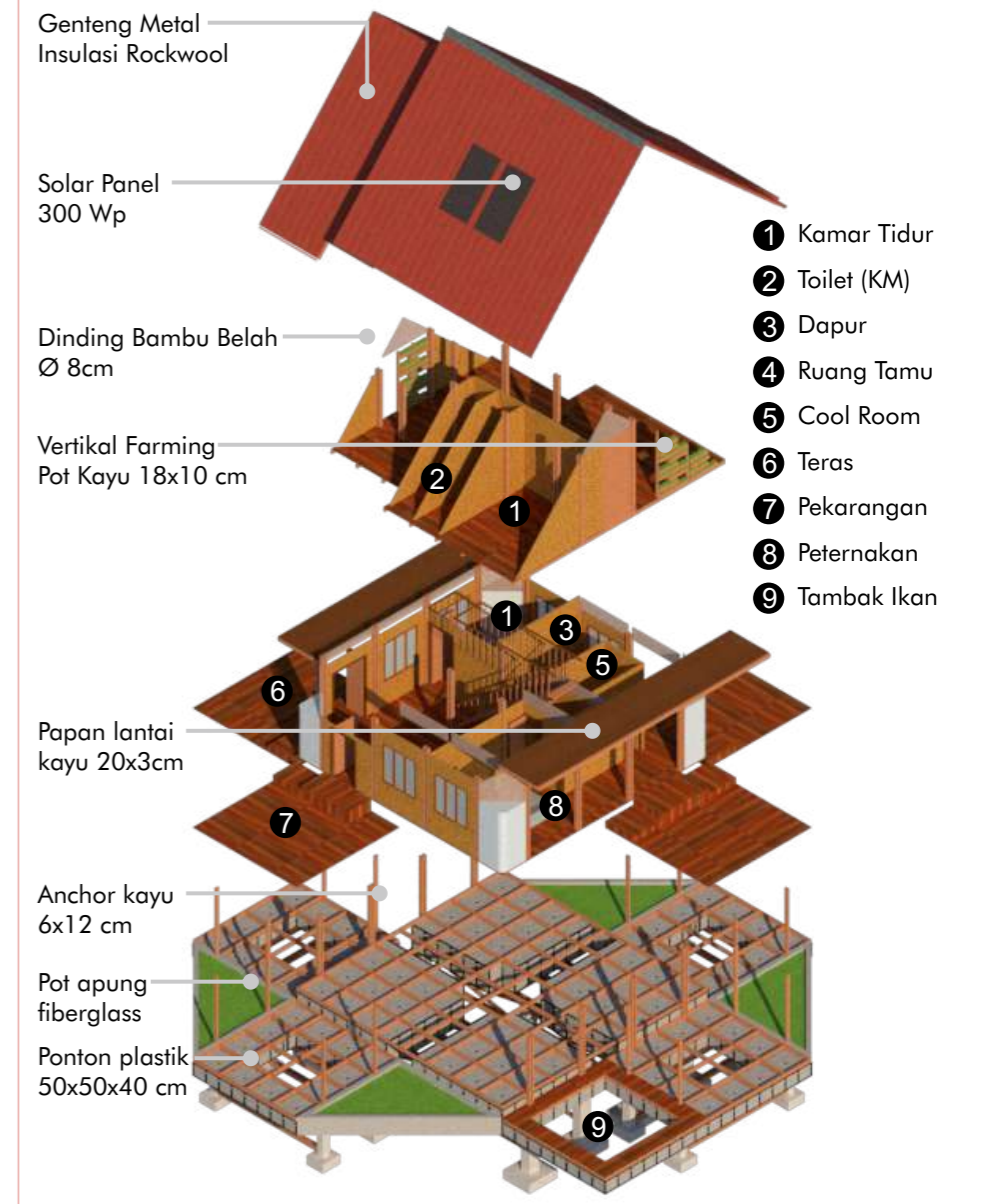
**HUNIAN PEMBATIK**



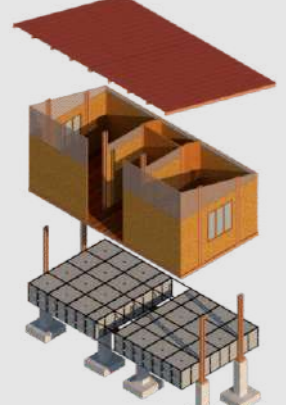
**HUNIAN PETERNAK**



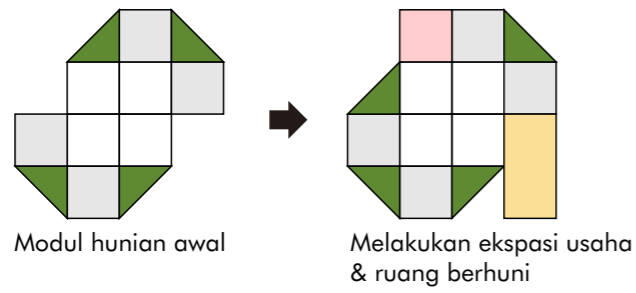
**HUNIAN PERIKANAN**



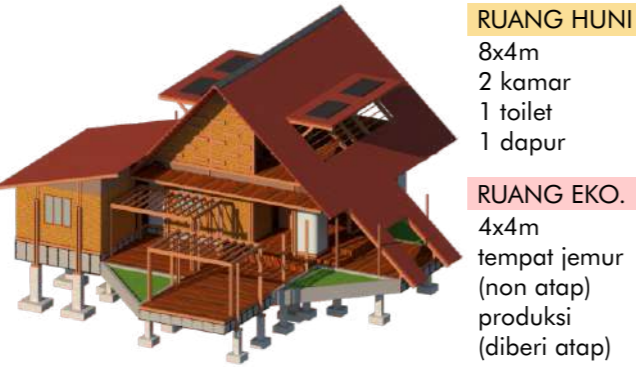
**RUANG HUNI**



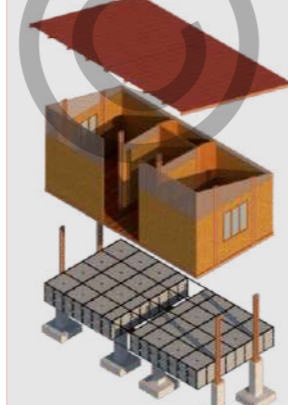
**EKSPANSI**



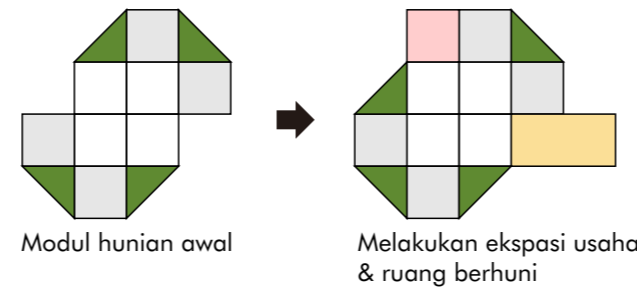
**RUANG EKONOMI**



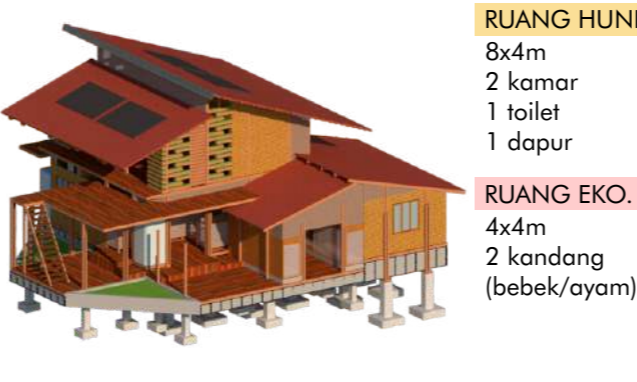
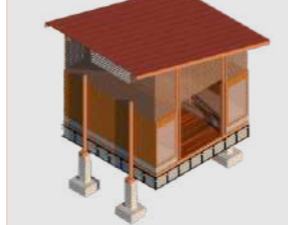
**RUANG HUNI**



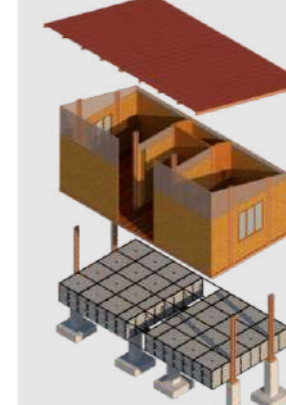
**EKSPANSI**



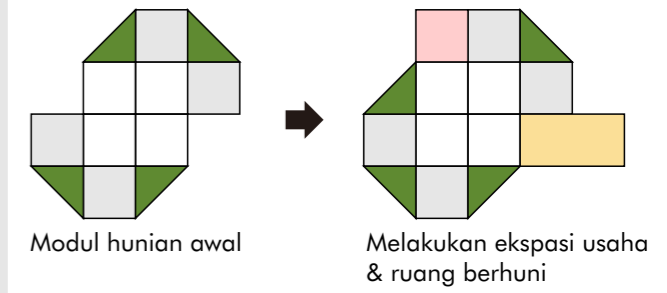
**RUANG EKONOMI**



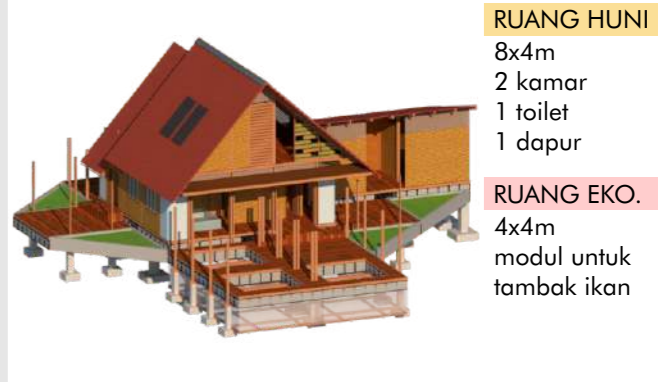
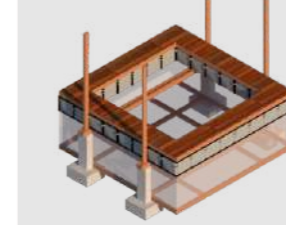
**RUANG HUNI**



**EKSPANSI**



**RUANG EKONOMI**





# DAFTAR PUSTAKA

Adi, HP, dkk. 2019. "An Analysis of Plastic Barrels as a Platforms Material of Floating House in Costal Area". IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 498 01206.

Adlina, Zata Izzati, dkk. 2019. "Adaptasi Permukiman Terdampak Bencana Rob(Studi Kasus: Kelurahan Bandengan, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan)". Dalam Arcade Jurnal Arsitektur, Vol. 3, No,1, Hlm. 21-26. ISSN 2580-8613.

Amin, Muhammad Nashrullah, dkk. 2019. "Penerapan Prinsip Arsitektur Berkelanjutan pada Perencanaan Kampung Pangan Lestari di Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surabaya". Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Anderson, Heather Christine. 2014. "Amphibious Architecture: Living with a Raising Bay". San Luis Obispo: Faculty of California Polytechnic State University.

Archdaily. 2012. "The Red House". Online. <https://www.archdaily.com/259629/make-it-right-house-morphosisarchitects> diakses pada 31 desember 2020 pukul 16.14 WIB.

Archdaily. 2016. "Stepping Stone House/ HAMISH & LYONS". Online. [https://www.archdaily.com/945895/stepping-stone-house-hamish-andlyons?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/945895/stepping-stone-house-hamish-andlyons?ad_source=search&ad_medium=search_result_all) diakses pada 31 Desember 2020 pukul 16.11 WIB.

Archdaily. 2017. "Ezparza House / YUSO". Online. [https://www.archdaily.com/906286/esparza-house-yuso?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/906286/esparza-house-yuso?ad_source=search&ad_medium=search_result_all) diakses pada 31 Desember 2020 pukul 16.13 WIB.

Badan Pusat Statistik Kabupaten pekalongan. 2017. Kabupaten Pekalongan dalam Angka. Kabupaten Pekalongan: BPS.

Ervianto, Wulfram I., dkk. 2019. "Pengelolaan Permukiman Kumuh Berkelanjutan di Perkotaan". Dalam Jurnal Spektran, Vol. 7, No. 2, Hlm. 178-186 .ISSN 2302-2590.

Fajri, Tito Bagus Yanuar. 2016. "Hubungan antara Identitas Sosial terhadap Collective Action Penolakan Masyarakat pada Rencana relokasi Kawasan Rawana Banjir di Kecamatan Tirto". Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Fitriyanto, Muhammad, dkk. 2016. "Analisis Pengaruh Perkembangan Industri Batik terhadap Nilai Tanah di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan". Dalam Jurnal geodesi Undip, Vol. 5, No. 1, Hlm. 8-18. ISSN 2337-845X.

Ahandoko, Jarwa Prasetya Sih. 2019. "Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik pada Iklim Tropis". Dalam Jurnal Arsitektur Langkau Betang, Vol. 6, No 2, Hlm. 87-100. Yogyakarta: UGM. Harini, Rika, dkk. 2017.

"The Survival Strategy of Households Affected by Tidal Floods: The Case of Two Villages in the Pekalongan Costal Area". Dalam Forum Geografi, Vol. 31, Hlm. 163-175. ISSN 0852-0682.

Ilhami, Fadhly, dkk. 2014. "Pemetaan Kerawanan Rob untuk Evaluasi Tata Ruang Permukiman Daerah Pesisir Kabupaten Pekalongan Jawa tengah". Dalam Journal of Marine Research, Vol. 3, No. 4, Hlm. 508-515.

Marfai, Muh Aris, dkk. 2015. "Pemetaan Partisipatif untuk Estimasi Kerugian akibat Banjir Rob di Kabupaten Pekalongan". Yogyakarta: UGM.